

허브 및 식물 추출물의 급여가 산란계의 생산성에 미치는 영향

김 찬 호 · 백 인 기[†]

중앙대학교 산업과학대학 동물자원과학과

Effect of Supplementary Herbs and Plant Extracts on the Performance of Laying Hens

C. H. Kim and I. K. Paik[†]

Department of Animal Science, Chung Ang University, Ansong-si, Kyunggio, Korea 456-756

ABSTRACT This study was conducted to investigate the effects of dietary supplementation of herbs and plant extracts (PE) on the performance, small intestinal microflora and immune response in laying hens. A total of 1,440 Hy-Line Brown laying hens of 67 wks old were assigned to one of the following 9 dietary treatments : T1 : Control (C), T2 : C + Avilamycine 6 ppm, T3 : C + Herb Mix[®] 0.2%, T4 : C + Biostrong 510[®] 0.02%, T5 : C + APEX[®] 0.02%, T6 : C + Digestarom[®] 0.02%, T7 : C + Phellozyme[®] 0.1%, T8 : C + Galicin[®] 0.05%, T9 : C + CRINA Poultry[®] 0.05%. Each treatment was replicated 8 times with twenty birds housed in 2 bird cages. Twenty bird units were arranged according to completely randomized block design. Feeding trial lasted 6 wks under 16 hours lighting regimen. Hen-day egg production was not significantly different among the treatments, but that of supplemented groups tended to be higher than the control. There were significant differences among treatments in feed intake and feed conversion ratio. Feed intake was higher in the supplemented groups than the control. Feed conversion ratio was higher in T8 than other treatments. Egg shell color index and egg yolk color index were significantly different among treatments. Egg shell color was affected by supplements and egg yolk color index of T9 (PE-CRINA) was significantly higher than the control. Haugh unit was not significantly different among treatments. There were significant differences in leukocytes and erythrocytes parameters. The level of serum WBC and stress index (heterophil/lymphocyte) were higher in supplemented groups than the control. The level of RBC tended to be lower in the herb or PE groups than the control. The concentration of serum IgG was not significantly different among the treatments, but all those of the supplemented groups were higher than the control. The number of *Lactobacilli* spp. tended to increase and that of *Cl. perfringens* decrease in the supplemented groups. The number of *E. coli* significantly decreased in the supplemented groups. The results of this experiment showed that feeding herbs and plant extracts to laying hens tended to improve the egg production and affect positively on the level of blood parameters and small intestinal microflora.

(Key words : herbs, plant extracts, laying hens, IgG, small intestinal microflora)

서 론

근래에 들어와서 환경 친화적인 사료의 개발과 항생제를 대체하여 가축의 건강 유지, 생산성 개선 및 병원균을 제어할 수 있는 새로운 첨가제의 개발이 요구되어왔다. 생산성 개선제의 하나로 생약제인 herbs와 약용 식물로부터 추출된 plant extract에 대해 많은 관심이 집중되고 있다. Essential oil은 질병 치료 목적으로 지구상에서 자생하는 약용 식물에서 추출한 방향유를 말한다. 그 기능으로는 첫째, 사료 섭취, 소화 효소 분비, 면역 기능 증진 작용이 촉진되며, 둘째, 병원성

미생물 억제 및 유익 균총이 증가하며, 셋째, 소화율이 크게 개선된다. 넷째, 항산화 작용을 한다. Essential oil의 효과는 오랜 기간 동안 임상적으로 인정 받고 있지만, 작용 기작에 대해서는 명확히 규명되지 못하고 있다. 또한, 몇몇 종류의 Essential oil은 oxytocin과 유사한 물질을 갖고 있기 때문에 사용에 신중해야 한다 (Lucy et al., 2002). 생약제는 천연으로 산출되는 자연물 그대로 또는 간단한 가공처리를 하여 의약품이나 그의 원료로 사용하는 것을 말한다. 석종찬 등(2003)은 육계 사료에 plant extract인 essential oil CRINA[®]를 첨가시 증체량이 유의하게 증가되었다고 보고하였다. Kamel(2001)

[†] To whom correspondence should be addressed : ikpaik@cau.ac.k

은 blended essential oil을 육성 비육돈과 육계사료에 첨가했을 때 증체량, 사료 요구율등 생산성이 개선되었다고 보고하였다. 생약제제를 재래닭 암컷에 급여했을 때 산란율을 향상시켰고(류경선 등, 1999), 산란계에 급여하였을 때 사료 섭취량이 증가하였다(Wenk et al., 2002). 생약제제인 Miracle 20[®]을 육계에 급여했을 때 소장 내 미생물 균총을 개선하고 혈청 IgG 수준이 증가하였다(홍성진 등, 2001). 또한, Guo 등(2004)은 herbs polysaccharide extract는 맹장에서 유익균인 *Bifidobacteria*와 *Lactobacilli*의 수를 증가시키고 유해균인 *Bacteroides* spp.와 *E. coli*의 수를 감소시킨다고 보고하였다. Wenk(2002)는 herbs 및 essential oil이 단위 동물에서 기호성을 증진시켜 사료 섭취량을 증진시키고, 항균 작용, 항콕시듐 작용, 구충 작용을 갖고 있다고 하였다. 이우선 등(2007a,b)은 산란계에 생약제인 Herb-Mix[®]를 급여시 산란율이 증가하고 미생물 균총이 개선되는 경향이 있다고 보고하였다. 또한, 이우선 등(2007c)은 생약제제인 Herb-mix[®]를 이유자돈에 급여시 증체율이 유의하게 증가한다고 보고하였다. 본 실험은 항생제 대체 물질로서 herbs와 plant extracts를 사료에 처리하여 산란계의 생산성 및 혈액성상, 장내 미생물 균총, IgG 에 미치는 영향을 평가하기 위해 비교 사양 시험을 실시하였다.

재료 및 방법

1. 실험 동물 및 설계

본 실험을 위해 66주령의 산란계(Hy-Line Brown[®]) 1,440수를 선별하여 A형 2단 케이지에 대조구를 포함하여 총 9처

리구로 구성하여 처리당 8반복, 반복당 20수, 케이지당 2수씩 수용하여 완전 임의 배치하였다. 시험에 사용된 처리구는 Table 1과 같다.

2. 시험 사료 제조 및 사양 관리

대조구 사료는 NRC(1988) 요구량에 준하여 CP 18%, ME 2,800 kcal/kg인 산란계 사료를 제조하여 급여하였다. 대조구 사료의 배합비와 영양소 함량은 Table 2와 같다. 사양 시험은 2006년 8월 2일부터 9월 12일까지 총 6주간 실시하였고, 시험 기간 동안 물과 사료는 자유 섭취하게 하였으며, 일반적인 점등 관리 (자연 일조 + 조명 ; 16 hr)를 실시하였다.

3. 조사 항목 및 분석 방법

1) 산란율, 난중, 연 파란율, 사료 섭취량, 사료 요구율
산란율(Hen-day egg production, Hen-house egg production), 평균 난중은 매일 오후 4시에 측정하여 주별 평균을 계산하였고, 사료 섭취량은 주 1회 조사하여 사료 요구율(사료 섭취량/100 g 계란중량)을 산출하였다.

2) 난각 강도, 난각색, 난각두께, 난황색, Haugh Unit
매주 임의적으로 반복당 10개씩 처리당 40개 총 360개의 계란을 채취하여 난각 강도, 난각색, 난각 두께, 난황색, Haugh unit등의 품질 검사를 실시하였다. 난각 강도와 난각 두께는 Texture Analyser(Stable Micro System., UK)와 Dial Pop Gauge (Model 7360, Mitutoyo Co, Kwasaki 213, Japan)를 이용해 측정하였다. 난각색과 난황색은 Color Fan(eggshell: Samyang

Table 1. Treatment of experimental diets

Treatment	Content
Control (T1)	Control diet (C)
Antibiotics (T2)	C + Avilamycine 6 ppm
Herb M (T3)	C + Herb Mix [®] (지황 10%, 산약 10%, 당귀 20%, 오미자 5%, 감초 5%, 천궁 10%) 0.2%
PE ¹ -Biostrong (T4)	C + BIOSTRONG 510 [®] (anise extract 20%, thyme extract 17%, Quillaja 30%) 0.02%
PE-APEX (T5)	C + APEX [®] (anise, cinnamon, rosemary, thyme, Talinen 등 50%) 0.02%
PE-Digestarom (T6)	C + Digestarom [®] (peppermint oil, gentian, horse-tail herb, saponins, oak bark 50%) 0.02%
PE-Phellozyme (T7)	C + Phellozyme [®] (kilmora laven extract, Bromelain extract, bioflavonoid propoils 15%) 0.1%
PE-Galycin (T8)	C + Galycin [®] (allicin 10%) 0.05%
PE-CRINA (T9)	C + CRINA Poultry [®] (cinnamon ,lemongrass, savory, rosewood, spearmint tea) 0.05%

¹ PE: Plant extract.

Table 2. Formula and composition of basal diet

Ingredients	%
Corn (USA, No 3)	55.39
Soybean meal-44%	21.69
Corn gluten-61%	2.52
Animal fat	2.50
Full-fat soy(ground)	5.00
DCP	1.73
Limestone	9.82
Salt	0.25
Cholin-Cl-50%	0.05
Methionine-99%	0.95
Vitamin-mineral premix ¹	0.10
Total	100.0
Calculated composition	
ME (kcal/kg)	2,800
Crude protein (%)	18.00
Ca (%)	4.00
Avilable P (%)	0.40
Lysine (%)	0.90
Met + Cys (%)	0.70

¹ Contains per kg : vit A, 12,000,000IU; vit D₃, 2,500,000IU; vit E, 20,000IU; vit K₃, 1,800 mg; vit B₁, 2,000 mg; vit B₂, 6,000 mg; vit B₆, 3,000 mg; vit B₁₂, 2,000 mg; Ca-pantothenic acid, 10,000 mg; Folic acid, 1,000 mg; Oxyzero, 6,000 mg, Niacin, 25,000 mg; Biotin, 50 mg; I, 1,000 mg; Fe, 50,000 mg; Mn, 65,000 mg; Zn, 65,000 mg; Cu, 5,000 mg; Co, 250 mg; Se, 150 mg.

Co, Korea, egg yolk: Roche Co, Switzerland)을 이용해 측정하였다. Haugh unit는 난백고를 측정한 후 HU formula(Eisen 등, 1962)를 이용하여 계산하였다.

3) 혈액 성분 분석 및 IgG 측정

사양 시험 종료 직후 처리당 6수씩(총 54수) 선발하여 심장에서 혈액을 채취하였으며, EDTA가 처리된 vacutainer에 5 mL씩 담아 혈액의 응고를 방지하였다. 24시간 안에 혈구 분석기(Hemacyte; OSI, Oxford Science, Inc)를 이용하여 혈구 조성(Leukocytes, Erythrocytes)을 분석하였고, 1,500 rpm 으로

20분간 원심 분리한 후 혈장을 따로 분리하여 IgG 분석 전까지 냉동 보관하였다. IgG 분석은 Chicken IgG ELISA Quantitation Kit(Bethyl Laboratories, Inc., USA)를 이용하여 측정하였다.

4) 장내 미생물

사양 시험 종료 직후 처리당 8수씩 경추 탈골에 의해 희생시킨 후 ileocecal junction의 상부 10 cm씩 일정하게 절개하여 그 안에 있는 모든 내용물을 멸균된 용기에 담아 분석 전까지 -50 °C에 보관하였다. 채취한 장내물 1 g을 멸균된 15 mL test tube에 담고 멸균된 증류수 9 mL를 첨가하여 희석(10⁻¹)시킨 후 10⁻²~10⁻⁸까지 단계적으로 희석하였다. 세 종류의 선택 배지 평판에 희석된 샘플은 1 mL씩 접종시키고 혐기적(Gaspak System, BBL Microbiology System, Becton Dickinson & Co., Cockeysville, MD 2130, USA) 또는 호기적으로 배양하였다. 선택 배지 및 배양 조건은 Table 3에 나타난 바와 같다. 배양 후 미생물의 수를 각 평판의 colony-forming unit(CFU)으로 계산후 log₁₀으로 환산하였다.

4. 통계 분석

시험에서 얻어진 자료의 통계 처리를 위하여 각 반복 당 주당 평균 생산성을 SAS[®](1996) GLM(General Linear Model) Procedure를 이용하여 자료를 분석하였으며, F-test 결과 유의성(P<0.05)이 있을 경우 처리구 평균간의 차이를 Duncan's multiple range test로 검정하였다.

결과 및 고찰

1. 생산성

처리에 따른 생산성의 결과는 Table 4에 요약하였다. 일계

Table 3. Media and culturing condition of microorganism

Microorganism	Selective media	Incubating condition	Incubation time (hours)
<i>Lactobacilli</i>	MRS agar ¹	Aerobic	48
<i>E. coli</i>	MacConkey agar ²	Aerobic	24
<i>Cl. perfringens</i>	TSC agar ³	Gaspak System	24

¹ *Lactobacilli* selective agar (DIFICO, USA).

² *E. coli* selective agar (DIFICO, USA).

³ Tryptose sulfite cycloserine agar (Scharlau, EU).

Table 4. Performance of laying hens fed experimental diets for 6 wks

Parameter	Treatments									SEM
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
Performance										
Hen-day egg production (%)	75.02	75.85	76.12	76.47	75.19	75.20	75.94	75.53	75.55	1.433
Hen-house egg production (%)	75.02	75.85	76.12	75.91	75.00	75.08	75.94	75.25	75.26	1.452
Egg weight(g)	61.36	62.25	61.78	61.16	60.85	61.38	61.47	60.33	61.54	0.574
Soft & broken egg (%)	1.15	1.83	1.43	1.02	1.20	1.01	1.92	2.12	0.95	0.363
Feed intake (g/day)	103.87 ^b	109.79 ^a	110.45 ^a	108.85 ^{ab}	108.56 ^{ab}	108.86 ^{ab}	108.11 ^{ab}	109.91 ^a	108.09 ^{ab}	1.690
Feed conversion (feed, g/100g egg mass)	2.26 ^b	2.33 ^{ab}	2.35 ^{ab}	2.33 ^{ab}	2.37 ^{ab}	2.36 ^{ab}	2.32 ^{ab}	2.42 ^a	2.33 ^{ab}	0.049
Egg quality										
Egg shell strength (kg)	3.31	3.32	3.40	3.13	3.13	3.43	3.33	3.37	3.30	9.75
Egg shell thickness (mm)	0.36 ^{ab}	0.36 ^{ab}	0.35 ^b	0.33 ^c	0.37 ^a	0.35 ^b	0.37 ^a	0.37 ^a	0.37 ^a	0.004
Egg shell color	12.01 ^{ab}	12.46 ^a	12.21 ^{ab}	12.25 ^{ab}	12.38 ^{ab}	12.04 ^{ab}	11.88 ^b	11.89 ^b	12.20 ^{ab}	0.153
Egg yolk color	10.40 ^b	10.44 ^b	10.58 ^{ab}	10.58 ^{ab}	10.60 ^{ab}	10.44 ^b	10.57 ^{ab}	10.56 ^{ab}	10.84 ^a	0.094
Haugh unit	73.08	75.24	75.52	72.77	72.61	74.39	75.98	74.94	75.44	1.251

T1 : Control, T2 Control + Avilamycine 0.03%, T3 : Control + Herb Mix 0.2%, T4 : Control + Biostrong 510 0.02%, T5 : Control + APEX 0.02%, T6 : Control + Digestarom 0.02%, T7 : Control + Phellozyme 0.1%, T8 : Control + Galicin 0.05%, T9 : Control + CRINA 0.5%.
^{a-b} Means with different superscript differ significantly ($P < 0.05$).

산란율(Hen-day egg production)은 6주 평균에서 모든 처리구에서 유의적인 차이는 나지 않았지만, 처리구와 대조구와 비교하였을 때 첨가구들이 높은 경향을 보였다. Hen-house egg production은 6주 평균 유의적인 차이는 나지 않았지만 난중과 연·파란율은 유의적인 차이를 발견하지 못했다. 사료 섭취량은 처리구간에 유의한 차이가 있었는데, 첨가구들이 대조구와 비교하여 전반적으로 높았다($P < 0.05$). 사료 요구율은 T8(PE-Galicin)구가 2.42로 가장 높고, 대조구가 2.30으로 가장 낮았다($P < 0.05$). 이우선 등(2007a,b)은 산란계에 생약제제(개량 Herb M formula) 급여시 생산성이 유의하게 증가한다고 보고하였다. 본 실험은 산란율에 있어 유의한 차이는 없었지만 전반적으로 처리구들이 대조구보다 높은 경향을 보여주었다. Wenk 등(2003)은 essential oil이 단위 동물에서 기호성을 증진시켜 사료 섭취량을 증진시킨다고 보고하였고, 오덕환 등(1988)은 산란계에 녹차를 급여시 사료 섭취량이 증가한다고 보고하여 본 실험과 유사한 경향을 나타내었다. 이우선 등(2007b)도 산란계에 생약제 급여시 사료 섭취량이 대조구보다 다소 높은 경향을 보인다고 하여 본 실험과 유사한

결과를 보여주었다. 사료 섭취량이 증가한 이유는 단위 동물에서도 기호성을 증진한다고 보고한 바 산란계에서도 기호성을 증진시키는 것으로 사료된다.

2. 계란 품질

계란의 품질에 있어서 계란의 두께, 난각색 및 난황색은 처리구간에 유의한 차이가 있었으나, 난각 강도와 Haugh unit는 처리구간에 유의한 차이가 없었다. 난각의 두께는 T5(PE-APEX)구, T7(PE-Phellozyme)구, T9(PE-CRINA)구가 각각 0.37 mm로 가장 두꺼웠고, T4(PE-Biostrong)구가 가장 얇았으나, 난각 강도에는 유의한 영향을 미치지 않았다. 난각색은 T2(항생제)구가 12.46으로 T7(PE-Phellozyme)구 11.88 그리고 T8(PE-Galicin)구 11.89에 비하여 유의적으로 높았다. 난황색은 T9(PE-CRINA)가 대조구, T2(항생제), T6(PE-Digestarom) 보다 유의적으로 높았다. Paterson 등(2000) 및 Udedibie와 Opara(1998)도 허브를 수준별로 산란계에 급여시 난황색이 증가한다고 보고하였으나, 그 기전에 대한 설명이나 첨가제제의 색소 함량에 대한 분석치는 보고된 바 없다. Far-

ran et al.(2001)과 손경승 등(2004)은 산란계에 *Vicia sativ*a와 허브를 급여하였을 때 대조구에 비해 Haugh unit이 증가하였다고 보고하였으나, 본 실험에서는 유의한 차이가 없었다. 이러한 결과의 차이는 사용 Herb 종류의 차이에 기인한 것으로 사료된다.

3. 혈액 성상

본 실험의 혈중 백혈구 수치와 적혈구 분석 자료는 Table 5에 요약하였다. Melvin (1984)에 의하면 가금에서 혈액중 Leukocytes와 Erythrocytes의 정상 범위는 white blood cell(WBC) 12~30 K/ μ L, heterophil(HE) 3~6 K/ μ L, lymphocytes(LY) 7~15 K/ μ L, monocyte(MO) 0.2~2.0 K/ μ L, eosinophil(EO) 0.0~1.0 K/ μ L, basophil(BA) 0.0~0.3 K/ μ L, red blood cell (RBC) 2.5~3.5 K/ μ L, hemoglobin(Hb) 7.0~13.0 M/ μ L, he-

matocrit(HCT) 22.0~35.0 g/dL, mean corpuscular volume (MCV) 90~140 fl, mean corpuscular hemoglobin(MCH) 25~37 pg, mean corpuscular hemoglobin concentration(MCHC) 21~39 g/dL 이라고 하였다. Leukocytes와 관련하여 초기 염증시 증가하는 것으로 알려진 백혈구(WBC)는 T2(항생제)구를 비롯한 첨가제구들이 높았고 정상 범위보다 높은 경향을 보여주었다($P < 0.05$). 급·만성 염증 시 증가하는 것으로 알려진 호중구(HE) 그리고 급성 감염증 회복기에 증가하는 림프구(LY), 염증, 조직 괴사시 증가하는 단핵구(MO), 기생충 감염이나 면역성 과민 반응시 증가하는 것으로 알려진 호산구(EO), 호산구와 공조하며 유사한 반응을 보이는 호염구(BA) 등 모든 leukocyte parameter들이 처리간에 유의한 차이가 있었는데($P < 0.05$), 전반적으로 첨가구들이 대조구보다 높은 경향을 보여주었다. 손경승 등(2004)는 허브를 가축에 급여시

Table 5. The level of leukocytes, erythrocytes and IgG in blood of laying hens fed experimental diets

Parameter	Treatments									SEM
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
WBC (K/ μ L)	25.01 ^b	36.39 ^a	32.09 ^{ab}	28.78 ^{ab}	27.48 ^{ab}	28.46 ^{ab}	35.35 ^{ab}	29.04 ^{ab}	26.42 ^{ab}	2.713
HE (K/ μ L)	4.51 ^{ab}	5.62 ^{ab}	7.27 ^a	5.75 ^{ab}	5.20 ^{ab}	6.33 ^{ab}	6.41 ^{ab}	3.69 ^b	5.43 ^{bc}	0.773
LY (K/ μ L)	14.82 ^{ab}	13.24 ^b	17.14 ^{ab}	16.31 ^{ab}	17.00 ^{ab}	15.17 ^{ab}	20.08 ^a	12.33 ^b	17.09 ^{ab}	1.511
MO (K/ μ L)	2.26 ^b	2.16 ^b	3.39 ^a	1.89 ^b	2.96 ^{ab}	2.20 ^b	2.97 ^{ab}	2.44 ^{ab}	2.38 ^{ab}	0.273
EO (K/ μ L)	0.53 ^{bc}	0.98 ^{ab}	0.85 ^{abc}	1.40 ^a	0.57 ^{bc}	0.62 ^{bc}	0.84 ^{abc}	0.27 ^c	0.65 ^{bc}	0.165
BA (K/ μ L)	0.09 ^b	0.19 ^{ab}	0.15 ^b	0.34 ^a	0.11 ^b	0.13 ^b	0.16 ^b	0.03 ^b	0.14 ^b	0.015
SI (HE/LY)	0.29 ^{ab}	0.45 ^a	0.45 ^a	0.35 ^{ab}	0.30 ^{ab}	0.42 ^a	0.33 ^b	0.30 ^{ab}	0.33 ^b	0.133
RBC (K/ μ L)	3.47 ^a	3.48 ^a	3.16 ^{abc}	3.38 ^{ab}	3.31 ^{abc}	2.98 ^{bc}	3.17 ^{abc}	2.95 ^c	3.33 ^{abc}	0.743
Hb (g/dL)	12.00 ^{abc}	12.52 ^a	11.07 ^{bcd}	12.23 ^{ab}	11.62 ^{abc}	10.27 ^d	11.00 ^{cd}	10.42 ^d	11.83 ^{abc}	0.750
HCT (%)	37.70 ^a	38.35 ^a	33.83 ^{ab}	36.43 ^a	35.07 ^{ab}	30.93 ^d	34.17 ^{ab}	30.90 ^b	36.35 ^a	1.061
MCV (fl)	108.65 ^{ab}	109.92 ^a	107.23 ^{abc}	107.83 ^{abc}	105.78 ^{abc}	103.82 ^c	107.72 ^{abc}	104.78 ^{bc}	109.33 ^a	1.187
MCH (pg)	34.65	36.05	35.22	36.27	35.20	34.57	34.82	35.37	35.70	0.313
MCHC (g/dL)	31.90	32.78	32.87	33.63	33.23	33.27	32.38	33.73	32.68	0.108
IgG (mg/mL serum)	7.51	8.33	10.08	8.33	9.48	8.17	9.27	8.76	8.23	0.578

¹ Leukocytes : WBC ; white blood cell, HE ; heterophil, LY ; lymphocytes, MO ; monocyte, EO ; eosinophil, BA ; basophil, SI ; (heterophil/lymphocytes).

² Erythrocytes : RBC ; red blood cell, Hb ; hemoglobin, HCT ; hematocrit, MCV ; mean corpuscular volume, MCH ; mean corpuscular hemoglobin, MCHC ; mean corpuscular hemoglobin concentration.

T1 : Control, T2 : Control + Avilamycine 0.03%, T3 : Control + Herb Mix 0.2%, T4 : Control + Biostrong 510 0.02%, T5 : Control + APEX 0.02%, T6 : Control + Digestarom 0.02%, T7 : Control + Phellozyme 0.1%, T8 : Control + Galicin 0.05%, T9 : Control + CRINA 0.5%.

^{a-d} Means with different superscript differ significantly ($P < 0.05$).

면역에 관련된 혈액 정상 관련 수치가 증가되는 것은 허브가 면역 세포 활성화(이인선 등, 1994) 및 항균 작용 (오덕환 등, 1998) 등에 영향을 미쳐, 이로 인하여 생산성 향상에 도움을 주는 것으로 사료된다고 보고하였다. 그러나 Stress indicator로 알려진 SI(HE/LY)의 수치가 첨가구들에서 높게 나왔는데, 이우선 등(2007a,b)의 실험에서는 Herb M 첨가시 대조구에 비해 감소하였다. 이와 같이 상이한 결과에 대한 해석은 앞으로 더 많은 실험 자료가 축적된 후 가능한 것으로 사료된다. Erythrocytes에 관련하여 RBC, Hb는 정상 범위 안에서 대조구와 항생제구가 T6(PE-Digestarom)구와 T8(PE-Galicin)에 비해 유의적으로 높았으며, 적혈구 용적(HCT 또는 MCV)도 유사한 경향을 보였다. 평균 적혈구 혈색소량(MCH), 평균 적혈구 색소 농도(MCHC)는 처리구간에 유의적인 차이가 없었다. 민병준 등(2004)은 산란계에 허브를 수준별로 첨가 급이시 혈액내 RBC의 농도가 증가된다고 보고한 바 있다. 가금에서 첨가제 실험에 따른 혈액 분석 자료는 희소한 편이다. 본 실험의 결과에 나타난 처리구간의 유의한 차이들에 대한 임상학적 의의는 추후 심도 있게 검토되어야 할 과제이다.

4. 혈중 IgG 농도

첨가구별 혈중 IgG 농도를 보면 Table 5와 같다. IgG 농도에서는 시험 기간 동안 유의적인 차이를 발견할 수 없었으나, 모든 첨가구들이 대조구보다 높은 경향을 보였다. 우경천 등(2007)은 육계에 Herbs와 plant extracts 를 첨가 급이시 IgG 농도가 유의적으로 증가한다고 보고하였고, 홍성진 등(2001)은 육계에 생약제 급이시 혈장내 IgG 농도가 대조구에 비해 유의하게 높았다고 보고하여 본 시험의 결과와 유사하였다. 이러한 결과는 Herbs와 plant extract가 산란계의 면역 체계에 긍정적인 영향을 미치는 결과로 사료된다.

5. 장내 미생물

장내 미생물의 분석 자료는 Table 6에 요약하였다. *Cl. perfringens*는 처리구간에 유의적인 차이는 발견하지 못했지만 첨가구들이 대조구와 비교하여 낮은 경향을 보였다. *E. coli*는 첨가구들이 대조구와 비교하여 유의적으로 낮았다($P < 0.05$). *Lactobacilli*는 처리구간에 유의적인 차이는 발견하지 못했지만 첨가구가 대조구와 비교하여 높은 경향을 보였다. 이우선 등(2007a,b)은 산란계에 한방제제를 사료에 첨가 급이시 유익균인 *Lactobacilli*는 증가하고 유해균인 *Cl. perfringens*와 *E. coli*는 감소하는 경향이 있다고 보고하여 본 실험과 일치하였다. Guo 등(2004)은 Herb polysaccharide extract는 맹장에서 유익균인 *Bifidobacteria*와 *Lactobacilli*의 수를 증가시키고 유해균인 *Bacteroides* spp.와 *E. coli*의 수를 감소시킨다고 보고하였다. 이러한 Herbs와 Plant extract가 가지고 있는 다양한 약리적 활성 성분들의 복합적인 작용에 의한 것으로 사료된다.

적 요

본 실험은 Herbs와 Plant extracts(PE)가 산란계의 생산성과 소장내 미생물 균총 및 면역 체계에 미치는 영향을 조사하기 위해 실시하였다. 사양 시험은 67주령의 산란계(Hy-line Brown) 1,440수를 선별하여 A형 2단 케이지에 대조구 포함 총 9처리구로 구성하여 처리당 8반복 반복당 20수씩 randomized block design으로 배치하였다. 시험 기간 동안 물과 사료는 자유 섭취하게 하였으며, 일반적인 점등 관리(자연 일조 + 조명; 16 hr)를 실시하였다. 시험구는 대조구, 항생제구, Avilamycin 6 ppm, Herb-Mix[®] 0.2%구, PE-BIOSTRONG 510[®] 0.02%구, PE-APEX[®] 0.02%구, PE-Digestarom[®] 0.02%구, PE-Phello-

Table 6. Microbial population in the small intestinal content of laying hens at 71 wks of age

Parameter	Treatments (cfu log10/g)									SEM
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
<i>Cl. perfringnes</i>	2.54	2.18	2.26	2.15	2.28	1.97	2.48	2.20	2.27	1.822
<i>E. coli</i>	6.06 ^a	5.60 ^b	5.43 ^b	5.36 ^b	5.52 ^b	5.53 ^b	5.51 ^b	5.14 ^b	5.51 ^b	4.509
<i>Lactobacilli</i>	7.93	8.25	8.41	8.45	8.27	8.25	8.35	8.37	8.23	7.249

T1 : Control, T2 : Control + Avilamycine 0.03%, T3 : Control + Herb mix 0.2%, T4 : Control + Biostrong 510 0.02%, T5 : Control + APEX 0.02%, T6 : Control + Digestarom 0.02%, T7 : Control + Phellozyme 0.1%, T8 : Control + Galicin 0.05%, T9 : Control + CRINA 0.5%.

^{a-b} Means with different superscript differ significantly ($P < 0.05$).

zyme[®] 0.1%구, PE-Galycin[®]을 0.05%구, PE-CRINA Poultry[®] 0.05%구 등 총 9처리구였다. 일계 산란율은 처리구간에 유의적 차이는 없었지만, 첨가구들이 대조구보다 높은 경향을 나타냈다. 사료 섭취량과 사료 요구율은 처리구간에 유의한 차이를 보였다. 사료 섭취량은 첨가구들이 대조구보다 높았다. 사료 요구율은 T8(PE-Galycin)구가 모든 첨가구중에 가장 높았다. 난각과 난황 색깔 지수는 처리구간에 유의한 차이가 있었다. 난각 색깔 지수는 첨가제 간에 유의한 차이가 있었으며, 난황 색깔 지수는 T9(PE-CRINA Poultry)가 대조구보다 유의하게 높았다. Haugh unit은 처리구간에 유의적인 차이는 나타나지 않았다. Leukocytes와 erythrocytes 관련 모수들은 처리구간에 유의한 차이가 있었다. WBC 수준과 stress index는 일반적으로 첨가구들이 대조구보다 높았다. RBC 수준은 Herb-Mix와 PE구들이 대조구보다 낮은 경향을 보여주었다. 혈청 IgG 농도는 처리구간에 유의적인 차이는 없었지만 모든 첨가구들이 대조구보다 높았다. 첨가구들에서 *Lactobacillus*는 증가하고 *Cl. perfringens*는 감소하였다. *E. coli*는 첨가구들이 대조구보다 유의하게 낮았다. 결론적으로 herbs와 plant extract는 산란계에서 산란율을 증가시키는 경향이 있었고 혈액 성분 및 장내 미생물 균총에 유의한 영향을 미쳤다.

사 사

본 연구는 2006년도 농림부 핵심 전략 기술 개발 과제 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

인용문헌

- Eisen EJ, Bohren BB, Mckean HE 1962 The Haugh unit as a measure of egg albumen quality. *Poultry Sci* 41:1461-1468.
- Farran MT, Dakessian PB, Darwish AH, Uwayjan MG, Dbouk HK, Sleiman FT, Ashkarian VM 2001 Performance of broilers and production and egg quality parameters of laying hens fed 60% raw or treated common vetch (*Vicia sativa*) seeds. *Poultry Sci* 80:203-208.
- Guo FC, Williams BA, Kwakkel RP, Li HS, Li XP, Luo JY, Li WK, Verstegen MWA 2004 Effect of mushroom and herb polysaccharides, as alternative for antibiotics, on the cecal microbial ecosystem in broiler chickens. *Poultry Sci* 83:175-182.
- Kamel C 2001 Plant extracts in an integrated approach. *Feed Mix* 6(6):23-25.
- Lucy T 2002 Plant extracts to maintain poultry performance. *Feed International* 26-28.
- Melvin JS 1984 Physiological Properties and Cellular and Chemical Constituents of Blood. *Dukes' Physiological OF Domestic Animals*. 10th ed. Cornell University Press.
- NRC 1988 Nutrient Requirements of Poultry. National Research Council, National Academy of Science, Washington DC.
- Paterson RT, Roothaert RL, Kiruiro E 2000 The feeding of leaf meal of *Calliandra calothyrsus* to laying hens. *Tropical Animal Health and Production* 32(1):51-61.
- SAS Institute 1996 SAS/STAT[®] User's Guide Release 6.12 Edition SAS Institute Inc Cary Nc USA.
- Udedibie ABI, Opara CC 1998 Response of growing broilers and laying hens to the dietary inclusion of leaf meal from *Alchornea cordifolia*. *Animal Feed Science Technology* 71: 157-164.
- Wenk C, Messilommer R 2002 Tumeric (*Curcuma longa*) als Futterzusatzstoff bei Legehennen. In: *Optimale Nutzung der Futterressourcen im Zusammensipl von Bergund Talgbiet. Ein Beitrag zum Internationalen jahr der Berge, Schriftenreiheaus dem Institut für Nutztierwissenschaften* (Ed. M. Kreuzer, C. Wenk and T. Lanzini). 23:121.
- Wenk C 2003 Herb and botanicals as feed additives in monogastric animal. *Asian-Aust J animal Sci* 16(2):282-289.
- 류경선 송근섭 1999 당귀 부산물의 급여가 재래닭의 생산성과 육질에 미치는 영향. *한국가금학회지* 26(4):261-265.
- 민병준 이원백 권오석 손경승 홍종욱 조진호 김인호 2004 고온 스트레스 환경내 산란계에 있어 생약제의 급여가 생산성에 미치는 영향. *한국가금학회지* 31(1):9-15.
- 석종찬 임희석 백인기 2003 사료중 Blended Essential oil (CRINA[®]) 첨가가 육계의 생산성과 영양소 이용률, 소장내 미생물 균총 및 계육내 지방산 조성에 미치는 영향. *한국동물자원과학회지* 45(5):777-786.
- 손경승 권오석 민병준 조진호 진영걸 김인호 김홍수 2004 허브제품(Animunin Powder[®])의 급여가 산란계의 계란품질과 혈액성상 및 영양소 소화율에 미치는 영향. *한국가금학회지* 31(4):237-244.
- 오덕환 함승시 박부길 안철 유진영 1998 식품부패 및 병원성 미생물에 대한 천연 약용 식물 추출물의 항균 효과. *한국식품과학회지* 30(4):957-963.

- 우경천 김찬호 남궁 연 백인기 2007 생약제(Herbs, Plant Extracts)의 급여가 육계의 생산성에 미치는 영향. 한국가금학회지 34(1):43-52.
- 이우선 백인기 2007a 개량 한방제제(Heb Mix Gold[®]) 첨가가 산란계 생산성에 미치는 영향. 한국가금학회지 34(1):37-42.
- 이우선 백인기 2007b 닭의 성장과 산란 생산성 개선 효과 증대를 위한 한방제제(Herb Mix)의 개량에 관한 연구. 한국가금학회지 34(4):245-251.
- 이우선 백인기 2007c Herb Mix[®] 첨가가 이유자돈 생산성에 미치는 영향. 한국동물자원과학회지 49(3):321-328.
- 이인선 하영득 1994 생약제가 면역세포 활성화에 미치는 영향. 한국영양식량학회지 23:150-155.
- 홍성진 남궁 환 백인기 2001 생약제제(Miracle20[®])가 육계의 생산성과 영양소 이용율, 소장내 미생물 균총 및 면역 기능에 미치는 영향. 동물자원과학회지 43(5):671-680.
(접수일자: 2008. 03. 13, 채택일자: 2008. 03. 22)