

고온 스트레스 환경내 산란계에 있어 생약제의 급여가 생산성에 미치는 영향

민병준 · 이원백 · 권오석 · 손경승 · 홍종욱 · 조진호 · 김인호[†]

단국대학교 생명자원과학부

The Effects of Herbal Plant Mixture Supplementation on the Performance of Laying Hens under Heat Stress

B. J. Min, W. B. Lee, O. S. Kwon, K. S. Son, J. W. Hong, J. H. Cho, and I. H. Kim[†]

Department of Animal Resource & Science, Dankook University, Cheonan 330-714, South Korea

ABSTRACT : This study was conducted to evaluate the effects of dietary herbal plant mixture on the performance in laying hens under heat stress. One hundred ninety two 54-weeks-old ISA Brown commercial layers, were used in 56 d experimental assay. Dietary treatments included CON (control; basal diet), HPM0.05 (basal diet + 0.05% herbal plant mixture), HPM0.1 (basal diet + 0.1% herbal plant mixture), and HPM0.2 (basal diet + 0.2% herbal plant mixture). For overall period, the hens fed with HPM0.1 and HPM0.2 diets showed lower in the hen day egg production than the hens fed with CON diet ($P<0.05$). At the end of the experimental period, egg weight was heavier in HPM 0.1 treatment than in CON ($P<0.05$). There were no significant differences among the treatments in egg shell breaking strength, egg shell thickness, Haugh unit, and yolk color unit. Total cholesterol concentration of yolk tended to decrease as the level of herbal plant mixture in the diet increased. Total protein of blood was higher in the hens fed with herbal plant mixture than in the hens fed with CON diet ($P<0.05$). Albumin concentration of blood was increased in HPM0.05 and HPM0.1 treatments compared with CON ($P<0.05$). Red blood cell (RBC) and white blood cell (WBC) concentrations in serum were increased in HPM0.1 and HPM0.2 treatments compared with CON treatment ($P<0.05$). In conclusion, dietary herbal plant mixture in laying hens under heat stress adversely affected egg production but increased total protein, albumin, RBC and WBC in blood.

(Key words : herbal plant mixture, heat stress, laying hens, performance)

서 론

가금에 있어 고온 스트레스는 생산성 저하의 가장 큰 이유 중 하나이며, 특히 우리나라는 하절기의 계사내 온도가 산란계에 있어 최대의 능력을 발휘하기 위한 적정온도인 21°C ~ 27°C를 훨씬 웃돌고 있어 생산성의 저하로 이어지고 있다. 가금이 고온 스트레스에 노출되면 사료섭취량, 난중, 산란율, 난각 및 항병성 등이 감소되며 폐사가 유발된다(Reece *et al.*, 1972). 또한 음수량과 뇨의 배설량이 증가하고(Belay and Teeter, 1993), Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na 및 Zn의 축적이 감소된다(El Hussein and Creger, 1981). 가금의 고온 스트레스를 완화하기 위하여 사료내 NH₄Cl를 첨가(Teeter *et al.*, 1985; Teeter and Smith, 1986)하거나, NaHCO₃를 음수투여(Balnave

and Gorman, 1993; Branton *et al.*, 1986; Hayat *et al.*, 1999) 혹은 사료내 첨가(Balnave and Muheerza, 1997)할 수 있다. 또한, 사료내 섬유질 함량이 높은 사료원료를 첨가하거나(Brown *et al.*, 1993; 이지훈 등, 1995), chromium과 riboflavin(권순관 등, 1999) 혹은 비타민 E(Bollengier *et al.*, 1998, 1999; Puthongsiriporn *et al.*, 2001)를 급여하여 가금의 고온 스트레스를 완화시킬 수 있다.

생약제란, 천연으로 산출되는 자연물을 그대로 또는 간단한 가공처리를 하여 의약품이나 그의 원료로 사용하는 것을 말하는 것으로서, 이로부터 분리된 다양한 생리활성물질의 질병예방, 치료 및 항균효과(이인선과 하영득, 1994; 이갑상 등, 1998)가 보고되어왔다. 가금에 있어 생약제의 급여는 육계에 있어 혈청 IgG 수준을 높이며(홍성진 등, 2001), 혈청

[†] To whom correspondence should be addressed : inhokim@dankook.ac.kr

총 콜레스테롤 함량의 감소(박성진 등, 1998) 및 계육의 품질 개선(류경선 등, 1998) 등의 효과를 가져오며, 산란기 재래닭의 산란을 증가와 사료요구율을 개선(류경선과 송근섭, 1999)하는 것으로 보고되었다. 또한, 홍종욱 등(2001)은 고온 스트레스를 받는 산란계에 있어 한방 부산물의 첨가가 산란율을 증가시켰다고 하였다. 그러나, 박성진과 유성오(1999)는 한약재 부산물의 첨가가 육계의 성장과 생리적 변화에 아무런 영향을 미치지 못한다고 보고하였으며, 박재현과 송영한(1997)은 육계 사료 내 한방부산물의 20% 이상의 첨가는 증체량, 사료섭취량 및 사료요구율 등에 부정적인 영향을 미친다고 보고하여 닭에 있어 생약제의 첨가는 그 첨가수준과 종류에 따라 상이한 결과를 나타내고 있다.

본 연구는 면역 증강, 항균 및 혈액 순환의 효과가 있는(지형준, 1999; 한국생약학교수협의회, 2002) 당귀, 지황, 천궁, 감초, 오미자, 차전초 및 산약을 배합한 분말 형태의 생약제(Miracle[®], ㈜한펠)가 고온스트레스 환경 내 산란계에 있어 생산성에 미치는 영향을 조사하고자 실시되었다.

재료 및 방법

1. 시험동물 및 시험설계

54주령 ISA Brown 갈색계 192수를 공시하였으며, 사양시험은 7일간의 적응기간 후 8주간 실시하였다.

실험설계는 Table 1과 같이 옥수수 대두박 위주의 사료로서 NRC요구량에 따라 처리한 대조구(CON; 기초사료), 기초사료에 생약제를 0.05%(HPM0.05; 기초사료+0.05% herbal plant mixture), 0.1%(HPM0.1; 기초사료+0.1% herbal plant mixture) 그리고 0.2% 첨가한 구(HPM0.2; 기초사료+0.2% herbal plant mixture)의 4개 처리를 하여 처리당 8반복, 반복당 6마리씩 완전임의 배치하였다.

2. 시험사료 및 사양관리

시험사료는 옥수수 대두박 위주의 사료로서 NRC(1994) 사양표준을 기초로 하여 2,904 kcal, ME/kg, 15.45% CP, 0.70% lysine, 3.23% Ca, 0.61% P을 함유토록 하였다(Table 1). 시험사료는 가루형태로 자유채식토록 하였으며, 물은 자동급수기를 이용하여 자유로이 먹을 수 있도록 하였다. 총 점등시간은 일일 17시간이 되도록 조절하였다.

고온 스트레스 환경을 조성하기 위하여 열풍기를 이용하여 사육실내 온도를 $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 가 되도록 하였으며, 상대습도는 $40 \pm 2\%$ 를 유지하도록 조절하였다.

Table 1. Diet composition(as-fed basis)

Ingredient	%
Corn	50.36
Soybean meal (CP 46%)	18.70
Wheat grain	10.00
Limestone	7.50
Wheat bran	5.00
Animal fat	4.44
Corn gluten meal	2.00
Tricalcium phosphate (P 18%)	1.40
Salt	0.30
DL-methionine	0.10
Mineral premix ¹	0.10
Vitamin premix ²	0.10
Chemical composition ³	
ME, kcal/kg	2,904
Crude protein, %	15.45
Lysine, %	0.70
Methionine, %	0.32
Calcium, %	3.23
Phosphorus, %	0.61
Available P, %	0.35

¹ Provided per kg of premix: 12,500,000 IU vitamin A, 2,500,000 IU vitamin D₃, 10,000mg vitamin E, 2,000 mg vitamin K₃, 50 mg biotin, 500 mg folic acid, 35,000 mg niacin, 10,000 mg Ca pantothenate, 1,000 mg vitamin B₆, 5,000 mg vitamin B₂, 1,000 mg vitamin B₁ and 15 mg vitamin B₁₂.

² Provided per kg of premix: 25,000 mg Cu, 40,000 mg Fe, 60,000 mg Zn, 80,000 mg Mn, 1,500 mg I, 300 mg Co and 150 mg Se.

³ Calculated values.

본 사양시험에 사용된 생약제(Miracle[®], ㈜한펠)는 당귀, 지황, 산약, 차전초, 천궁, 둥글레, 오미자를 적절히 배합하여 제조한 것으로서, 13% 이상의 CP와 3% 이상의 조지방을 함유하였다.

3. 조사항목

산란율과 난중은 사양시험 기간동안 매일 계란을 채집하여 측정하였다. 난각강도는 난각강도계(Ozaki MFG. Co.,

Ltd., Japan¹⁾)를 이용하였으며, 난각두께는 Dial pipe gauge (Ozaki MFG. Co., Ltd., Japan¹⁾)를 이용하여 측정하였다.

난황계수는 Ozaki사의 캘리포스로 난황의 높이와 직경을 측정하여 Sauter *et al.* (1951)의 방법에 의하여 난황의 높이를 난황의 직경으로 나누어 계산하였으며, 난황색은 Yolk color fan(Roche, Switzerland²⁾)을 이용하여 난황의 색도를 측정하였다.

난황내 콜레스테롤 함량을 측정하기 위하여 시험 종료시 처리구당 16개의 계란을 무작위 채집한 후, 각각의 계란에서 2g의 난황을 취하여 33% KOH 0.6 mL와 EtOH 9.4 mL 그리고 Internal standard 5 α -cholestane(Sigma Co., USA³⁾) 1 mL을 첨가하여 75°C에서 1시간 동안 반응시켰다. 반응이 끝나면 방냉한 후, 증류수 5 mL, hexane 10 mL을 넣고 혼합하여 방치시키고, 상층액을 Na₂SO₄로 탈수한 후, 여과한 시험용액을 gas chromatography(Hewlett Packard 6890 Plus, USA⁴⁾)에 주입하였다. Gas chromatography의 분석조건은 Table 2와 같다.

혈액채취는 사양시험 개시 후 4주령과 시험종료시에 처리구당 10마리씩 익정맥에서 혈액을 채취한 후 혈액학적 및 혈청생화학적 검사에 이용하였다. 혈액학적 검사는 자동 혈액분석기(ADVID 120, Bayer, USA)를 이용하여 hematocrit (HCT), RBC와 WBC를 측정하였다.

또한, 혈청생화학적 검사를 위하여 2000 \times g로 30분간 원심 분리하여 혈청을 분석에 이용하였다. 혈청생화학적 검사는 자동 생화학 분석기(HITACHI 747, Japan)를 이용하여 Total protein, Albumin과 TIBC를 측정하였다.

4. 통계처리

모든 자료는 SAS(1996)의 General Linear Model procedure를 이용하여 Duncan's multiple range test(Duncan, 1955)로 처리하여 평균간의 유의성을 검정하였다.

결 과

고온스트레스 환경내 산란계에 있어 생약제의 급여가 산란율에 미치는 영향을 Table 3에 나타내었다. 총 56일간의 사양시험 기간동안 생약제를 0.1%와 0.2% 첨가한 처리구의

Table 2. Operating condition for gas chromatography

Item	Operating condition
Instrument	Hewlett Packard 6890 Plus
Detector	FID
Column	HP INNOWax
	0.25 μ m \times 30 m \times 0.32 mm ID
Injection port	300°C
Detection port	300°C
Carrier gas	N ₂

Table 3. Effects of herbal plant mixture on the hen-day egg production of laying hens under heat stress

Item, %	Treatments ¹				SE ²
	CON	HPM 0.05	HPM 0.1	HPM 0.2	
1~14 days	74.72	71.65	71.23	72.51	1.40
14~28 days	81.95 ^a	78.74 ^a	74.15 ^b	78.21 ^a	1.39
29~42 days	78.06 ^a	79.58 ^a	71.81 ^b	77.78 ^a	1.94
43~56 days	78.24 ^{ab}	81.37 ^a	75.81 ^b	74.7 ^b	1.67
1~56 days	78.44 ^a	77.42 ^{ab}	73.40 ^c	75.78 ^{bc}	0.85

¹ Abbreviated CON, basal diet; HPM0.05, basal diet plus 0.05% herbal plant mixture HPM0.1, basal diet plus 0.1% herbal plant mixture; HPM0.2, basal diet plus 0.2% herbal plant mixture.

² Pooled standard error.

^{a-c} Means in the same row with different superscripts differ ($P < 0.05$).

산란율이 대조구와 비교하여 유의적으로 감소하였으나 ($P < 0.05$), 0.05%의 생약제를 첨가한 처리구는 대조구와 비교하여 차이가 없었다.

시험사료를 급여한 산란계에 있어 난질에 미치는 영향을 Table 4에 나타내었다. 시험 개시 4주 후, 생약제를 급여한 처리구에서 대조구와 비교하여 난중은 유의적으로 증가하였으며 ($P < 0.05$), 난황지수에 있어서는 HPM0.05구와 HPM0.1구가 대조구와 비교하여 유의적으로 증가하였다 ($P < 0.05$). 난황색에 있어서는 생약제를 급여한 처리구에서 증가하는 경

1) 1-63-11 Tokiwadai, Itabashi-ku, Tokyo 174-0071, Japan, Ozaki MFG. Co., Ltd.

2) Grenzacherstrasse 124, CH-4070 Basel, Switzerland, F. Hoffmann-La Roche Ltd.

3) P. O. Box 14508, St. Louis, MO 63178, USA, Sigma Co.

4) 3000 Hanover St. Palo Alto, CA 94304-1185, USA, Hewlette Packard

Table 4. Effects of herbal plant mixture on the egg quality of laying hens under heat stress

Item	Treatments ¹				SE ²
	CON	HPM 0.05	HPM 0.1	HPM 0.2	
Initial					
Egg weight, g	58.12	58.54	58.44	61.51	1.50
Egg shell breaking strength, kg/cm ²	3.59	3.41	3.95	3.65	0.29
Egg shell thickness, mm	4.36	4.24	4.35	4.20	0.07
Haugh unit	73.07 ^b	76.09 ^{ab}	81.99 ^a	78.17 ^{ab}	2.17
Yolk color unit	6.14	6.76	6.85	6.83	0.28
Egg yolk index	0.38 ^c	0.41 ^{ab}	0.42 ^a	0.39 ^{bc}	0.01
4 weeks					
Egg weight, g	57.70 ^b	59.80 ^a	60.47 ^a	60.27 ^a	0.56
Egg shell breaking strength, kg/cm ²	3.70	3.75	3.85	3.94	0.13
Egg shell thickness, mm	4.47	4.41	4.42	4.42	0.05
Haugh unit	65.75	63.84	66.87	65.02	1.43
Yolk color unit	6.60	6.62	6.50	6.84	0.13
Egg yolk index	0.36 ^b	0.39 ^a	0.38 ^a	0.37 ^{ab}	0.01
8 weeks					
Egg weight, g	58.71 ^b	60.62 ^{ab}	62.63 ^a	59.67 ^{ab}	1.12
Egg shell breaking strength, kg/cm ²	3.71	3.71	3.67	3.72	0.15
Egg shell thickness, mm	4.65	4.53	4.60	4.60	0.04
Haugh unit	64.69	65.60	65.31	61.55	1.60
Yolk color unit	6.96	7.21	7.25	7.40	0.17
Egg yolk index	0.38	0.47	0.46	0.49	0.07

¹ Abbreviated CON, basal diet; HPM0.05, basal diet plus 0.05% herbal plant mixture HPM0.1, basal diet plus 0.1% herbal plant mixture; HPM0.2, basal diet plus 0.2% herbal plant mixture.

² Pooled standard error.

^{a-c} Means in the same row with different superscripts differ ($P < 0.05$).

향을 보였으나, 통계적인 차이는 보이지 않았다. 시험종료시의 난중은 HPM0.1구에서 대조구와 비교하여 유의적으로 높게 평가되었다($P < 0.05$). 난각강도, 난각두께, Haugh unit 및 난황색에 있어서는 생약제의 첨가가 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다.

생약제가 난황내 총 콜레스테롤의 변화에 미치는 영향은 Table 5에 나타내었다. 시험종료시의 총 콜레스테롤은 생약제의 첨가량이 증가할수록 감소하는 경향을 보였으며, 시험개시때부터의 감소량은 생약제의 첨가량이 증가할수록 높아지는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

고온 스트레스 환경내 생약제의 첨가가 산란계의 혈액학적 변화에 미치는 영향을 Table 6에 나타내었다. 시험종료시 측정된 전체 단백질량에 있어서는 생약제를 급여한 처리구

Table 5. Effects of herbal plant mixture on the egg yolk cholesterol of laying hens under heat stress

Item, mg/100g	Treatments ¹				SE ²
	CON	HPM 0.05	HPM 0.1	HPM 0.2	
Initial	1553	1541	1549	1545	24
Final	1397	1384	1367	1326	26
Difference	-156	-157	-182	-219	38

¹ Abbreviated CON, basal diet; HPM0.05, basal diet plus 0.05% herbal plant mixture HPM0.1, basal diet plus 0.1% herbal plant mixture; HPM0.2, basal diet plus 0.2% herbal plant mixture.

² Pooled standard error.

Table 6. Effects of herbal plant mixture on hematological changes of laying hens under heat stress

Item	Treatments ¹				SE ²
	CON	HPM 0.05	HPM 0.1	HPM 0.2	
Total protein, g/dL					
Initial	4.84	4.58	4.98	4.70	0.17
Final	4.97 ^b	5.32 ^a	5.28 ^a	5.29 ^a	0.10
Albumin, g/dL					
Initial	1.88	1.80	1.92	1.94	0.07
Final	1.98 ^b	2.27 ^a	2.25 ^a	2.17 ^{ab}	0.07
TIBC, $\mu\text{g/dL}$					
Initial	304.00	330.67	348.60	377.60	27.78
Final	1,116.50	1,231.50	1,182.67	1,150.83	47.14
RBC, $\times 10^6/\text{mm}^3$					
Initial	2.43	2.47	2.40	2.42	0.07
Final	2.04 ^{bb}	2.11 ^{ab}	2.18 ^a	2.21 ^a	0.04
WBC, $10^3/\text{mm}^3$					
Initial	37.35	37.56	38.29	39.47	0.22
Final	26.26 ^b	27.71 ^{ab}	30.33 ^a	32.03 ^a	0.14
HCT, %					
Initial	23.83	23.60	24.80	25.80	0.82
Final	19.92	20.17	21.08	20.92	0.55

¹ Abbreviated CON, basal diet; HPM0.05, basal diet plus 0.05% herbal plant mixture; HPM0.1, basal diet plus 0.1% herbal plant mixture; HPM0.2, basal diet plus 0.2% herbal plant mixture.

² Pooled standard error.

^{ab} Means in the same row with different superscripts differ ($P < 0.05$).

가 대조구와 비교하여 유의적으로 증가하였다($P < 0.05$). 혈액 내 Albumin의 함량은 생약제를 0.05%와 0.1%를 첨가한 처리구가 대조구와 비교하여 증가하였다($P < 0.05$). 혈액내 TIBC 농도 및 혈청내 HCT의 함량은 사료내 생약제 첨가구에서 향상되는 경향을 보였으나 통계적인 차이는 나타나지 않았다. 혈청내 RBC와 WBC는 HPM0.1처리구와 HPM0.2처리구에서 대조구에 비해서 유의적으로 증가하였다($P < 0.05$).

고 찰

본 시험의 총 사양시험 기간동안 생약제를 0.1%와 0.2% 급여한 산란계에 있어서 산란율은 대조구와 비교하여 유의

적으로 감소하였다. 홍종욱 등(2001)은 고온 스트레스하에서 한방부산물을 1.0% 급여한 산란계에서 산란율이 증가하였으며, 류경선과 송근섭(1999)은 사료 내 당귀부산물을 0.2% 급여시 산란기 재래닭의 산란율이 개선되었다고 보고하여 본 연구와 상이한 결과를 나타내었다. 그러나, 본 연구에서 생약제를 0.05% 급여한 처리구에 있어서는 대조구와 비교하여 차이를 보이지 않았다.

시험 개시 4주 후와 시험 종료시 측정된 난중에 있어서는 생약제를 0.05%와 0.1% 첨가한 처리구에서 유의적으로 증가하여 본 실험에서 산란율이 감소함에 따라 난중은 증가하는 경향을 보였다. 이는 산란계에서 산란율과 난중이 서로 반비례하는 경향이 있었다는 백인기(1991)의 보고와 유사한 결과를 나타내었다.

가금에 있어 생약제 급여에 따른 혈청 내 콜레스테롤 감소의 효과는 여러 연구자들에 의해 보고되어졌다. 박성진 등(1998)은 육계 사료 내 건지황을 0.5% 첨가하였을 때, 혈청 총 콜레스테롤 함량이 낮게 나타났다고 하였으며, 류경선 등(1998)도 육계용 사료에 황기의 첨가수준이 증가함에 따라 혈청 콜레스테롤이 감소하였다고 하였다. 본 연구에서 시험 개시시와 종료시에 측정된 난황 내 콜레스테롤 함량의 감소량은 사료 내 생약제의 첨가량이 증가할수록 높은 것으로 나타나 다른 연구자들에 의해서 선행된 연구 결과들과 유사하게 평가되었다. 이는 생약제 중 산약에 다량 함유되어 있는 saponin이 혈중 cholesterol 및 조직내 cholesterol 함량에 영향을 미치기 때문이라 사료된다(Newman *et al.*, 1958; Cheeke, 1971).

체내 면역기능에 중요한 역할을 하는 혈청 내 전체 단백질함량은 생약제를 첨가한 처리구에서 증가하였으며, Albumin 함량에 있어서도 생약제를 0.05%와 0.1% 첨가한 처리구에서 증가하였다. 이는 육계에 있어 당귀와 시호경엽 0.4% 복합첨가구에서 혈청 내 전체 단백질함량이 증가하였다는 박상일과 조성구(1995)의 결과와 일치하였으나, 육계사료 내 건지황을 첨가하였을 때, 전체 단백질함량에 있어 차이가 없었다는 박성진 등(1998)의 결과와는 상이하게 나타났다. 혈청 내 Albumin은 혈장 단백질 중 가장 많은 양을 차지하며, 간에서의 단백질 대사에 의해 만들어진다. 본 실험에서 사용된 생약제 중 감초는 간기능 개선의 효과를 가지고 있는 것으로 알려져 있으며 (한국생약학 교수협의회, 2002), 임숙자 등(1995)은 생약의 섭취가 당뇨 유발 흰쥐의 간장 내 단백질 함량을 증가시킨다고 보고하여 본 실험의 결과를 뒷받침해 주고 있다. 혈액 내 RBC와 WBC 함량은 생약제를 0.1%와 0.2%첨가한 처리구가 대조구에 비해서 증가하였는데, 이

는 본 실험에 사용된 생약제제 중 당귀와 지황 등이 혈액 소통을 원활히 하는 보혈제의 기능과 당귀, 감초, 오미자와 차 전초가 면역증강 작용, 간 기능 개선 및 항균작용을 가지는 것에 기인한 것으로 보인다(한국생약학교수협의회, 2002).

결론적으로, 고온 스트레스에 노출된 산란계에 있어 생약제의 급여는 난중의 개선과 혈액 내 전체 단백질함량, Albumin의 함량 및 혈청 내 RBC와 WBC의 함량을 증가시키는 것으로 사료된다.

적 요

본 연구의 목적은 고온 스트레스 환경내의 산란계에 있어 생약제의 급여가 생산성에 미치는 영향을 조사하고자 실시되었다. 사양시험은 54주령 ISA Brown 갈색계 192수를 공시하였으며, 처리구로는 옥수수 대두박 위주의 사료(CON; 기초사료), 기초사료에 생약제를 0.05%(HPM0.05; 기초사료+0.05% herbal plant mixture), 0.1%(HPM0.1; 기초사료+0.1% herbal plant mixture), 그리고 0.2% 첨가한 구(HPM0.2; 기초사료+0.2% herbal plant mixture)의 4개 처리로 구성되었다. 56일간의 총 사양시험기간 동안, 생약제를 0.1%와 0.2% 첨가한 처리구의 산란율이 대조구에 비해서 유의적으로 감소하였다($P<0.05$). 시험종료시의 난중은 HPM0.1구에서 대조구와 비교하여 유의적으로 높게 평가되었다($P<0.05$). 생약제의 첨가는 난각강도, 난각두께, Haugh unit 및 난황색에 대해서는 별로 영향을 미치지 못하였다. 난황 내 총 콜레스테롤의 감소량은 생약제의 첨가량이 증가할수록 낮아지는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 혈액 내 전체 단백질함량에 있어서는 생약제를 급여한 처리구가 대조구와 비교하여 유의적으로 증가하였다($P<0.05$). 혈액 내 Albumin의 함량은 생약제를 0.05%와 0.1%를 첨가한 처리구가 대조구와 비교하여 증가하였다($P<0.05$). 혈청 내 RBC와 WBC는 HPM0.1처리구와 HPM0.2처리구에서 대조구와 비교하여 유의적으로 증가하였다($P<0.05$). 결론적으로, 고온 스트레스에 노출된 산란계에 있어 생약제의 급여는 난중의 개선과 혈액 내 전체 단백질함량, Albumin의 함량 및 혈청 내 RBC와 WBC의 함량을 증가시키는 것으로 사료된다.

(색인 : 생약제, 고온스트레스, 산란계, 생산성)

인용문헌

- Balnave D, Gorman I 1993 A role for sodium bicarbonate supplements for growing broiler at high temperatures. *World's Poult Sci* 49:236-241.
- Balnave D, Muheereza SK 1997 Improving eggshell quality at high temperatures with dietary sodium bicarbonate. *Poult Sci* 76:588-593.
- Belay T, Teeter RG 1993 Broiler water balance and thermo-balance during thermo neutral and high ambient temperature exposure. *Poult Sci* 72:116-125.
- Bollengier Lee S, Mitchell MA, Utomo DB, Williams PE, Whitehead CC 1998 Influence of high dietary vitamin E supplementation on egg production and plasma characteristics in hens subjected to heat stress. *Br Poult Sci* 39: 106-112.
- Bollengier Lee S, Williams PE, Whitehead CC 1999 Optimal dietary concentration of vitamin E for alleviating the effect of heat stress on egg production in laying hens. *Br Poult Sci* 40:102-107.
- Branton SL, Reece FN, Deaton JW 1986 Use of ammonium chloride and sodium bicarbonate in acute heat exposure of broilers. *Poult Sci* 65:1659-1663.
- Brown TM, Beck MM, Douglas JH, Scheldeler SE 1993 Dietary oats produces beneficial effects on egg production during heat stress. *Poult Sci* 72(Suppl.1):113(Abstr.).
- Cheeke PR 1971 Nutritional and physiological implications of saponins; A review. *Can J Anim Sci* 51:621-632.
- Duncan DB 1955 Multiple range and multiple F tests. *Biometrics* 11:1.
- El Hussein O, Creger CR 1981 Effect of ambient temperature on mineral retention and balance of the broiler chicks. *Poult Sci* 60:1651.
- Hayat J, Balnave D, Brake J 1999 Sodium bicarbonate and potassium bicarbonate supplements for broilers can cause poor performance at high temperatures. *Br Poult Sci* 40:411-418.
- National Research Council 1998. *Nutrient Requirements of Swine*. 10th Edition National Academy Press, Washington, DC.
- Newman HAI, Kummerow FA, Scott HM 1958 Dietary saponin, a factor which may reduce liver and serum cholesterol levels. *Poult Sci* 37:42-46.
- Puthpongiriporn U, Scheideler SE, Sell JL, Beck MM 2001

- Effects of vitamin E and C supplementation on performance, *in vitro* lymphocyte proliferation, and antioxidant status of laying hens during heat stress. *Polut Sci* 80:1190-1200.
- Reece FN, Deaton JW, Kubena LF 1972 Effects of high temperature and humidity on heat prostration of broiler chickens. *Poult Sci* 51:2021-2025.
- Sauter EA, Stadelman WJ, Harns V, McLaren BA 1951 Methods for measuring yolk index. *Poult Sci* 30:629-630.
- Teeter RG, Smith MO 1986 High chronic ambient temperature stress effects on broiler acid base balance and their response to supplemental ammonium chloride, potassium chloride, and potassium carbonate. *Poult Sci* 65:1777-1781.
- Teeter RG, Smith MO, Owens FN, Arp SC, Sangiah S, Breazile JE 1985 Chronic heat stress and respiratory alkalosis: occurrence and treatment in broiler chicks. *Poult Sci* 64:1060-1064.
- SAS 1996 SAS user's guide. Release 6.12 edition. SAS Institute. Inc., Cary, NC.
- 권순관 안병기 강창원 1999 고온스트레스하에서 chromium picolinate 및 riboflavin 첨가가 육계생산성적 및 체조성에 미치는 영향. *한국축산학회지* 41:311-316.
- 류경선 강창원 송근섭 백승운 1998 황기의 첨가 급여가 육계의 생산성 및 혈액의 성상과 육질에 미치는 영향. *한국가금학회지* 25(3):185-193.
- 류경선 송근섭 1999 당귀 부산물의 급여가 재래닭의 생산성과 육질에 미치는 영향. *한국가금학회지* 26:261-265.
- 박상일 조성구 1995 당귀와 시호의 가축 사료첨가제 이용연구. *농업산학협동논문집* 37:15.
- 박성진 박희성 유성오 1998 건지황 첨가가 육계의 성장 및 생리적 변화에 미치는 영향. *한국가금학회지* 25(4):195-202.
- 박재현 송영한 1997 부존자원으로서의 한약재 부산물이 육계에 대한 사료가치 평가. *한국영양사료학회지* 21:59-65.
- 박성진 유성오 1999 한약재 부산물 첨가가 육계의 성장과 생리적 변화에 미치는 영향. *한국가금학회지* 26(3):195-201.
- 백인기 1991 생균제의 첨가가 가축의 생산성에 미치는 영향. *사료가공단기과정* pp84.
- 이갑상 김성효 김선숙 박성수 전주연 신용서 1998 장내 질환의 치료와 관련된 한약재의 장내 유해세균에 대한 항균 활성. *한국식품영양학회지* 11:31-35.
- 이인선 하영득 1994 생약제가 면역세포 활성화에 미치는 영향. *한국영양식량학회지* 23:150-155.
- 이지훈 이봉덕 이수기 유동조 현화진 1995 사료 섬유질이 고온 스트레스를 받는 수탉 성계의 수분 출납, 혈액의 산염기 평형, 체온 및 대사율에 미치는 영향. *한국가금학회지* 22:133-144.
- 임숙자 김수연 이주원 1995 한국산 야생식용식물이 당노유발 흰쥐의 혈당 및 간과 근육내 에너지원 조성에 미치는 영향. *한국영양학회지* 28:585-594.
- 지형준 1999 건강식품 생약. 서울대학교 출판부 서울.
- 한국생약학교수협의회 2002 본초학. 아카데미서적 서울.
- 홍성진 남궁환 백인기 2001 생약제제(Miracle20[®])가 육계의 생산성과 영양소 이용율, 소장내 미생물 군총 및 면역기능에 미치는 영향. *한국동물자원과학회지* 43(5):671-680.
- 홍종욱 김인호 권오석 이상환 이제만 김용철 민병준 이원백 2001 고온 스트레스하에서 한방 부산물의 첨가가 산란계의 계란품질 및 혈청 콜레스테롤에 미치는 영향. *한국가금학회지* 28:259-265.