

어미닭의 나이, 계란의 저장기간 및 부화중 난중의 변화가 육용계 병아리의 성장에 미치는 효과

석 윤 오

삼육대학교 생명자원과학부 응용동물학과

Effects of Age of Hens, Egg Storage, and the Change of Egg Weight during Incubation on the Growth of Broiler Chicks

Y. O. Suk

Department of Applied Animal Science, Division of Life Resources, Sahmyook University,
26-21 Kongneung-dong, Nohwon-gu, Seoul 139-742, South Korea

ABSTRACT The objective of this study was to investigate the influence of egg storage, broiler breeder age, and the change of egg weight during incubation on growth rate of chicks and 43-day-old dressing percentage. The trials involved hatching eggs obtained from 27-wk-old hens and stored for 6 d for the Young-EXP group, from 28-wk-old hens and stored for 0 d for the Young-CON group, from 51-wk-old hens and stored for 6 d for the Old-EXP group, and from 52-wk-old hens and stored for 0 d for the Old-CON group. The hens were two commercial broiler breeder flocks of the same strain (Cobb) but of different egg producing stages(early and middle stages of egg production). The chicks were grown on floor pens for 6 wks. The differences of setting egg weights between Old-CON and Old-EXP groups were 1 g, but those between Young-CON and Young-EXP groups were 2.9 g($P<0.05$). The loss of egg weight during 18 d incubation did not greatly differ among four groups, but the loss of egg weight during 21 d incubation was significantly ($P<0.05$) more in the middle stage of egg production groups than in the early stage of egg production groups. The mean birth weights of the middle stage of egg production groups were significantly($P<0.05$) heavier by 8.7 g than those of the early stage of egg production groups; however, the differences of 6-wk-old body weight were not significant between egg producing stages. The differences of body weights in both egg producing stages were not significantly influenced by egg storage period in overall wks of ages. Egg storage and hen age did not greatly influence to the 43 d dressing percentages, either. The correlations of the setting egg weight with 18 d egg weight during incubation, growth rate of chicks, or 43 d dressing percentage were not significant.

(Key words: hen age, egg storage, early stage of egg production, middle stage of egg production, growth rate)

서 론

거의 지난 한 세기동안 육용계의 성장률 개량을 위하여 유전적인 요인(Punnett and Bailey, 1914; Warren, 1930, 1942; Lerner and Asmundson, 1938; Dickerson et al., 1950; Glazener and Blow, 1951; King and Bruckner, 1952; Warren and Moore, 1956; 오봉국, 1975; Griffiths et al., 1977), 생리적인 요인(Washburn et al., 1975; 석윤오와 김환경, 1981; McCarthy and

Siegel, 1983; Bowen et al., 1984; Siegel et al., 1984), 환경적인 요인(Jull and Titus, 1928; Baker, 1944; Hammond, 1947; Mickelberry et al., 1966; Webster, 1980; Emmans, 1981; Bowen and Washburn, 1984; Emmans and Fisher, 1986; Luiting, 1987; Nwokolo and Sim, 1989; Gous et al., 1990; Jorgensen et al., 1990; Suk and washburn, 1995; 권오석 등, 2002; 김상호 등, 2003; 박재홍 등, 2003) 및 성장률에 영향을 미치는 이들 주요 요인들 상호간 및 다른 요인들 상호간 상관관계에 관한

연구(Hutt, 1961a, b; Nesheim, 1966, 1975; Quisenberry, 1969; Hvidsten and Kolstad, 1972; Morris, 1972; Pym and Solvyns, 1979; Sorensen, 1985; Palvnik and Hurwitz, 1988; Suk, 2004; 석윤오, 2004)들이 진행되어 왔다. 이들의 연구 결과들에 의하면, 다른 양적형질들과 마찬가지로 육용계의 성장률에 다양한 요인들이 영향을 미치는 것으로 결론을 내리고 있다. 그리고 부화후 병아리의 성장에는 부화기에 입란전 계란의 저장기간이 영향(Walsh, 1993; Brake, 1995; 강보석 등, 2002)을 미치며, 또한 계란을 생산한 어미닭의 나이와 상관관계가 있다고 보고(Braker et al., 1997; Reis et al., 1997)된 바 있으나, 부화중 난중의 변화가 부화후 육용계 병아리의 성장에 미치는 영향에 관한 연구 보고가 없어 본 연구에서는 어미 닭의 나이, 계란의 저장기간 및 부화 중 난중의 변화가 부화 후 병아리의 성장에 미치는 영향을 조사하기 위하여 시행하였다.

재료 및 방법

1. 계란의 구입 및 부화

본 연구에 이용된 계란은 경기도 이천의 한 육용계 종계 농장에서 어미 닭의 나이가 다른 두 그룹의 Cobb종 종계들로부터 생산된 계란을 생산 당일 오후 3시경에 수거하여 운반한 후 저장실(10℃)에 6일간 저장하였다가 부화기 입란 6시간 전에 예비 가온을 위하여 실온(약 25℃)에 방치한 그룹들과 부화기 입란 당일에 생산한 계란들을 농장으로부터 운반하여 6시간 이상 실온에서 계란을 안정시킨 그룹들의 계란들을 KUHL 부화기¹⁾를 이용하여 부화시켰다.

2. 시험설계

어미 닭의 나이와 계란의 저장기간에 따라 아래 Table 1과 같이 4-그룹으로 나누었다. 각 그룹으로부터 생산된 병아리를 각 그룹별로 23수씩(♀ 11수 + ♂ 12수) 무작위로 배치하였다.

3. 시험기간 및 사양관리

시험기간은 6주간으로서 시판 육용계 사료를 이용하여 부화 후부터 2주령 시까지는 육용계 전기사료(ME 3,050 Kcal/kg; CP, 22.0%)를, 그리고 2주령 이후부터 시험 종료 시

Table 1. Experimental design

Group	Hen age (day-old)	Egg storage time (days)
Young-CON	198(28-wk-old)	0
Young-EXP	192(27-wk-old)	6
Old-CON	365(52-wk-old)	0
Old-EXP	359(51-wk-old)	6

까지는 육용계 후기사료(ME 3,100 Kcal/kg; CP, 18.5%)를 무제한 급여하였다. 점등은 1일 24시간의 인공점등을 제공하였고, 병아리의 사육은 시험 전기간 동안 평사(사육밀도: 3.1 수/m²)에서 사육하였다.

4. 조사항목

부화기 입란시 난중, 부화 18일경 난중, 그리고 성장률 조사를 위하여 체중을 부화시부터 1주일 간격으로 6주간 측정하였으며, 도체율은 6주령시(42일령) 생체중에 대한 43일령 시 도체율을 백분율로 환산하여 측정하였다.

5. 통계처리 및 통계모형

SAS 프로그램(SAS institute, 2002)을 이용하여 어미 닭의 나이에 따라 산란초기 계군(younger-groups)과 산란중기 계군(older-groups)으로 나누어 계란의 저장 기간간의 차이를 비교하였고, 또한 전체 4-그룹 상호간에도 비교하였다. 그리고 그룹 상호간에는 Duncan's multiple range-test로 5% 수준에서 유의성 검정을 하였고, 각 형질들 상호간 상관관계의 유의성 검정은 피어슨의 상관계수(r)를 사용하였다.

통계모형

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + S_j + AS_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

단, Y_{ijk} = i 번째 어미 닭의 나이와 j 번째 계란 저장기간의 k 번째 개체의 측정치

μ = 모집단의 평균효과

A_i = i 번째 어미 닭의 나이의 효과

S_j = j 번째 계란 저장기간의 효과

AS_{ij} = i 번째 어미 닭의 나이와 j 번째 계란 저장기간의 상호작용 효과

ϵ_{ijk} = 임의효과

¹⁾ KUHL Corporation, KUHL Road, P. O. Box 26, Flemington, New Jersey 08822-0026, USA

결과 및 고찰

1. 어미닭의 나이와 계란 저장기간이 부화중 난중의 변화에 미치는 영향

부화기간 중 난중의 변화와 부화시 체중에 어미닭의 나이와 계란 저장기간이 미치는 영향을 조사해 본 결과(Table 2), 산란초기(27~28 주령)의 닭에서 생산된 계란의 난중보다 산란중기(51~52 주령)의 닭에서 생산된 계란의 난중이 평균 12.7 g 정도 유의하게($P<0.05$) 더 무거웠고, 51주령시에 생산된 계란(Old-EXP 그룹)과 52주령시에 생산된 계란(Old-CON 그룹) 간에 평균 1 g 정도 52주령시에 생산된 계란이 더 무거웠으나 유의한 차이는 아니었지만, 27주령시에 생산된 계란(Young-EXP 그룹)에 비해 28주령시에 생산된 계란(Young-CON 그룹)은 2.9 g이 유의하게($P<0.05$) 더 무거운 것으로 나타난 것을 보면, 산란중기보다 산란초기가 일령이 증가함에 따라 난중의 증가 폭이 더 큰 것으로 나타났는데, 이러한 경향은 이전의 다른 연구자(Shanawany, 1984)에 의해서도 보고된 바 있다. 그리고 입란시 난중에 대한 부화 18일경 난중의 감소량(g)을 보면, 산란초기 그룹들보다 산란중기 그룹들의 감소량의 폭(%)이 더 큰 것으로 나타났고, Old-EXP 그룹은 Young-CON 및 Young-EXP 그룹들보다 유의하게($P<0.05$) 더 많은 감소량을 나타냈다. Peebles et al.(2001a)은 27주령 및 36주령 육용종계로부터 생산된 계란을 이용하여 부화중 난중의 변화를 조사해 본 결과 27주령 종계로부터 생산된 계란의 부화 18일경 난중의 감소는 입란시 보다 10.0% 감소하였고, 36주령 종계로부터 생산된 계란의 경우는 11.5%가 감소되어 어미닭의 나이의 차이에 의해 부화중 난중의 감소폭도 유의한($P<0.008$) 차이가 있음을 발견하였으며, 또한 Shanawany(1984)도 산란중기 계군에서 생산된 계란이 산란초기 계군에서 생산된 계란보다 부화 18일경 난

중의 감소폭이 더 컸었다고 보고하고 있어 본 연구의 결과와 이들의 발견들은 같은 경향이 있음을 알 수 있다. 입란시 난중에 대한 부화 18일경 난중의 크기는 계란의 저장기간이 길수록 통계적으로 유의한 차이는 아니더라도 더 많이 감소함을 나타내었다. 이러한 경향은 강보석 등(2002)이 보고한 것과 유사한 결과이다. 한편, 입란시 난중 혹은 부화 18일경 난중에 대한 전체 부화기간 중 난중의 감소 폭(%)에 있어서 산란초기 계군(Young-CON과 Young-EXP) 상호간에는 유의한 차이는 없었으나, 산란중기 계군(Old-CON과 Old-EXP) 상호간에는 생산 당일 부화기에 입란했던 Old-CON 그룹이 계란저장 기간이 6일이었던 Old-EXP 그룹보다 유의하게($P<0.05$) 더 크게 감소된 것으로 나타나 계란의 저장기간이 산란중기 계군에서는 부화 중 난중의 변화(%) 정도와 상관관계가 있음을 알 수 있었다. 이러한 경향은 Reis et al.(1997)도 영계군 보다 노계군에서 부화기 입란전 저장기간이 짧을수록 부화 중 난중의 감소 폭이 유의하게($P<0.05$) 더 컸었다는 보고를 한 바 있어 본 연구의 결과를 잘 뒷받침해 주고 있다. 따라서 어미닭의 나이가 증가할수록 부화중 난중의 감소 폭은 증가하며, 계란의 저장기간은 부화중 난중의 감소에 계란 생산 초기보다는 계란 생산 중기에 더 많은 영향을 미치는 것으로 보여진다.

2. 어미닭의 나이와 계란 저장기간이 부화시 병아리의 체중과 그 이후 성장률 및 도체율에 미치는 영향

산란초기 계군인 Young-CON 및 Young-EXP 그룹들은 산란중기 계군인 Old-CON 및 Old-EXP 그룹들보다 부화시 체중이 유의하게($P<0.05$) 가벼웠는데, Old-CON 그룹은 Young-CON 및 Young-EXP 그룹들보다 각각 8.8 g 및 10.5 g 정도 더 무거웠고($P<0.05$), Old-EXP 그룹은 Young-CON 및 Young-EXP 그룹들보다 각각 6.9 g 및 6.6 g 정도 더 무거운($P<0.05$) 것으로 나타났다. 이러한 결과는 입란시 난중과 부화시 체중간에 상관관계가 높다는 다른 연구자(Bray and Iton, 1962;

Table 2. The change of egg weight between at setting time and 18'th day of incubation (Mean±SE)

Group	Young-CON	Young-EXP	Old-CON	Old-EXP
Initial EW ¹ (g)	56.3±0.47 ^a	53.4±0.50 ^b	68.0±0.52 ^c	67.0±0.45 ^c
18'th-day EW (g)	52.0±0.49 ^a	48.5±0.43 ^b	62.4±0.55 ^c	60.8±0.48 ^d
Loss of EW during 18 day incubation (g)	4.33±0.69 ^a	4.64±0.69 ^a	5.75±0.76 ^{ab}	6.92±0.68 ^b
Loss of EW during 18 day incubation (%)	7.20±1.16 ^a	8.11±1.22 ^a	8.06±1.06 ^a	10.06±0.97 ^a
Loss of EW during 21 day incubation (%)	35.23±0.59 ^a	34.70±0.85 ^a	39.76±1.13 ^b	29.29±0.54 ^c
Loss of EW during last 3 days incubation (%)	29.69±0.87 ^a	28.60±0.83 ^a	34.25±1.18 ^b	20.95±0.78 ^c

^{a-d} Means with different superscript within a row are significantly different at $P<0.05$. ¹ Egg weight.

Table 3. The change of body weight(g)

(Mean ± SE)

Age of wk	Young-CON ¹	Young-EXP ²	Old-CON ³	Old-EXP ⁴
0	39.3 ± 0.8 ^a	37.6 ± 0.7 ^a	48.1 ± 1.0 ^b	46.2 ± 0.5 ^b
1	154.6 ± 6.3 ^a	149.0 ± 5.7 ^a	177.6 ± 7.1 ^b	164.3 ± 5.1 ^{ab}
2	434.1 ± 14.7 ^a	381.2 ± 19.3 ^b	454.0 ± 15.1 ^a	424.0 ± 12.3 ^{ab}
3	829.6 ± 44.2 ^{ab}	750.8 ± 40.7 ^b	890.6 ± 28.8 ^a	824.3 ± 29.9 ^{ab}
4	1,382.1 ± 82.2 ^a	1,290.3 ± 37.7 ^a	1,404.3 ± 33.4 ^a	1,414.0 ± 49.4 ^a
5	1,999.8 ± 114.6 ^a	1,883.2 ± 62.6 ^a	2,059.1 ± 46.5 ^a	2,092.1 ± 67.8 ^a
6	2,687.6 ± 107.7 ^a	2,475.4 ± 102.1 ^a	2,696.1 ± 63.5 ^a	2,731.2 ± 107.5 ^a
% DW(%) ⁵	73.4 ± 1.2 ^a	73.7 ± 0.3 ^a	75.0 ± 0.6 ^a	73.4 ± 0.7 ^a

^{a,b} Means with different superscript within a row are significantly different at P<0.05.

¹ Eggs obtained from hens aged 198-day-old(28-wk-old) and stored for zero day.

² Eggs obtained from hens aged 192-day-old(27-wk-old) and stored for six days.

³ Eggs obtained from hens aged 365-day-old(52-wk-old) and stored for zero day.

⁴ Eggs obtained from hens aged 359-day-old(51-wk-old) and stored for six days; ⁵ Dressing percentage at 43-day-old.

Benoff and Renden, 1983; Wyatt et al., 1985; Tserveni-Gousi, 1987)들의 결과들과 일치하는 경향이다. 한편, 산란초기 계군 상호간(27주령 및 28주령) 혹은 산란중기 계군(51주령 및 52주령) 상호간 부화시 평균체중에는 별 차이가 없었다(Table 3). 이러한 경향은 Peebles et al.(2001b)이 어미닭의 나이가 산란초기에 해당되는 26주령인 어미닭에서 생산된 병아리들의 부화시 평균체중은 28주령 혹은 30주령인 어미닭에서 생산된 병아리들의 부화시 평균체중보다 유의하게(P<0.05) 더 가벼웠다고 보고한 것과 본 연구의 결과는 서로 다른 경향을 나타냈으나 일반적으로 어미닭의 나이의 증가에 따라 난중이 증가되고(Fletcher et al., 1981, 1983; Reinhart and Humnik, 1984), 난중이 무거울수록 부화시 체중이 무거운 병아리를 생산(Bray and Iton, 1962; Wilson, 1991a,b)하는 것으로 보아 본 연구에서 이용된 두 산란계군 내 어미닭의 나이 차이가 6일 정도 밖에 되지 않기 때문에 본 연구의 결과가 다른 연구자들의 그것과 크게 상이한 것으로 볼 수는 없다. 부화시 체중이 가장 가벼웠던 Young-EXP 그룹 병아리들은 2주령시에도 Old-CON 그룹 및 Young-CON 그룹 병아리들보다, 그리고 3주령시에도 적어도 Old-CON 그룹의 병아리들보다 평균체중이 유의하게(P<0.05) 더 가벼웠으나, 3주령 이후부터 시험 종료시인 6주령시까지 4 그룹 병아리 상호간 평균체중에 있어서 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 보아 어미닭의 나이가 부화후 초기에 잠시 병아리들의 성장에 다소 영향을 미치지만, 병아리의 나이의 증가와 더불어 그러한 영향의 정도는 감소됨을 알 수 있다.

한편, 계란의 저장기간(0일 혹은 6일간)의 차이에 따른 병아리 체중의 차이(Table 3)를 비교해 보면, 산란초기 어미닭들로부터 생산된 Young-CON 그룹 병아리들과 Young-EXP 그룹 병아리들 간에 있어서 계란생산 당일에 부화기에 입란되었던 Young-CON 그룹 병아리들의 평균체중이 6주령 모두 계란의 저장기간이 6일간이었던 Young-EXP 그룹 병아리들의 평균체중 보다 더 무거웠으나, 통계적으로 유의한(P<0.05) 차이는 2주령시에만 나타났다. 그리고 산란중기 어미닭들로부터 생산된 병아리들에 있어서 계란 생산 당일에 부화기에 입란되었던 Old-CON 그룹 병아리들은 계란의 저장기간이 6일간이었던 Old-EXP 그룹 병아리들의 평균체중 보다 3주령시까지는 더 무거웠으나, 나머지 기간에 있어서는 그 반대의 경향이 나타났으며, 6주령 모두 이 두 그룹의 평균체중들은 상호간에 통계적인 유의한 차이는 없었다. 그리고 43주령시 도체율은 Young-CON 그룹이 73.4%, Young-EXP 그룹이 73.7%, Old-CON 그룹이 75.0% 및 Old-EXP 그룹이 73.4%로서 그룹간에 다소의 차이는 있었지만, 어미닭의 나이 혹은 계란 저장기간이 도체율에 유의하게 영향을 미치지 않는 것으로 보인다. 이러한 본 연구의 결과는 이 분야에 관련된 다른 연구자들의 보고가 없어 비교하기가 곤란한 점이 있으나, 계란 저장기간 6일 정도는 부화 후 병아리의 성장률 혹은 도체율에 크게 영향을 미치지 않는 것으로 사료되며, 부화 후 병아리의 성장률과 도체율에 계란의 저장기간 보다는 닭의 품종을 비롯한 다른 변이요인들이 더 크게 영향을 미치는 것으로 사료된다.

Table 4. The correlation coefficients(*r*) of initial egg weight with egg weight at 18'th day of incubation(EW18), body weights, growth rate, and dressing percentage

Group	EW18	BW0	BW6	GAIN03	GAIN36	GAIN06	%DW
Young-CO ¹	-0.172	0.228	0.217	0.028	0.176	0.217	0.075
Young-EXP ²	-0.143	-0.059	-0.018	0.063	-0.098	-0.018	0.152
Old-CON ³	-0.070	-0.009	0.038	0.169	0.003	0.038	0.123
Old-EXP ⁴	0.043	0.059	0.001	0.025	0.011	0.001	-0.085

BW0=Body weight at hatching; BW6=Body weight at 6-wk-old; GAIN03=Growth rate during 0 to 3-wk-old; GAIN36=Growth rate during 3 to 6-wk-old; GAIN06= Growth rate during 0 to 6-wk-old; %DW=Dressing percentage at 43-day-old.

¹ Eggs obtained from hens aged 198-day-old(28-wk-old) and stored for zero day.

² Eggs obtained from hens aged 192-day-old(27-wk-old) and stored for six days.

³ Eggs obtained from hens aged 365-day-old(52-wk-old) and stored for zero day.

⁴ Eggs obtained from hens aged 359-day-old(51-wk-old) and stored for six days.

Table 5. The correlation coefficients(*r*) of egg weight at 18'th day of incubation with growth rate and dressing percentage

Group	EW0	BW6	GAIN03	GAIN36	GAIN06	%DW
Young-CO ¹	-0.269*	-0.264*	-0.348**	-0.058	-0.263*	0.029
Young-EXP ²	0.123	-0.140	0.181	0.106	0.140	0.176
Old-CON ³	0.146	-0.068	-0.062	-0.050	-0.073	-0.181
Old-EXP ⁴	0.012	0.065	0.001	0.067	0.065	-0.156

*P<0.05. **P<0.01. BW0=Body weight at hatching; BW6=Body weight at 6-wk-old; GAIN03=Growth rate during 0 to 3-wk-old; GAIN36=Growth rate during 3 to 6-wk-old; GAIN06= Growth rate during 0 to 6-wk-old; %DW=Dressing percentage at 43-day-old.

¹ Eggs obtained from hens aged 198-day-old(28-wk-old) and stored for zero day.

² Eggs obtained from hens aged 192-day-old(27-wk-old) and stored for six days.

³ Eggs obtained from hens aged 365-day-old(52-wk-old) and stored for zero day.

⁴ Eggs obtained from hens aged 359-day-old(51-wk-old) and stored for six days.

3. 부화중 난중이 병아리의 성장률 및 도체율에 미치는 영향

입란시 난중과 부화 18일경 난중, 부화시 병아리의 체중, 6주령시 체중, 0~3 주령간 성장률, 3~6주령간 성장률, 시험전기간(0~6 주령) 성장률 및 43일령시 도체율 간에 4 그룹 모두 유의한 상관관계는 확인되지 않았으며(Table 4), 부화 18일경 난중과 부화시 병아리의 체중, 6주령시 체중, 0~3 주령간 성장률, 3~6주령간 성장률, 시험전기간(0~6주령) 성장률 및 43일령시 도체율 간 상관관계를 조사해 본 결과(Table 5) 4 그룹 중 Young-CON 그룹에서만 부화시 및 6주령시 체중(P<0.05), 0~3 주령간 성장률(P<0.01) 및 시험전기간(0~6주령) 성장률(P<0.05)과 유의한 부(-)의 상관관계를 나타내었을 뿐 나머지 형질들과는 상관관계가 높지 못하였고, Young-EXP, Old-CON 및 Old-EXP 그룹들에 있어서도 부

화 18일경 난중이 다른 성장형질들 및 43일령시 도체율과 상관관계가 크지 않은 것으로 나타났다. 그러나 일반적으로 초기체중과 성장률 상호간에는 상관관계가 매우 높은 것으로 보고(Chamber et al., 1984; Wang et al., 1991; Suk and Washburn, 1995)되고 있어 입란시 난중 혹은 부화 18일경 난중과 부화 이후의 성장률과 상관관계가 크지 않았던 본 연구의 결과만으로 이들 형질 상호간 상관관계의 정도에 대해서 결론을 내리기에는 무리가 있다. 따라서 이 부분에 관해서도 추후의 연구가 필요하다고 사료된다.

적 요

본 연구는 어미닭의 나이, 계란의 저장기간 및 부화중 난

중의 변화가 병아리의 성장률에 미치는 영향을 조사하기 위하여 육용종계 Cobb종으로부터 산란초기 계군(27~28 주령)과 산란중기 계군(51~52 주령)으로부터 종란을 수집하여 10℃에서 6일간 계란을 저장(Young-EXP 혹은 Old-EXP 그룹)하거나, 부화기 입란 당일에 수거(Young-CON 혹은 Old-CON 그룹)하여 부화시킨 4-그룹의 병아리(♀ 11수 + ♂ 12수 / 그룹)를 6주 동안 평사에서 사육하였다. 산란중기 두 그룹(Old-CON, Old-EXP) 상호간 입란시 난중의 차이는 1 g 정도였는데 비해서, 산란초기 두 그룹(Young-CON, Young-EXP) 상호간 입란시 난중의 차이는 2.9 g 정도($P < 0.05$)로 산란중기보다 산란초기에 일령의 증가에 따라 난중의 변화폭이 더 큰 것으로 나타났다. 입란시 난중에 대한 부화 18일경 난중의 감소 비율(%)은 그룹간에 별 차이가 없었으나, 전체 부화기간(21일간)의 난중 감소 비율(%)은 산란초기 그룹들보다 산란중기 그룹들이 유의하게($P < 0.05$) 더 컸다. 산란중기 계군들은 산란초기 계군들보다 부화시 체중이 평균 8.7 g 정도 유의하게($P < 0.05$) 더 무거웠으나, 시험종료시인 6주령시 체중은 4-그룹 상호간에 유의한 차이는 없었고, 대부분 모든 주령의 체중에 있어서 계란의 저장기간 상호간에도 두 계군 모두 통계적인 유의한 차이는 없었다. 도체율에 있어서도 계란의 저장기간 또는 어미닭의 나이 상호간에 별 차이가 없었으며, 입란시 난중과 부화 18일경 난중, 부화 후 성장률 및 43일령시 도체율 상호간에 유의한 상관관계는 나타나지 않았다.

(색인어: 어미닭의 나이, 저장기간, 산란초기, 산란중기, 성장률)

인용문헌

- Baker GA 1944 Weight-growth curves. *Poultry Sci* 23:83-90.
- Benoff FH, Renden JA 1983 Divergent selection for mature body weight in dwarf White Leghorn. 2. maternal determinants of egg size. *Poultry Sci* 62:1938-1943.
- Bowen SJ, Washburn KW 1984 Preconditioning to heat stress by a nontemperature stressor. *Poultry Sci* 63:917-919.
- Bowen SJ, Washburn KW, Huston TM 1984 Involvement of the thyroid gland in the response of young chickens to heat stress. *Poultry Sci* 63:66-69.
- Braker JT 1995 Key points in the management of hatching eggs and incubation. Pages 1-20 In: Proceedings of the IV International Seminar on Poultry Breeding and Incubation, International Poultry Consultants and University of Guelph, Cambridge, ON, Canada.
- Brake JT, Walsh TJ, Benton Jr CE, Petite JN, Meijerhof R, Penalva G 1997 Egg handling and storage. *Poultry Sci* 76:144-151.
- Bray DF, Iton EL 1962 The effect of egg weight on strain differences in embryonic and postembryonic growth in the domestic fowl. *Br Poult Sci* 15:175-187.
- Burmester BR, Lerner IM 1937 A device for measuring shank length of living birds. *Poultry Sci* 16:211-212.
- Chambers JR, Bernon DE, Gavora JS 1984 Synthesis and parameters of new populations of meat-type chickens. *Theor Appl Genet* 69:23-30.
- Collins AW, Nordskog AW, Skoglund WC 1964 Repeatability of body measurements in broiler-type chickens. *Poultry Sci* 43:759-764.
- Dickerson GF, Kinder QS, Krulger WF, Kempster HC 1950 Heterosis from crossbreeding and outbreeding. *Poultry Sci* 29:756.
- Emmans GC 1981 A model of the growth and feed intake of ad libitum fed animals, particularly poultry, in: G. M. Hillyer, C. T. Whittemore and R. G. Gunn (Eds), computers in Animal Production. Occasional Publication No. 5. pp. 103-110 (British Society of Animal Production).
- Emmans GC, Fisher C 1986 Problems in nutritional theory, in: C. Fisher and K. N. Boorman (Eds), Nutrient Requirements of Poultry and Nutritional Research, pp. 9-39, Poultry Science Symposium No. 19 (Guildford, Butterworth).
- Fletcher DL, Britton WM, Rahn AP, Savage SI 1981 The influence of layer flock age on egg component yields and solid content. *Poultry Sci* 60:983-987.
- Fletcher DL, Britton WM, Pesti GM, Rahn AP, Savage SI 1983 The relationship of layer flock age and egg weight on egg components yields and solid content. *Poultry Sci* 62:1800-1805.
- Gilbreath JC, Upp CW 1952 The growth pattern of the Cornish fowl. *Poultry Sci* 31:418-427.
- Glazener EW, Blow WL 1951 Topcross testing for broiler production. *Poultry Sci* 30:870-874.
- Gous RM, Emmans GC, Broadbent LA, Fisher C 1990 Nutritional effects on the growth and fatness of broilers. *Br Poult Sci* 31:495-505.

- Griffiths L, Leeson L, Summers JD 1977 Influence of energy system and level of various fat sources on performance and carcass composition of broilers. *Poultry Sci* 56:1018-1026.
- Hammond J 1947 Animal breeding in relation to nutrition and environmental conditions. *Biol Rev* 22:195-213.
- Hutt FB 1961a Genetic variation in the utilization of riboflavin, thiamine and other nutrients. *Ann NY Acad Sci* 91 (Art 3):659-666.
- Hutt FB 1961b Nutrition and genes in the domestic fowl. *Nutr Rev* 19:225-227.
- Hvidsten H and Kohlsted N 1972 Wechselwirkung zwischen genotyp und milieu bei geflügel. *Arch Geflügelkd* 36: 94-100.
- Jorgensen H, Sorensen P, Eggum BO 1990 Protein and energy metabolism in broiler chickens selected for either body weight gain or feed efficiency. *British Poultry Sci* 31: 517-524.
- Jull MA, Titus HW 1928 Growth of chickens in relation to feed consumption. *J Agri Res* 36:541-550.
- King SC, Bruckner 1952 A comparative analysis of purebred and crossbreed. *Poultry Sci* 31:1030-1036.
- Lerner IM, Asmundson VS 1938 Genetic growth constants in domestic fowl. *Poultry Sci* 17:286-294.
- Lerner IM, Asmundson VS, Cruden DM 1947 The improvement of New Hampshire fryers. *Poultry Sci* 26:515-524.
- Luiting P 1987 Genetic variation of energy metabolism in poultry. In: Verstegen MWA and AM Henken, editors. *Energy Metabolism in Farm Animals*. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, Boston and Lancaster.
- McCarthy JC, Siegel PB 1983 A review of genetical and physiological effects of selection in meat-type poultry. *Animal Breeding Abstracts* In: CAB, pp.87-94.
- Mickelberry WC, Rogler JC, Stadelman WJ 1966 The influence of dietary fat and environmental temperature upon chick growth and carcass composition. *Poultry Sci* 45:313-321.
- Morris TR 1972 Prospects for improving the efficiency of nutrient utilization. In: BM Freeman and PE Lake (Editors), *Egg formation and production*. Br Poult Sci Ltd. Edinburgh, p 139.
- Nesheim MC 1966 Genetic variation in nutrient requirements. *World's Poult Sci J* 22:290-298.
- Nesheim MC 1975 Genetic variation in nutritional requirements of poultry. In: The effect of genetic variance on nutritional requirements of animals. Proceedings of a symposium, 31 July, 1974, at University of Maryland, MD USA Nat Acad Sci pp. 47-87.
- Nwokolo E, Sim J 1989 Barley and full-fat canola seed in broiler diets. *Poultry Sci* 68:1374-1380.
- Palvnik I, Hurwitz S 1988 Early feed restriction in chicks: effects of age, duration, and sex. *Poultry Sci* 67:384-390.
- Peebles ED, Doyle SM, Zumwalt CD, Gerard PD, Latour MA, Boyle CR, Smith TW 2001a Breeder age influences embryogenesis in broiler hatching eggs. *Poultry Sci* 80: 272-277.
- Peebles ED, Burnham MR, Gardner CW, Brake J, Bruzual JJ, Gerard PD 2001b Effects of incubational humidity and hen age on embryo composition in broiler hatching eggs from young breeders. *Poultry Sci* 80:1299-1304.
- Punnett RC, Bailey PG 1914 On inheritance of weight in poultry *J Genet* 4:23-29.
- Pym RAE, Solvyns AJ 1979 Selection for food conversion in broilers: body composition of birds selected for increased body-weight gain, food consumption and food conversion ratio. *Br Poult Sci* 20:87-97.
- Quisenberry JH 1969 The genotype-nutrition problem. In: Proc. 18th Ann. Poult. Breeders Roundtable, Poultry Breeders of America, Kansas City, MO, USA.
- Reinhart BS, Hurnik GI 1984 Traits affecting the hatching performance of commercial chicken broiler eggs. *Poultry Sci* 63:240-245.
- Reis LH, Gama LT, Soares MC 1997 Effects of short storage conditions and broiler breeder age on hatchability, hatching time, and chick weights. *Poultry Sci* 76:1459-1466.
- SAS 2002 SAS User's guide: Statistics, SAS Inst Inc Cary, NC.
- Shanawany MM 1984 The inter-relationship between egg weight, parental age and embryonic size. *Br Poult Sci* 25:449-455.
- Siegel PB 1962 A double selection experiment for body weight and breast angle at eight weeks of age in chickens. *Genetics* 47:1313-1319.
- Siegel PB, Cherry JA, Dunnington EA 1984 Feeding behaviour and feed consumption in chickens selected for body weight. *Ann Agric Fenn* 23:247-252.
- Sorensen P 1985 Influence of diet on response to selection for

- growth and efficiency. In: WG Hill, JM Manson and D Hewitt (Editors), Poultry Genetics and Breeding. Br. Poultry Sci. Ltd., Longman Group. Harlow. UK. pp. 85-95.
- Suarez ME, Wilson HR, Mather FB, Wilcox CJ, McPherson BN 1997 Effect of strain and age of the broiler breeder female on incubation time and chick weight. Poultry Sci 76: 1029-1036.
- Suk YO 2004 Interaction of breed-by-chitosan supplementation on growth and feed efficiency at different supplementing ages in broiler chickens. Asian-Aust. J of Animal Sci 17(12).
- Suk YO, Washburn KW 1995 Effects of environment on growth, efficiency of feed utilization, carcass fatness, and their association. Poultry Sci 74:285-296.
- Tserveni-Gousi HS 1987 Relationship between parental age, egg weight, and hatching weight of Japanese quail. Br Poultry Sci 28:749-752.
- Walsh TJ 1993 The effects of flock age, storage temperature, storage humidity, carbon dioxide, and length of storage on albumen characteristics, weight loss and embryonic development of broiler eggs. M. Sci. thesis, North Carolina State University, Raleigh, NC, USA.
- Wang L, McMillan I, Chambers JR 1991 Genetic correlations among growth, feed, and carcass traits of broiler sire and dam populations. Poultry Sci 70:719-725.
- Warren DC 1930 Crossbreeding of poultry. Kansas Agri Exp Sta Bull 252:1-59.
- Warren DC 1937 Physiologic and genetic studies of crooked keels in chickens. Kansas Agri Exp Sta Tech Bull 44.
- Warren DC 1942 The crossbreeding of poultry. Tech Bull Kansas Agri Exp Sta No. 52:1-44.
- Warren DC, Moore CH 1956 Adult mortality in reciprocal crosses of leghorns and heavy breeds. Poultry Sci 35: 1178-1183.
- Washburn KW, Guill RA, Edwards Jr HM 1975 Influence of genetic differences in feed efficiency on carcass composition of young chickens. J Nutr 105:1311-1317.
- Webster AJF 1980 The energetic efficiency of growth. Live-stock Prod Sci 7:243-252.
- Wilson HR 1991a Effect of egg size on hatchability, chick size, and posthatching growth. Pages 279-283 in: Avian Incubation. S. G. Tullett, ed. Butterworth-Heinemann Ltd., Surrey, UK.
- Wilson HR 1991b Interrelationship of egg size, chick size, posthatching growth, and hatchability. World's Poultry Sci J 47:5-20.
- Wyatt CL, Weaver Jr. WD, Beane WL 1985 Influence of egg size, eggshell quality and posthatch holding time on broiler performance. Poultry Sci 64:2049-2055.
- Yang A, Siegel PB 1998 Asymmetries and heterosis of bilateral traits in parental lines of chickens and F₁ crosses. J Anim Breed Genet 113:105-111.
- 강보석 서옥석 나재천 김상호 김학규 장병귀 김태호 이상진 하정기 2002 육용종계 종란의 보관 온도에 따른 입란 전 저장기간이 부화율에 미치는 영향. 한국가금학회지 29(2):89-94.
- 권오석 김인호 홍종욱 한영근 이상환 이제만 2002 사료내 생균제의 첨가가 육계의 성장, 혈액성상 및 분내 유해가스 함량에 미치는 영향. 한국가금학회지 29(1):1-6.
- 김상호 박수영 유동조 이상진 류경선 이동규 2003 *Aspergillus oryzae* 배양물의 급여가 육계의 생산성, 장내미생물, 혈청성분 및 계사환경 요인에 미치는 영향. 한국가금학회지 30(3):151-159.
- 박재홍 류명선 이영은 송근섭 류경선 2003 유황을 급여한 육용 교잡계의 성장능력과 계육의 물리·화학적 성상의 비교. 한국가금학회지 30(3): 211-217.
- 석윤오 김환경 1981 육용계의 교배조합에 따른 복강지방 축적 변이에 관한 연구. 한국축산학회지 24:1-9.
- 석윤오 2004 육용계의 부화시 체중 혹은 정강이 길이와 성장률과의 상관관계에 관한 연구. 한국가금학회지 31(3): 오봉국 1975 계육생산을 위한 Broiler 종계의 육종 개발에 관한 연구(제1보). 한국축산학회지 17(1):58-69.

2004 한국가금학회지 한글 저자명 색인

- 강보석 187
 강창원 145, 151, 177, 245, 255
 고석영 93, 101
 고영민 245
 광용권 79
 권오석 9, 85, 237
 권용국 119
 권정택 203, 229
 권지선 129
 김관응 145, 245
 김동욱 151, 245
 김민철 119
 김상호 25, 265
 김상훈 293
 김성권 145, 151, 177
 김용란 255
 김인호 9, 85, 237
 김재홍 109, 119, 129
 김재황 79
 김지혁 187
 김태운 293
 김해영 93, 101
 김홍수 237
 나상준 93, 101
 나재천 73, 79, 187
 나종삼 229
 남기홍 171, 213, 221
 남영민 229
 류경선 265
 모인필 109, 119, 129
 민병준 9, 85, 237
 박봉선 273, 283
 박수영 265
 박승용 85, 129
 박재홍 229
 박종명 119
 박철 293
 박태순 177
 백인기 273, 283
 변승준 293
 석윤오 157, 203, 299
 성환우 119
 손경승 9, 17, 85, 237
 손시환 293
 손장호 25
 송재연 73, 79
 송창선 109, 119, 129
 신승철 145, 245
 신영근 145
 안길환 73, 79
 안병기 145, 151, 177, 245, 255
 안승민 151, 255
 안종남 165
 양보석 293
 양철주 93, 101
 오종일 101
 오홍록 1
 우간바야르 93
 위성환 119
 위화영 93
 유선종 145, 151, 177, 245
 유영모 165
 윤 창 229
 윤병선 193
 이봉덕 1, 73, 79
 이상진 79, 187, 265
 이수기 1
 이원백 9, 85
 이윤정 119, 129
 이은경 119
 이인선 85
 이종문 165
 이종복 129
 이진건 73, 187

- | | |
|---------------|-----------------|
| 이현정 129 | 진영걸 237 |
| 인길환 1 | 채현석 165 |
| 임호중 255 | 최선우 273, 283 |
| 장병귀 73 | 최양일 165 |
| 장애무 1 | 최인수 129 |
| 장환 119 | 최인학 171, 221 |
| 전익수 293 | 최준구 119 |
| 정대균 93, 101 | 최태홍 151 |
| 정완태 101 | 하봉도 109 |
| 정일병 101 | 하정기 73, 79, 187 |
| 제등충부(제등忠夫) 55 | 한승관 229 |
| 조성준 119 | 한영근 85 |
| 조수현 165 | 홍종욱 9, 85 |
| 조진호 9, 237 | 황보 종 101, 165 |
| 지규만 61 | |

Author Index

- Ahn, B. K., 145, 151, 177, 245, 255
 Ahn, C. N., 165
 Ahn, D. U., 45
 Ahn, S. M., 255
 An, G. H., 1, 73, 79
 Byun, S. J., 293
 Chae, H. S., 165
 Chen, Y. J., 237
 Cho, J. H., 9, 237
 Cho, S. H., 165
 Cho, S. J., 119
 Choi, I. H., 171, 221
 Choi, I. S., 129
 Choi, J. G., 119
 Choi, S. W., 273, 283
 Choi, T. H., 151
 Choi, Y. I., 165
 Chung, I. B., 101
 Chung, W. T., 101
 Coon, C., 137
 Ha, B. D., 109
 Ha, J. K., 73, 79, 187
 Han, S. K., 229
 Han, Y. K., 85
 Hong, J. W., 9, 85
 Hwangbo, J., 101, 165
 Im, H. J., 255
 Jang, B. G., 73
 Jang, H., 119
 Jeon, I. S., 293
 Jung, D. K., 93, 101
 Kang, B. S., 187
 Kang, C. W., 145, 151, 177, 245, 255
 Kim, D. W., 151, 245
 Kim, H. S., 237
 Kim, H. Y., 93, 101
 Kim, I. H., 9, 85, 237
 Kim, J. H., 79, 109, 119, 129, 187
 Kim, K. E., 145, 245
 Kim, M. C., 119
 Kim, S. H., 25, 265, 293
 Kim, S. K., 145, 151, 177
 Kim, T. Y., 293
 Kim, Y. R., 255
 Ko, S. Y., 93, 101
 Ko, Y. M., 245
 Kwak, W. K., 79
 Kwon, J. S., 129, 203
 Kwon, O. S., 9, 85
 Kwon, Y. K., 119
 Kwon, Y. M., 33
 Lee, B. D., 1, 73, 79
 Lee, E. K., 119
 Lee, H. J., 129
 Lee, I. S., 85, 237
 Lee, J. B., 129
 Lee, J. G., 73, 187
 Lee, J. M., 165
 Lee, S. J., 79, 187
 Lee, S. K., 1
 Lee, W. B., 9, 85
 Lee, Y. J., 129
 Min, B. J., 9, 85, 237
 Mo, I. P., 109, 119, 129
 Na, J. C., 73, 79, 187
 Na, J. S., 229
 Na, S. J., 93, 101
 Nahm, K. H., 171, 213, 221
 Nam, Y. M., 229
 Oh, H. R., 1
 Oh, J. I., 101
 Paik, I. K., 273, 283

- Park, B. S., 273, 283
Park, C., 293
Park, J. H., 229
Park, J. M., 119
Park, S. Y., 85, 129, 265
Park, T. S., 177
Park, Y. H., 85
Ryu, K. S., 265
Ryu, S. J., 177
Seo, S. S., 137
Shin, S. C., 245
Shin, Y. K., 145
Shon, K. S., 85
Sim, J. S., 37
Sohn, S. H., 293
Son, J. H., 17, 25
Son, K. S., 9, 17, 85, 237
Song, C. S., 109, 119, 129
Song, J. Y., 73, 79
Suk, Y. O., 157, 203, 299
Sung, H. W., 119
Sunwoo, H. H., 37
Tadao Saito 55
Uuganbayar, D., 93
Waldrop, P. W., 33
Wee, S. H., 119
Wi, H. Y., 93
Yang, B. S., 293
Yang, C. J., 93, 101
Yoo, Y. M., 165
Yoon, C., 229
You, S. J., 145, 151, 245, 255
Youn, B. S., 193
Zhang, A. W., 1

한글 주제어 색인

- 가금육, rPST, 이스트컬처, 성장성적, 육계, 252
 가슴근육, 육계병아리, euglena, DHA, EPA, 280
 가온시간, 전란, 난황, 난백, 점도, 진탕시간, 190
 계란의 신선도, 저장기간, 저장온도, 어미닭의 수정, 하우
 유니트, 211
 계란품질, 허브(Animunin Powder[®]), 혈액변화, 영양소 소
 화율, 산란계, 243
 계육의 산화 안전성, 육계, 성장능력, 계육의 연도, 5
 계육의 연도, 육계, 성장능력, 계육의 산화 안전성, 5
 고막조개 패분, 석회석, 난각질, 산란 노계, 183
 고온스트레스, 생약제, 산란계, 생산성, 14
 관능검사, 육계, 사료 요구율, 육질, 사료 첨가제, 197
 관능적 육질, 맥반석 분말, 항생제, 성장 성적, 육계, 155
 깔짚, 육계생산성, 암모니아, 이산화탄소, FeSO₄, 218
 깔짚, 육계생산성, 이산화탄소, AlCl₃, Alum+CaCO₃, 화학첨
 가제, 174
 깔짚, FeSO₄, Alum, 질소, 수용성 인, 226
 난 생산성, 호마박, 진정 대사에너지, 진정 아미노산 이용
 률, 산란계, 262
 난각두께, 철, 효모, 산란율, 산란계, 107
 난각질, 고막조개 패분, 석회석, 산란 노계, 183
 난백, 전란, 난황, 점도, 가온시간, 진탕시간, 190
 난황, 산란계, euglena, 지방산, DHA, 290
 난황, 전란, 난백, 점도, 가온시간, 진탕시간, 190
 난황, canthaxanthin, 착색, 산란계, 83
 난황, β -8-Apo-Carotenoic Acid Ethyl Ester, 착색, 산란노계,
 77
 대장균, 육계 생산성, 옷나무추출액, 천연항생제, 살모넬라
 균, 30
 리포솜, 미세주입 방법, GFP, 수정란, 297
 미세주입 방법, GFP, 수정란, 리포솜, 297
 맥반석 분말, 항생제, 성장 성적, 관능적 육질, 육계, 155
 복합생균제, 성장률, 영양소 소화율, 육계, 89
 부화시 체중, 정강이 길이, 육용계, 성장률, 품종, 163
 분내 유해가스 배출량, 생균제, 생산성, 혈중 콜레스테롤,
 장내 미생물총, 234
 사료 요구율, 육계, 육질, 사료 첨가제, 관능검사, 197
 사료 첨가제, 육계, 사료 요구율, 육질, 관능검사, 197
 사양시험, 육용계, 철, 펠리틴, 효모, 지방산, 100
 산란 노계, 고막조개 패분, 석회석, 난각질, 183
 산란계, 생약제, 고온스트레스, 생산성, 14
 산란계, 철, 효모, 산란율, 난각두께, 107
 산란계, 허브(Animunin Powder[®]), 계란품질, 혈액변화, 영
 양소 소화율, 243
 산란계, 호마박, 진정 대사에너지, 진정 아미노산 이용률,
 난 생산성, 262
 산란계, canthaxanthin, 착색, 난황, 83
 산란계, euglena, 지방산, DHA, 난황,
 산란노계, 혼제닭, α -tocopherol, 오징어간유, 설문조사, 23
 산란노계, β -8-Apo-Carotenoic Acid Ethyl Ester, 착색, 난황,
 77
 산란율, 철, 효모, 난각두께, 산란계, 107
 산란중기, 어미닭의 나이, 저장기간, 산란초기, 성장률, 211
 산란초기, 어미닭의 나이, 저장기간, 산란중기, 성장률, 211
 살모넬라균, 육계 생산성, 옷나무추출액, 천연항생제, 대장
 균, 30
 생균제, 생산성, 혈중 콜레스테롤, 장내 미생물총, 분내 유
 해가스 배출량, 234
 생미강, TEMn, TAAA, 성장 성적, 육계, 149
 생산성, 생균제, 혈중 콜레스테롤, 장내 미생물총, 분내 유
 해가스 배출량, 234
 생산성, 생약제, 고온스트레스, 산란계, 14
 생산성, *Lactobacillus reuteri*, 산란계, 장내 미생물, 270
 생약제, 고온스트레스, 산란계, 생산성, 14
 수정란, 리포솜, 미세주입 방법, GFP, 297
 석회석, 고막조개 패분, 난각질, 산란 노계, 183
 설문조사, 산란노계, 혼제닭, α -tocopherol, 오징어간유, 23
 성장 성적, 맥반석 분말, 항생제, 관능적 육질, 육계, 155
 성장 성적, 생미강, TEMn, TAAA, 육계, 149
 성장능력, 육계, 계육의 연도, 계육의 산화 안전성, 5
 성장률, 복합생균제, 영양소 소화율, 육계, 89
 성장률, 부화시 체중, 정강이 길이, 육용계, 품종, 163

- 성장률, 어미닭의 나이, 저장기간, 산란초기, 산란중기, 211
- 성장성적, rPST, 이스트컬처, 가금육, 육계, 252
- 수용성 인, 깔짚, FeSO₄, Alum, 질소, 226
- 암모니아, 육계생산성, 이산화탄소, FeSO₄, 깔짚, 218
- 어미닭의 나이, 저장기간, 산란초기, 산란중기, 성장률, 211
- 어미닭의 수정, 저장기간, 저장온도, 하우유니트, 계란의 신선도, 304
- 영양소 소화율, 복합생균제, 성장률, 육계, 89
- 영양소 소화율, 허브(Animunin Powder), 계란품질, 혈액변화, 산란계, 243
- 오징어간유, 산란노계, 훈제닭, α -tocopherol, 설문조사, 23
- 웃나무추출액, 육계 생산성, 천연항생제, 대장균, 살모넬라균, 30
- 육계 생산성, 웃나무추출액, 천연항생제, 대장균, 살모넬라균, 30
- 육계, 맥반석 분말, 항생제, 성장 성적, 관능적 육질, 155
- 육계, 복합생균제, 성장률, 영양소 소화율, 89
- 육계, 사료 요구율, 육질, 사료 첨가제, 관능검사, 197
- 육계, 생미강, TEMn, TAAA, 성장 성적, 149
- 육계, 성장능력, 계육의 연도, 계육의 산화 안전성, 5
- 육계, 현미, 육질특성, 170
- 육계, rPST, 이스트컬처, 성장성적, 가금육, 252
- 육계병아리, 가슴근육, euglena, DHA, EPA, 280
- 육계생산성, 암모니아, 이산화탄소, FeSO₄, 깔짚, 218
- 육계생산성, 이산화탄소, AlCl₃, Alum+CaCO₃, 화학첨가제, 깔짚, 174
- 육용계, 부화시 체중, 정강이 길이, 성장률, 품종, 163
- 육용계, 철, 펠리틴, 효모, 사양시험, 지방산, 100
- 육질, 육계, 사료 요구율, 사료 첨가제, 관능검사, 197
- 육질특성, 육계, 현미, 170
- 이산화탄소, 육계생산성, 암모니아, FeSO₄, 깔짚, 218
- 이산화탄소, 육계생산성, AlCl₃, Alum+CaCO₃, 화학첨가제, 깔짚, 174
- 이스트컬처, rPST, 성장성적, 가금육, 육계, 252
- 장내 미생물, *Lactobacillus reuteri*, 산란계, 생산성, 270
- 장내 미생물총, 생균제, 생산성, 혈중 콜레스테롤, 분내 유해가스 배출량, 234
- 저장기간, 어미닭의 나이, 산란초기, 산란중기, 성장률, 304
- 저장기간, 저장온도, 어미닭의 수정, 하우유니트, 계란의 신선도, 211
- 저장온도, 저장기간, 어미닭의 수정, 하우유니트, 계란의 신선도, 211
- 전란, 난황, 난백, 점도, 가온시간, 진탕시간, 190
- 점도, 전란, 난황, 난백, 가온시간, 진탕시간, 190
- 정강이 길이, 부화시 체중, 육용계, 성장률, 품종, 163
- 지방산, 산란계, euglena, DHA, 난황, 290
- 지방산, 육용계, 철, 펠리틴, 효모, 사양시험, 100
- 진정 대사에너지, 호마박, 진정 아미노산 이용률, 난 생산성, 산란계, 262
- 진정 아미노산 이용률, 호마박, 진정 대사에너지, 난 생산성, 산란계, 262
- 진탕시간, 전란, 난황, 난백, 점도, 가온시간, 190
- 질소, 깔짚, FeSO₄, Alum, 수용성 인, 226
- 착색, canthaxanthin, 산란계, 난황, 83
- 착색, β -8-Apo-Carotenoic Acid Ethyl Ester, 산란노계, 난황, 77
- 천연항생제, 육계 생산성, 웃나무추출액, 대장균, 살모넬라균, 30
- 철, 육용계, 펠리틴, 효모, 사양시험, 지방산, 100
- 철, 효모, 산란율, 난각두께, 산란계, 107
- 펠리틴, 육용계, 철, 효모, 사양시험, 지방산, 100
- 품종, 부화시 체중, 정강이 길이, 육용계, 성장률, 163
- 하우유니트, 저장기간, 저장온도, 어미닭의 수정, 계란의 신선도, 211
- 항생제, 맥반석 분말, 성장 성적, 관능적 육질, 육계, 155
- 허브(Animunin Powder[®]), 계란품질, 혈액변화, 영양소 소화율, 산란계, 243
- 현미, 육계, 육질특성, 170
- 혈액변화, 허브(Animunin Powder[®]), 계란품질, 영양소 소화율, 산란계, 243
- 혈중 콜레스테롤, 생균제, 생산성, 장내 미생물총, 분내 유해가스 배출량, 234
- 호마박, 진정 대사에너지, 진정 아미노산 이용률, 난 생산성, 산란계, 262
- 화학첨가제, 육계생산성, 이산화탄소, AlCl₃, Alum+CaCO₃, 깔짚, 174
- 효모, 육용계, 철, 펠리틴, 사양시험, 지방산, 100
- 효모, 철, 산란율, 난각두께, 산란계, 107
- 훈제닭, 산란노계, α -tocopherol, 오징어간유, 설문조사, 23
- AlCl₃, 육계생산성, 이산화탄소, Alum+CaCO₃, 화학첨가제, 깔짚, 174

- Alum**, 깔짚, FeSO₄, 질소, 수용성 인, 226
- Alum+CaCO₃**, 육계생산성, 이산화탄소, AlCl₃, 화학첨가제, 깔짚, 174
- canthaxanthin**, 착색, 산란계, 난황, 83
- DHA**, 산란계, euglena, 지방산, 난황, 290
- DHA**, 육계병아리, 가슴근육, euglena, EPA, 280
- EPA**, 육계병아리, 가슴근육, euglena, DHA, 280
- euglena**, 산란계, 지방산, DHA, 난황, 290
- euglena**, 육계병아리, 가슴근육, DHA, EPA, 280
- FeSO₄**, 깔짚, Alum, 질소, 수용성 인, 226
- FeSO₄**, 육계생산성, 암모니아, 이산화탄소, 깔짚, 226
- GFP**, 수정란, 리포솜, 미세주입 방법, 297
- Lactobacillus reuteri**, 산란계, 생산성, 장내 미생물, 270
- rPST**, 이스트컬처, 성장성적, 가금육, 육계, 252
- TAAA**, 생미강, TEMn, 성장 성적, 육계, 149
- TEMn**, 생미강, TAAA, 성장 성적, 육계, 149
- α -tocopherol**, 산란노계, 혼계닭, 오징어간유, 설문조사, 23
- β -8-Apo-Carotenoic Acid Ethyl Ester**, 착색, 산란노계, 난황, 77

Subject Index

- aged hen**, granular ark shell, limestone, eggshell quality, 177
- albumen height**, haugh unit, storage period, storage temperature, insemination, 203
- albumen, whole egg**, yolk, viscosity, heating temperature, shaking time, 187
- alum + carbon carbonate**, broiler performance, carbon dioxide gas production, aluminum chloride, chemical additives, litter, 171
- aluminum chloride**, broiler performance, carbon dioxide gas production, alum+carbon carbonate, chemical additives, litter, 171
- aluminum sulfate**, litter, ferrous sulfate, nitrogen, soluble reactive phosphorus, 221
- ammonia**, broiler performance, carbon dioxide, ferrous sulfate, litter, 213
- antibiotics**, granite porphyry, growth performance, meat sensory quality, broiler chickens, 151
- antibiotics**, immunoglobulin Y, pathogens, mammalian IgG, eggs, 37
- avian influenza**, human infection, history, outbreak, 109
- avin influenza viruses**, poultry, highly pathogenic, vaccination, 129
- blood components**, herb products(Animunin Powder[®]), egg quality, nutrient digestibility, 237
- body composition**, broiler, Fe, yeast, growth performance, 93
- body weight, broiler**, breed, growth rate, shank length, 157
- bolus injection**, fractional, synthesis rates, high-performance liquid chromatography/mass spectrometry, 137
- breast muscle**, broiler, euglena, DHA, EPA, 273
- breed, broiler**, body weight, growth rate, shank length, 157
- broiler**, feed conversion ratio, meat quality, feed additive, sensory test, 193
- broiler chickens**, direct fed microbial, growth, nutrient digestibility, 85
- broiler chickens**, granite porphyry, antibiotics, growth performance, meat sensory quality, 151
- broiler chickens**, rice bran; TME_n; TAAA, growth performances, 145
- broiler chicks**, probiotics, cholesterol, intestinal microflora, fecal gas emission, 229
- broiler performance**, ammonia, carbon dioxide, ferrous sulfate, litter, 213
- broiler performance**, carbon dioxide gas production, aluminum chloride, alum + carbon carbonate, chemical additives, litter, 171
- broiler performance**, rhus tree-extract, natural antibiotic, *E. coli*, salmonella, 25
- broiler**, breed, body weight, growth rate, shank length, 157
- broiler**, brown rice, meat quality, 165
- broiler**, euglena, breast muscle, DHA, EPA, 273
- broiler**, Fe, yeast, growth performance, body composition, 93
- broilers**, rPST, yeast culture, growth performances, 245
- broilers**, *Saccharomyces cerevisiae*, growth performance, meat tenderness, oxidative stability, 1
- brown rice**, broiler, meat quality, 165
- canthaxanthin**, pigmentation, laying hens, egg yolk, 79
- carbon dioxide gas production**, broiler performance, aluminum chloride, alum+carbon carbonate, chemical additives, litter, 171
- carbon dioxide**, broiler performance, ammonia, ferrous sulfate, litter,
- chemical additives**, broiler performance, carbon dioxide gas production, aluminum chloride, alum + carbon carbonate, litter, 171
- chicken embryo**, liposome, microinjection, GFP, 293
- cholesterol**, probiotics, intestinal microflora, fecal gas emission, broiler chicks, 229
- DHA**, broiler, euglena, breast muscle, EPA, 273
- DHA**, layer, euglena, fatty acid, egg yolk, 283
- direct fed microbial**, growth, nutrient digestibility, broiler chickens, 85
- E. coli***, broiler performance, rhus tree-extract, natural anti-

- biotic, *Salmonella*, 25
- early stage of egg production**, hen age, egg storage, middle stage of egg production, growth rate, 299
- egg production**, Fe, yeast, eggshell thickness, laying hens, 101
- egg production**, sesame oil, true metabolizable energy, true amino acid availability, laying hens, 255
- egg quality**, herb products(Animunin Powder[®]), blood components, nutrient digestibility, 237
- egg storage**, hen age, early stage of egg production, middle stage of egg production, growth rate, 299
- egg yolk**, canthaxanthin, pigmentation, laying hens, 79
- egg yolk**, layer, euglena, fatty acid, DHA, 283
- egg yolk**, β -8-Apo-Carotenoid Acid Ethyl Ester, pigmentation, old layers, 73
- eggs**, immunoglobulin Y, pathogens, mammalian IgG, antibiotics, 37
- eggshell quality**, granular ark shell, limestone, aged hen, 177
- eggshell thickness**, Fe, yeast, egg production, laying hens, 101
- EPA**, broiler, euglena, breast muscle, DHA, 273
- euglena**, broiler, breast muscle, DHA, EPA, 273
- euglena**, layer, fatty acid, DHA, egg yolk, 283
- fatty acid**, layer, euglena, DHA, egg yolk, 283
- Fe, yeast**, egg production, eggshell thickness, laying hens, 101
- fecal gas emission**, probiotics, cholesterol, intestinal microflora, broiler chicks, 229
- feed additive**, broiler, feed conversion ratio, meat quality, sensory test, 193
- feed conversion ratio**, broiler, meat quality, feed additive, sensory test, 193
- ferrous sulfate**, broiler performance, ammonia, carbon dioxide, litter, 221
- ferrous sulfate**, litter, aluminum sulfate, nitrogen, soluble reactive phosphorus, 213
- fractional**, synthesis rates, high-performance liquid chromatography/mass spectrometry, bolus injection, 137
- GFP**, chicken embryo, liposome, microinjection, 293
- granite porphyry**, antibiotics, growth performance, meat sensory quality, broiler chickens, 151
- granular ark shell**, limestone, eggshell quality, aged hen, 177
- growth performance**, granite porphyry, antibiotics, meat sensory quality, broiler chickens, 151
- growth performance**, broiler, Fe, yeast, body composition, 93
- growth performance**, *Saccharomyces cerevisiae*, meat tenderness, oxidative stability, broilers, 1
- growth performances**, rice bran; TMEn; TAAA, broiler chickens, 145
- growth performances**, rPST, yeast culture, broilers, 245
- growth rate**, broiler, breed, body weight, shank length, 157
- growth rate**, hen age, egg storage, early stage of egg production, middle stage of egg production, 299
- growth**, direct fed microbial, nutrient digestibility, broiler chickens, 85
- H5N1**, highly pathogenic avian influenza, outbreaks, mutation, pathogenicity, 119
- haugh unit**, albumen height, storage period, storage temperature, insemination, 203
- healthy food**, poultry meat, processing technology, ready-to-eat, 45
- heat stress**, herbal plant mixture, laying hens, performance, 9
- heating temperature**, whole egg, yolk, albumen, viscosity, shaking time, 187
- hen age**, egg storage, early stage of egg production, middle stage of egg production, growth rate, 299
- herb products(Animunin Powder[®])**, egg quality, blood components, nutrient digestibility, 237
- herbal plant mixture**, heat stress, laying hens, performance, 9
- highly pathogenic avian influenza**, outbreaks, mutation, pathogenicity, H5N1, 119
- highly pathogenic**, avian influenza viruses, poultry, vaccination, 129
- high-performance liquid chromatography/mass spectrometry**, fractional, synthesis rates, bolus injection, 137
- history**, avian influenza, human infection, outbreak, 109
- human infection**, avian influenza, history, outbreak, 109
- immunoglobulin Y**, pathogens, mammalian IgG, antibiotics, eggs, 37
- insemination**, albumen height, haugh unit, storage period, storage temperature, 203
- intestinal microflora**, *Lactobacillus reuteri*, laying hens,

- performance, 265
- intestinal microflora**, probiotics, cholesterol, fecal gas emission, broiler chicks, 229
- Lactobacillus reuteri***, laying hens, performance, intestinal microflora, 265
- layer**, euglena, fatty acid, DHA, egg yolk, 283
- laying hens**, canthaxanthin, pigmentation, egg yolk, 79
- laying hens**, Fe, yeast, egg production, eggshell thickness, 101
- laying hens**, herbal plant mixture, heat stress, performance, 9
- laying hens**, *Lactobacillus reuteri*, performance, intestinal microflora, 265
- laying hens**, sesame oil, true metabolizable energy, true amino acid availability, egg production, 255
- limestone**, granular ark shell, eggshell quality, aged hen, 177
- liposome**, microinjection, GFP, chicken embryo 293
- litter**, broiler performance, ammonia, carbon dioxide, ferrous sulfate, 213
- litter**, broiler performance, carbon dioxide gas production, aluminum chloride, alum+carbon carbonate, chemical additives, 171
- litter**, ferrous sulfate, aluminum sulfate, nitrogen, soluble reactive phosphorus, 221
- mammalian IgG**, immunoglobulin Y, pathogens, antibiotics, eggs, 37
- meat quality**, broiler, feed conversion ratio, feed additive, sensory test, 193
- meat quality**, broiler, brown rice, 165
- meat sensory quality**, granite porphyry, antibiotics, growth performance, broiler chickens, 151
- meat tenderness**, *Saccharomyces cerevisiae*, growth performance, oxidative stability, broilers, 1
- middle stage of egg production**, hen age, egg storage, early stage of egg production, growth rate, 299
- microinjection**, GFP, chicken embryo, liposome, 293
- mutation**, highly pathogenic avian influenza, outbreaks, pathogenicity, H5N1, 119
- natural antibiotic**, broiler performance, rhus tree-extract, *E. coli*, *salmonella*, 25
- nitrogen**, litter, ferrous sulfate, aluminum sulfate, soluble reactive phosphorus, 221
- nutrient digestibility**, herb products(Animunin Powder[®]), egg quality, blood components, 237
- nutrient digestibility**, direct fed microbial, growth, broiler chickens, 85
- old layers**, β -8-Apo-Carotenoic Acid Ethyl Ester, pigmentation, egg yolk, 73
- old laying hens**, α -tocopherol, squid liver oil, smoked chicken, sensory evaluation, 17
- outbreak**, avian influenza, human infection, history, 109
- outbreaks**, highly pathogenic avian influenza, mutation, pathogenicity, H5N1, 119
- oxidative stability**, *Saccharomyces cerevisiae*, growth performance, meat tenderness, broilers, 1
- pathogenicity**, highly pathogenic avian influenza, outbreaks, mutation, H5N1, 119
- pathogens**, immunoglobulin Y, mammalian IgG, antibiotics, eggs, 37
- performance**, herbal plant mixture, heat stress, laying hens, 9
- performance**, *Lactobacillus reuteri*, laying hens, intestinal microflora, 265
- pigmentation**, canthaxanthin, laying hens, egg yolk, 79
- pigmentation**, β -8-Apo-Carotenoic Acid Ethyl Ester, old layers, egg yolk, 73
- poultry meat**, processing technology, healthy food, ready-to-eat, 45
- poultry, avian influenza viruses**, highly pathogenic, vaccination, 129
- probiotics, cholesterol**, intestinal microflora, fecal gas emission, broiler chicks, 229
- processing technology**, poultry meat, healthy food, ready-to-eat, 45
- ready-to-eat**, poultry meat, processing technology, healthy food, 45
- rhus tree-extract**, broiler performance, natural antibiotic, *E. coli*, *Salmonella*, 25
- rice bran**; TMEn; TAAA, growth performances, broiler chickens, 145
- rPST**, yeast culture, growth performances, broilers, 245
- Saccharomyces cerevisiae***, growth performance, meat tenderness, oxidative stability, broilers, 1
- Salmonella***, broiler performance, rhus tree-extract, natural antibiotic, *E. coli*, 25

- sensory evaluation**, old laying hens, *α*-tocopherol, squid liver oil, smoked chicken, 17
- sensory test, broiler**, feed conversion ratio, meat quality, feed additive, 193
- sesame oil**, true metabolizable energy, true amino acid availability, egg production, laying hens, 255
- shaking time**, whole egg, yolk, albumen, viscosity, heating temperature, 187
- shank length**, broiler, breed, body weight, growth rate, 157
- smoked chicken**, old laying hens, *α*-tocopherol, squid liver oil, sensory evaluation, 17
- soluble reactive phosphorus**, litter, ferrous sulfate, aluminum sulfate, nitrogen, 221
- squid liver oil**, old laying hens, *α*-tocopherol, smoked chicken, sensory evaluation, 17
- storage period**, albumen height, haugh unit, storage temperature, insemination, 203
- storage temperature**, albumen height, haugh unit, storage period, insemination, 203
- synthesis rates**, fractional, high-performance liquid chromatography/mass spectrometry, bolus injection, 137
- true amino acid availability**, sesame oil, true metabolizable energy, egg production, laying hens, 255
- true metabolizable energy**, sesame oil, true amino acid availability, egg production, laying hens, 255
- vaccination**, avian influenza viruses, poultry, highly pathogenic, 129
- viscosity**, whole egg, yolk, albumen, heating temperature, shaking time, 187
- whole egg**, yolk, albumen, viscosity, heating temperature, shaking time, 187
- yeast culture**, rPST, growth performances, broilers, 245
- yolk**, whole egg, albumen, viscosity, heating temperature, shaking time, 187
- α*-tocopherol**, old laying hens, squid liver oil, smoked chicken, sensory evaluation, 17
- β*-8-Apo-Carotenoic Acid Ethyl Ester**, pigmentation, old layers, egg yolk, 73

The List of Contents Published in Volume 31(1)~(4)(2004)

〈31(1), March, 2004〉

1. Effects of Dietary *Saccharomyces cerevisiae* on Growth Performance and Meat Quality in Broiler - A. W. Zhang, B. D. Lee, H. R. Oh, S. K. Lee, and G. H. An
2. The Effect of Feeding α -Tocopherol and Squid Liver Oil on the Development of Smoked Chicken using Old Laying Hens - J. H. Son
3. Effects of Drinking Rhus Tree-Extract on Performance of Broiler - J. H. Son and S. H. Kim
4. The Poultry Industry in the 21st Century - Challenges and Opportunities - P. W. Waldrop and Y. M. Kwon
5. Egg Antibody Farming and IgY Technology for Food and Biomedical Applications - J. S. Sim and H. H. Sunwoo
6. Use of Chicken Meat and Processing Technologies - D. U. Ahn
7. Present Condition of Egg Products and Scientific Research of Chicken Eggs in Japan - Tadao Saito
8. Perspective on Modifying Fatty Acid Composition and Cholesterol Content of Eggs - Kew-Mahn Chee

〈31(2), June, 2004〉

1. Effect of β -8-Apo-Carotenoid Acid Ethyl Ester Supplementation on Pigmentation in Muscle, Skin, and Egg Yolk of Old Layers - J. C. Na, B. G. Jang, J. G. Lee, J. K. Ha, J. Y. Song, B. D. Lee, and G. H. An
2. Effect of Canthaxanthin Supplementation on Skin, Muscle and Egg Yolk Pigmentation of Laying Hens - J. C. Na, S. J. Lee, J. K. Ha, J. H. Kim, W. K. Kwak, J. Y. Song, B. D. Lee, and G. H. An
3. Effects of Complex Direct-Fed Microbial Supplementation on Growth Performance and Nutrient Digestibility for Broilers - K. S. Shon, J. W. Hong, O. S. Kwon, B. J. Min, W. B. Lee, I. H. Kim, Y. H. Park, I. S. Lee, and Y. K. Han
4. Effects of Organic Iron Supplementation on Growth

Performance and Body Composition in Broiler Chicks - C. J. Yang, D. Uuganbayar, S. J. Na, S. Y. Ko, H. Y. Wi, D. K. Jung, and H. Y. Kim

5. Effects of Organic Iron Supplementation on Productivity and Egg Composition in Laying Hens - C. J. Yang, S. J. Na, S. Y. Ko, J. I. Oh, D. K. Jung, H. Y. Kim, I. B. Chung, J. Hwangbo, and W. T. Chung
6. The Possibility of Avian Influenza Virus Infection in Human - I. P. Mo, B. D. Ha, C. S. Song, and J. H. Kim
7. Current Status and Characteristics of Highly Pathogenic Avian Influenza - J. H. Kim, H. W. Sung, Y. K. Kwon, Y. J. Lee, J. G. Choi, S. J. Cho, M. C. Kim, E. K. Lee, H. Jang, S. H. Wee, I. P. Mo, C. S. Song, and J. M. Park
8. Control and Prevention Strategies of Avian Influenza - C. S. Song, J. S. Kwon, H. J. Lee, J. B. Lee, S. Y. Park, I. S. Choi, Y. J. Lee, J. H. Kim, and I. P. Mo

〈31(3), Sept, 2004〉

1. Measurement of the Rate of Protein Synthesis in Chickens by HPLC/MS - S. S. Seo and C. Coon
2. Nutritional Values of Rice Bran and Effects of Its Dietary Supplementations on the Performances of Broiler Chickens - Y. K. Shin, K. E. Kim, S. C. Shin, S. J. You, S. K. Kim, B. K. An and C. W. Kang
3. Effects of Granite Porphyry Supplementation on Growth Performance and Meat Sensory Quality in Broiler Chickens - T. H. Choi, D. W. Kim, S. M. Ahn, S. J. You, S. K. Kim, B. K. An and C. W. Kang
4. The Association of Growth Rate with Body Weight or Shank Length at Birth in Broiler Chickens - Y. O. Suk
5. Effect of Dietary Brown Rice on the Carcass and Meat Quality of Broiler Chicken - H. S. Chae, J. Hwangbo, C. N. Ahn, Y. M. Yoo, S. H. Cho, J. M. Lee and Y. I. Choi
6. Effects of Applying Two Different Chemical Additives to the Litter on Broiler Performance and the Carbon Dioxide

- Gas Production in Poultry Houses - I. H. Choi and K. H. Nahm
7. Effects of Dietary Granular Ark Shell Partially Replacing Limestone on Laying Performance and Eggshell Quality in Aged Hens - T. S. Park, S. J. Ryu, S. K. Kim, B. K. Ahn and C. W. Kang
 8. Effects of Heating Temperature and Shaking Time on Viscosity Change of Whole Egg, Yolk, and Albumen - J. K. Ha, J. C. Na, B. S. Kang, J. G. Lee, S. J. Lee and J. H. Kim
 9. Effects of Dietary Feed Additives on Meat Quality in Broiler Production - B. S. Youn
- <31(4), Dec, 2004>**
1. Effects of Egg Storage, Storage Temperature, and Insemination of Hens on Egg Quality - Y. O. Suk and J. T. Kwon
 2. Effects of Addition of Three Different Chemicals to Litter on Broiler Performance, Ammonia and Carbon Dioxide Production in Poultry Houses - K. H. Nahm
 3. Effects of Applying Two Chemical Additives to the Litter on Nitrogen and Soluble Reactive Phosphorus Contents of Litter in Broiler House - I. H. Choi and K. H. Nahm
 4. Effect of Multiple Probiotics on Performance and Fecal Noxious Gas Emission in Broiler Chicks - C. Yoon, C. S. Na, J. H. Park, S. K. Han, Y. M. Nam and J. T. Kwon
 5. Effects of Dietary Herb Products(Animunin Powder[®]) on Egg Characteristic, Blood Components, and Nutrient Digestibility in Laying Hens - K. S. Shon, O. S. Kwon, B. J. Min, J. H. Cho, Y. J. Chen, I. H. Kim and H. S. Kim
 6. Effects of Dietary Yeast Culture Containing Recombinant Porcine Somatotropin on Growth Performances in Broiler Chickens - Y. M. Ko, D. W. Kim, K. E. Kim, S. C. Shin, S. J. You, B. K. Ahn and C. W. Kang
 7. Evaluation of the Feeding Value of Sesame Oil Meal and Effects of Its Dietary Supplementation on the Performances of Laying Hens - H. J. Im, S. M. Ahn, S. J. You, Y. R. Kim, B. K. Ahn and C. W. Kang
 8. Effect of Feeding *Lactobacillus reuteri* to Laying Hens on Laying Performance, Availability and Intestinal Microflora - S. H. Kim, S. Y. Park, S. J. Lee and K. S. Ryu
 9. Effect of Dietary Supplementation of Fresh Water Algae Euglena on the Performance and Fatty Acid Composition of Breast Muscle of Broiler Chickens - S. W. Choi, I. K. Paik and B. S. Park
 10. Effect of Dietary Supplementation of Fresh Water Algae Euglena on the Performance and Egg Quality and Fatty Acid Composition of Egg Yolk in Laying Hens - S. W. Choi, I. K. Paik and B. S. Park
 11. A Study of the Liposome-Mediated Transgenic Chicken Production - S. J. Byun, C. Park, B. S. Yang, T. Y. Kim, S. H. Sohn, S. H. Kim and I. S. Jeon
 12. Effects of Age of Hens, Egg Storage, and the Change of Egg Weight during Incubation on the Growth of Broiler Chicks - Y. O. Suk

2004년도 제31권 제1호 ~ 제4호 논문 게재목록

〈제1호, 2004. 3〉

1. 효모(*Saccharomyces cerevisiae*)의 급여가 육계의 생산성과 계육의 품질에 미치는 영향 - 장애무, 이봉덕, 오홍록, 이수기, 안길환
2. 고온 스트레스 환경내 산란계에 있어 생약제의 급여가 생산성에 미치는 영향 - 민병준, 이원백, 권오석, 손경승, 홍종욱, 조진호, 김인호
3. 산란노계를 이용한 혼제닭 개발에 있어서의 α -토코페롤과 오징어간유의 급여 효과 - 손장호
4. 옷나무 추출액의 음수투여가 육계의 생산성에 미치는 영향 - 손장호, 김상호
5. 21세기 양계 산업 - 도전과 가능성 - P. W. Waldrop, Y. M. Kwon
6. 식품과 생의학학을 위한 계란 항체생산과 IgY 기술의 활용 - J. S. Sim, H H. Sunwoo
7. 가금육의 이용과 가공기술 - D. U. Ahn
8. 일본의 계란상품과 과학연구의 현황 - 齋藤忠夫
9. 계란의 콜레스테롤 함량과 지방산의 조절 - 현재와 전망 - 지규만

〈제2호, 2004. 6〉

1. β -8-Apo-Carotenoic Acid Ethyl Ester의 급여가 산란노계의 도체와 난황의 착색에 미치는 영향 - 나재천, 장병귀, 이진진, 하정기, 송재연, 이봉덕, 안길환
2. Canthaxanthin을 이용한 산란계의 피부, 근육 및 난황의 착색 효과 - 나재천, 이상진, 하정기, 김재황, 곽용권, 송재연, 이봉덕, 안길환
3. 복합생균제의 급여가 육계의 성장능력과 영양소 소화율에 미치는 영향 - 손경승, 홍종욱, 권오석, 민병준, 이원백, 김인호, 박용하, 이인선, 한영근
4. 유기철의 첨가가 육계의 성장과 체조성에 미치는 영향 - 양철주, 우간바야르, 나상준, 고석영, 위화영, 정대균, 김해영
5. 유기철의 첨가가 산란계의 생산성 및 난 성분에 미치는 영향 - 양철주, 나상준, 고석영, 오종일, 정대균, 김

해영, 정일병, 황보중, 정완태

6. 가금인플루엔자 바이러스의 인체 감염 가능성 - 모인필, 하봉도, 송창선, 김재홍
7. 고병원성 가금인플루엔자의 최근 발생동향과 질병 특성 - 김재홍, 성환우, 권용국, 이윤정, 최준구, 조성준, 김민철, 이은경, 장환, 위성환, 모인필, 송창선, 박종명
8. 모인필 조류독감 방제전략 - 송창선, 권지선, 이현정, 이중복, 박승용, 최인수, 이윤정, 김재홍

〈제3호, 2004. 9〉

1. Measurement of the Rate of Protein Synthesis in Chickens by HPLC/MS - S. S. Seo and C. Coon
2. 생미강의 영양적 가치와 사료 내 첨가가 육계 성적에 미치는 영향 - 신영근, 김관용, 신승철, 유선중, 김성권, 안병기, 강창원
3. 맥반석의 첨가 급여가 육계에서 성장성적 및 관능적 특성에 미치는 영향 - 최태홍, 김동욱, 안승민, 유선중, 김성권, 안병기, 강창원
4. 육용계의 부화시 체중 혹은 정강이 길이와 성장률과의 상관관계에 관한 연구 - 석윤오
5. 현미 급여가 육계의 도체 및 육질 특성에 미치는 영향 - 채현석, 황보 중, 안종남, 유영모, 조수현, 이종문, 최양일
6. 깔짚에 두 가지의 다른 화학제제를 첨가하였을 때 육계의 생산성과 계사내의 이산화탄소 가스 발생에 미치는 영향 - 최인학, 남기홍
7. 산란사료 내 석회석에 대한 고막조개 껍질의 부분 대체 급여가 산란후기의 난 생산성 및 난각질에 미치는 영향 - 박태순, 유선중, 김성권, 안병기, 강창원
8. 가온온도 및 진탕시간이 전란, 난황 및 난백의 점도 변화에 미치는 효과 - 하정기, 나재천, 강보석, 이진진, 이상진, 김지혁
9. 육계사료 내 사료첨가제가 계육의 육질에 미치는 영향 - 윤병선

〈제4호, 2004. 12〉

1. 계란의 저장기간, 저장온도 및 암탉의 수정이 계란의 품질에 미치는 영향 - 석윤오, 권정택
2. 세 가지 서로 다른 화학제재를 깔짚에 첨가시 육계 생산성, 계사내 암모니아와 이산화탄소 가스 발생에 미치는 영향 - 남기홍
3. 두 가지의 화학제재 첨가가 육계 깔짚내 질소와 수용성 인의 함량에 미치는 영향 - 최인학, 남기홍
4. 혼합 생균제의 급여가 육계의 생산성 및 계분의 유해 가스 발생에 미치는 영향 - 윤창, 나종삼, 박재홍, 한승관, 남영민, 권정택
5. 허브제품(Animunin Powder[®])의 급여가 산란계의 계란 품질과 혈액성상 및 영양소 소화율에 미치는 영향 - 손경승, 권오석, 민병준, 조진호, 진영걸, 김인호, 김홍수
6. Recombinant Porcine Somatotropin 함유 Yeast Culture의 사료 내 첨가가 육계의 생산성에 미치는 영향 - 고영민, 김동욱, 김관응, 신승철, 유선종, 안병기, 강창원
7. 호마박의 영양적 가치 평가 및 산란계 사료 내 첨가가 사양 성적에 미치는 영향 - 임호중, 안승민, 유선종, 김용란, 안병기, 강창원
8. *Lactobacillus reuteri*의 급여가 산란계의 생산성, 영양소 이용률 및 장내 미생물 변화에 미치는 영향 - 김상호, 박수영, 이상진, 류경선
9. 육계에서 담수녹조류 *Euglena* 첨가사료가 생산성 및 흉근의 지방산 조성에 미치는 영향 - 최선우, 백인기, 박봉선
10. 산란계에서 담수녹조류 *Euglena*의 첨가사료가 생산성 및 계란의 품질과 지방산 조성에 미치는 영향 - 최선우, 백인기, 박봉선
11. 리포솜을 이용한 형질전환 닭 생산에 대한 연구 - 변승준, 박철, 양보석, 김태운, 손시환, 김상훈, 전익수
12. 어미닭의 나이, 계란의 저장기간 및 부화중 난중의 변화가 육용계 병아리의 성장에 미치는 효과 - 석윤오