

산란계 사육에 있어서 한방조성물의 항생제 대체 효과(Ⅱ) -산란과 계란품질 중심-

박문기 · 김기욱* · 권기찬**

대구한의대학교 한방제약공학과,

*(주)고려산업 배합사료공장, **대구한의대학교 리조트개발학과

(2008년 1월 21일 접수; 2008년 2월 22일 채택)

Effect of the Mixed Herbal Medicine for the Substitution of Antibiotics on the Performance of Laying Hens(Ⅱ) -Part of Laying Period and Egg Quality-

Moon-Ki Park, Ki-Wook Kim* and Ki-Chan Kwon**

Department of Pharmaceutical Eng. Daegu Haany University, Gyeongbuk 712-715, Korea

**Busan Feed Factory, Korea Industrial Co., Busan 617-050, Korea*

***Department of Resort Development, Daegu Haany University, Gyeongbuk 712-715, Korea*

(Manuscript received 21 January, 2008; accepted 22 February, 2008)

Abstract

The experiment was conducted to determine the effect of the mixed herbal medicine for the substitution of antibiotics on the performance of laying hens. Day old hyline 1,500 layer chicks were randomly assigned to 4 treatments. Control were 600 and three each treatment was 300. Eggs were collected at every weeks for measuring egg production and week 26, 27, 28 for chemical analyses. Chemical analyses were done for fatty acid profile of egg yolks, amino acid, antibiotics residue in eggs(collect eggs after supplying OTC 21ppm/bird/day to control for four day at 26, 27, 28) during the laying period(19~77 wk). On 0~4 week, T-3 showed higher feed intake than those fed the other diets and on 5~13 week, T-2 showed highest feed intake among treatments. After birds were moved (14~18 wk) CT-3 showed highest, but for overall rearing period, there was not significantly different among treatments. In conclusion the mixed herbal medicine did not tended to influence palatability to rearing birds. Egg quality(egg yolk color, haugh unit, eggshell breaking strength) showed no difference among treatments. Ratio of unsaturated fatty acid (mg/100g)/saturated fatty acid (mg/100 g) was not difference among treatments, but linolenic acid and docosahexaenoic acid(DHA) of the mixed herbal medicine treatments showed higher then control. The antibiotics residue of CT, T treatments egg was not detected and control was not detected or below allowance. In conclusion the mixed herbal medicine can be possible to feed laying hen without antibiotics.

Key Words : Mixed herbal medicine, Influence palatability, Egg quality, Unsaturated fatty acid, Linolenic acid, Docosahexaenoic acid

Corresponding Author : Moon-Ki Park, Department of Pharmaceutical Eng., Daegu Haany University, Gyeongbuk, 712-715, Korea

Phone: +82-53-819-1420

E-mail: moonki@dhu.ac.kr

1. 서 론

축산업이 집단사육 형태로 규모화 되어감에 따라 질병 원인체에 노출 될 가능성과 질병 전파의 위험

성이 더욱 높아지게 되었으며, 이에 따라 질병을 예방치료하기 위한 약제의 사용이 증가해 왔다. 양계 사료에 대한 항생제의 첨가는 1950년대 이후 폭넓게 사용되어 왔다. 사료 내 항생제의 첨가는 질병의 예방효과 뿐만 아니라 성장률과 사료 효율을 2~16%까지 향상시키는 효과가 있는 것으로 보고되고 있다¹⁾. 이러한 질병감염의 위험성으로부터 가축을 배제시키기 위하여 백신 접종 및 항생제의 사료 내 첨가 등의 방법이 사용되어 왔으며²⁾, 항생제의 사용이 양축농가에게 많은 경제적인 이익을 가져오지만 사료 내 항생제의 사용과 농장에서 항생제 오염은 소비자가 소비하는 축산물에 항생제를 잔류시켜 내성문제를 유발시키게 되며, 이는 인체의 건강에 악영향을 가져오기도 한다. 따라서 축산물 내의 항생제 잔류문제와 함께 항생제 내성균에 대한 공중보건학적 관심이 고조되면서, 축산업에서 항생제 대체 물질 개발에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다³⁾.

Nahashon 등^{4~8)}은 산란계에 있어 lactobacillus의 첨가효과를 보고하였고, 옥수수-대두박 위주의 산란계 사료에 lactobacillus를 첨가한 사양시험에서 난 크기와 산란량, 그리고 난중이 증가하였음을 보고하였다. 또한, 보리-대두박 위주의 사료에 lactobacillus를 첨가하였을 경우 산란계의 체중이 증가되는 경향을 보였으나 산란율에는 영향을 미치지 못하였다고 보고하였다. 또한, Mohan 등⁹⁾은 산란계 사료 내에 생균제의 첨가는 산란율을 향상시켰으며, 혈청 내 콜레스테롤 농도를 감소시켰다고 보고하였다. 그러나 Goodling 등¹⁰⁾은 산란계 사료 내 lactobacillus의 첨가가 산란율이나 사료효율 그리고 난 크기에 영향을 미치지 못했다고 보고하였다.

이에 항생제를 대체할 첨가제로서 한약재가 대두되면서 많은 분야에서 연구되고 있으며 특히 한약재는 사람의 허약체질 개선이나 병의 치료 등 이용되던 것이 이제는 더욱 연구개발되면서 다이어트, 축산업 등 다양한 방법으로 이용되어지고 있다¹¹⁾.

이와 같이 한약재의 이용분야가 넓어지면서 한곳에만 국한 될 것이 아니라 친환경 축산물의 생산이 필연적이 되었고, 무 항생제 축산물을 생산하거나 유기축산의 가장 큰 문제인 질병문제를 해결하기

위해서는 천연 항생제 대체제 개발의 중요성이 대두되었다^{12~14)}.

현재 항생제 대체제로서 효소제, 허브추출물 에센셜오일, 유기산, 젖산(lactic acid) 및 벌들이 봉상의 오염을 방지하기 위하여 수집하는 봉교(propolis)에 대한 연구가 다양하게 이루어지고 있으나, 항생제에 비해 효능이 떨어지거나 경제성이 적어 아직 연구 수준으로 그 사용은 미비한 실정이다^{15~17)}.

한방에서는 한약재를 이용한 가축 질병을 치료해 온 역사가 오래되었고 질병을 미연에 예방하는 예방적인 부분에 특히 강점을 가지고 있다. 한의학적 처방 배합의 원리를 이용하여 가축의 생리·병리에 맞는 한방사료 첨가제를 개발한다면 항생제를 사료에 첨가하지 않아도 가축의 질병을 예방하며 우수한 생산성을 유지하면서도 안전한 계란을 생산할 수 있을 것이다^{18~20)}.

양계산업이 소비자 식생활에 미치는 영향은 실로 중요하며, 계란은 우유와 더불어 완전식품으로 무엇보다 가장 값싼 영양소를 공급받을 수 있는 주요 공급원이기 때문에 산란계 사육수수는 1983년 28,271,428수에서 2005년 53,391,534수로 괄목할 만한 성장을 하여왔고, 사육농가는 1983년 4,560호에서 2005년 2,310호로 크게 감소하여 축산업 중에서 가장 전업화율이 높은 것으로 추정 된다¹⁾. 그러나 최근 웰빙 바람과 소비자의 안전한 축산물의 요구에 비해, 대규모 밀집사육에 따른 질병과 생산성 문제는 산란계 사육농가의 풀어야 할 숙제이기도 하다. 그리고 무 항생제 계란이나, 친환경축산물, 기능성 계란의 가격이 일반계란의 2배 이상으로 판매됨을 감안한다면 계란의 경쟁력을 ‘양’보다는 ‘질’로 승부하는 것도 하나의 방법이 될 것이다.

따라서 본 연구는 안전하고 항생제 잔류가 없는 계란 생산을 하면서도 기존의 생산성을 유지하기 위해 산란계 사육에서 한방조성물이 항생제를 대체할 수 있는가의 가능성을 규명함에 있다. 이를 위해 첨가수준을 달리한 사료 급여 프로그램과 사양관리, 육성기 성적 분석, 산란 성적 분석, 계란 등급 분석, 계란 화학 분석, 항생제 잔류검사, 통계처리 과정을 통해 한방조성물의 항생제 대체가능성을 살펴보고자 한다.

2. 재료 및 방법

2.1. 실험재료

본 연구에는 한약재가 산란계에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 필요한 한약재 황금, 석창포, 의이인, 창출, 방기 등을 'D' 회사로부터 지원 받았다. 한약재는 성장촉진과 면역력의 증진으로 질병을 이길 수 있는 항병력이 증가하며, 독성이 적거나 무독하며 가축의 체내에 잔류하지 않고, 약물의 내약성을 일으키지 않는 것으로 알려져 있다.

그리고 산란기 사료는 산란전기와 후기로 나누어 산란전기(19주령~41주령)는 시판 'K'사 산란전기 사료에 한방조성물 0.1%, 0.3%, 0.5%를 첨가하였고, 산란후기(42주령~77주령)는 동일회사의 산란후기 사료에 같은 비율로 한방조성물을 첨가하였다.

2.2. 실험방법

산란계 병아리 hyline 1일령 총 1,500수를 대조구 600수, 관행사료에 항생제를 제거하고 한방조성물 0.1% 처리구(T-1), 관행사료에 항생제를 제거하고 한방조성물 0.3% 처리구(T-2), 관행사료에 항생제를 제거하고 한방조성물 처리구 0.5%(T-3) 완전 임의로 배치하여 4개구로 사육하였다. 육추기는 평사 사육으로 사료급여 및 난방관계로 반복처리는 하지 않았으며, 육추기가 지난 병아리를 5주령부터는 각 처리구당 3반복 임의로 배치하였다.

육성기를 평사 사육기간 5주부터 13주까지를 편의상 육성1기로 분류하고 산란케이지로 이동한 14주부터 산란전 18주까지를 육성 2기로 분류하였다. 그리고 육성 2기는 육성 1기 3반복 대조구 600수에서 임의로 400수를 선택하여 대조구와 한방조성물 첨가구를 3개로 구분하여 각각 100수씩 배치하였다.

산란기 시험사양은 산란전기(19주령~41주령)와 산란후기(42주령~77주령)로 구분하여 시험사양을 수행하였으며, 산란과 계란품질을 평가하기 위하여 산란기에서 사료 섭취량, 폐사율, 사료 요구율, 산란 성적 및 계란품질 등을 측정하였다.

산란기의 시험사료는 시판사료와 한방조성물 첨가 사료를 각 대조구와 처리구에 급여하였다. 즉 대조구에는 무첨가 사료, 각 처리구에는 CT-1(한방조성물 0.1% 첨가), CT-2(한방조성물 0.3% 첨가), CT-3(한방조성물 0.5% 첨가)를 급여하였고, 처리구

당 100수 씩 임의 배치하여 항생제를 제거한 T-1(한방조성물 0.1% 첨가), T-2(한방조성물 0.3% 첨가), T-3(한방조성물 0.5% 첨가)를 급여하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 사료 섭취량

Fig. 1에 산란기의 사료 섭취량을 보여주는데 산란전기(19주령에서 41주령)의 평균섭취량은 106.2 g/hen/day이며, T-2처리구가 제일 높은 107.1 g/hen/day을 보였다. 대조구와 처리구와는 특별한 차이가 없으며 첨가 처리 당 차이도 없는 것으로 나타났다.

19주령 때는 94.5 g/hen/day에서 41주령 때 124.5 g/hen/day으로 매주 조금씩 증가하는 것을 볼 수 있고 19주령 때 처리구당 섭취량 차이에 비해 주령이 진행될수록 처리구간 차이가 많이 나는 것을 알 수 있다. 주령이 진행될수록 CT처리구들이 섭취량이 낮고 T처리구가 높아지는 경향을 보였으나 첨가 처리구 당 차이는 특별히 없었다. 그리고 기간 중 평균섭취량은 전 연구의 육성 1, 2기에서처럼 처리구가 사료 섭취량이 조금 높았는데 반면 산란전기 때 사료 섭취량을 보면 대조구와 처리구의 큰 차이가 없는 것을 볼 때 산란기 때도 한방조성물의 기호성에는 문제가 없는 것으로 나타났다. 그리고 산란후기(42주령에서 77주령)의 사료 섭취량을 보면 평균 127.6 g이며, CT처리구가 대체로 낮았으며, 처리구당 차이는 없는 것으로 보인다. 산란기간 T-1처리구가 계속 사료 섭취량이 높게 나타난 반면 CT-1처리구는 계속 낮게 나타나 처리구당 뚜렷한 차이는 없는 것으로 보인다.

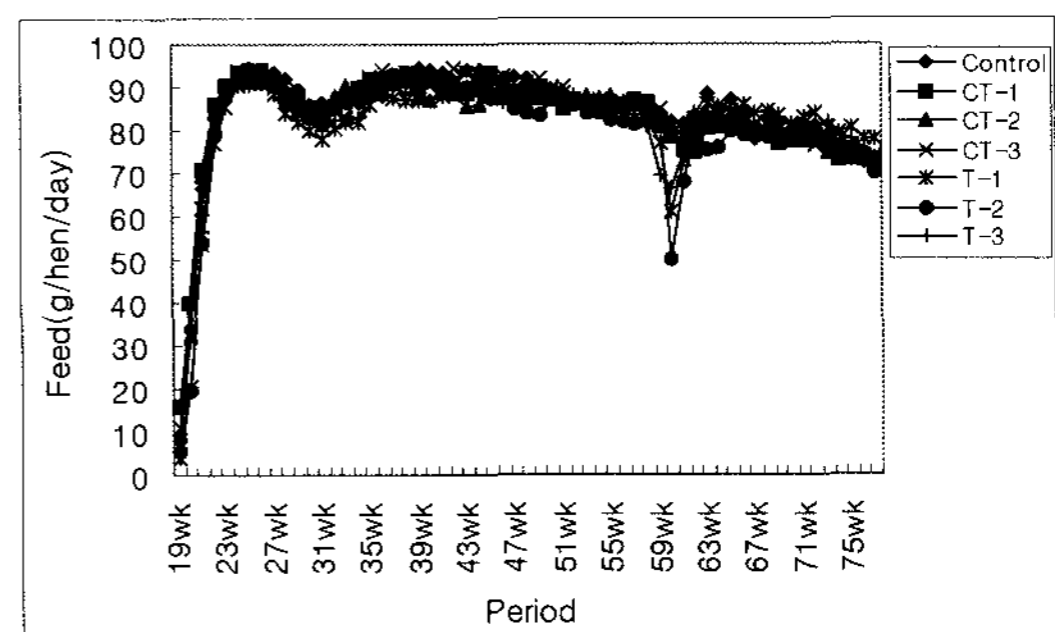


Fig. 1. Feed consumption of every week during rearing period.

3.2. 주령별 폐사율

Table 1은 산란전기(19주령에서 41주령)의 주령별 폐사율을 보여주는데 주당 적계는 1수, 크계는 9수 폐사하였고, 총 폐사수는 89수로 폐사율은 12.7%였다. 폐사율이 다소 높게 나타났는데 폐사 양상으로 보아 난계대 전염병인 마렉으로 추정되어 처리에 따른 폐사로 보기는 어려웠다. 산란후기(42주령에서 77주령)에 접어들면서 폐사수는 다소 감소되어 총 48두로 6.9%를 나타내었고 역시 처리구당 특별한 차이는 나타나지 않았다.

3.3. 사료 요구율

경제적 분석에는 사료 섭취량과 사료효율, 계란

생산비가 있다. 본 실험에서는 사료 요구율 측정을 위해 사료 섭취량을 매주 측정하였고, 또한 각각의 처리구당 하루 섭취한 사료의 양을 수치화하였다.

계란 1 kg 생산에 소요된 사료량을 중량비로 표시한 사료 요구율은 산란계의 수익성과 밀접한 관련이 있는데 산란능력과 평균난중에 의해 영향을 받는 형질이다.

Table 2는 전체 산란기의 사료 요구율을 나타내었고, 산란전기(19주령에서 41주령)의 사료 요구율 평균은 2.25이며, 대조구는 2.23, CT-1처리구는 2.17, CT-2처리구는 2.20, CT-3처리구는 2.25, T-1처리구는 2.36, T-2처리구는 2.28, T-3처리구는 2.27으로 나

Table 1. Mortality of every week during rearing period(19 wk~41 wk)

Birds	19 wk	20 wk	21 wk	22 wk	23 wk	24 wk	25 wk	26 wk	27 wk	28 wk	29 wk	30 wk	31 wk
Control	100	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	2	1
CT - 1	100	0	0	3	1	0	0	1	0	1	0	0	0
CT - 2	100	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
CT - 3	100	0	0	1	3	1	0	0	1	1	0	1	0
T - 1	100	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
T - 2	100	0	0	2	3	1	1	0	1	2	0	0	0
T - 3	100	0	3	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
Total	700	2	5	8	9	6	1	2	4	4	3	3	4

Birds	32 wk	33 wk	34 wk	35 wk	36 wk	37 wk	38 wk	39 wk	40 wk	41 wk	Total		Mortality ratio(%)		
											19-41 wk	42-77 wk	19-41 wk	42-77 wk	
Control	100	0	0	0	1	1	3	2	0	0	0	17	7	17	7
CT - 1	100	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	10	7	10
CT - 2	100	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3	9	7	9	7
CT - 3	100	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	12	9	12	9
T - 1	100	1	0	1	1	0	0	2	0	1	2	16	7	16	7
T - 2	100	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	14	4	14	4
T - 3	100	0	1	2	1	1	1	1	0	0	1	14	4	14	4
Total	700	4	2	5	5	2	5	6	1	1	6	89	48	12.7	6.9

Table 2. Feed requirement of every week

	Total feed consumption(kg)		Total egg mass(kg)		Feed requirement*	
	19-41 wk	42-77 wk	19-41 wk	42-77 wk	19-41 wk	42-77 wk
Control	668	714	299	306	2.23	2.33
CT - 1	680	742	313	326	2.17	2.27
CT - 2	682	721	310	310	2.20	2.32
CT - 3	665	716	296	311	2.25	2.30
T - 1	674	723	286	300	2.36	2.41
T - 2	663	729	291	306	2.28	2.38
T - 3	657	708	289	307	2.27	2.30
Total	4,689	5,053	2,084	2,166	2.25	2.33

Feed requirement* : total feed consumption (kg)/total egg mass (kg)

타났다. 대조구와 육성기에 대조구였던 CT처리구가 T처리구에 비해 양호하게 나타난 것은 사료 섭취량에는 큰 차이가 없었으나 대조구와 CT처리구가 시산 및 초산이 빨랐기 때문에 전체 산란량이 많은 것에 기인하는 것으로 판단된다.

산란후기(42주령에서 77주령)의 사료 요구율을 보면 평균은 2.33이며, 대조구는 2.33, CT-1처리구는 2.27, CT-2처리구는 2.32, CT-3처리구는 2.30, T-1처리구는 2.41, T-2처리구는 2.38, T-3처리구는 2.30으로 나타났다. 산란후기 역시 산란전기와 마찬가지로 산란능력이 좋았던 대조구와 CT처리구의 사료 요구율이 더 좋은 것으로 나타났고, 한방조성물 처리구당 특별한 차이는 없는 것으로 분석되었다. Fig. 2에 대조구 및 처리구와 사료 요구율을 도식화하였다.

3.4. 산란성적

산란성적은 각 대조구와 처리구에서 생산되는 계란의 개수와 무게 및 연파란율을 측정하는 것이다.

3.4.1. 주령별 산란율(HD)

Fig. 3은 주령별 산란율을 나타내었다. 주령별 산

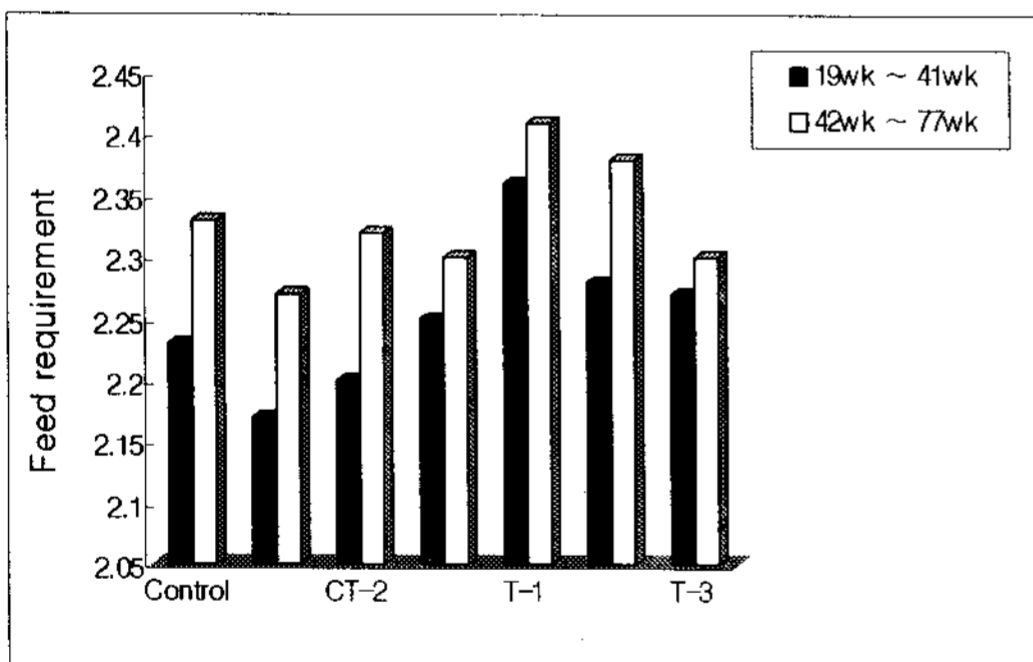


Fig. 2. Feed requirement of every week.

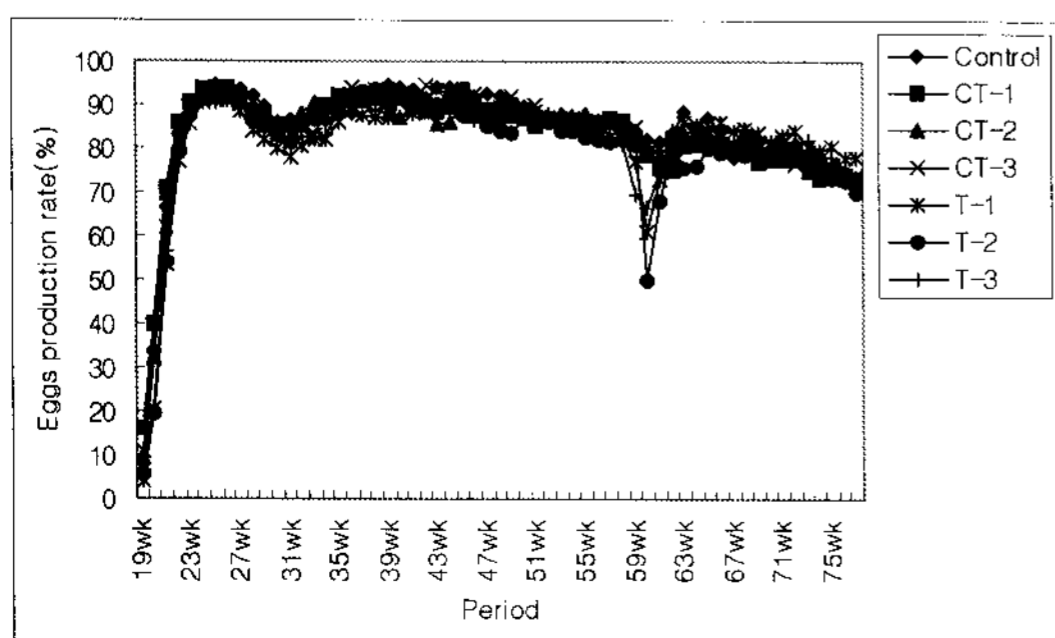


Fig. 3. Eggs production rate of every week.

란율(HD)은 각 대조구와 처리구에서 생산되는 계란의 개수를 측정한 것으로 17주를 시작으로 측정한 것이다. 산란 5%가 되는 시산일령은 대조구와 육성기 대조구였던 CT처리구가 T처리구에 비해 다소 빨랐고, 산란 50%가 되는 초산일령도 대조구와 CT처리구가 빨랐다.

산란 Peak 주령도 가장 빠른 대조구가 25주령이었고, CT-2, CT-3, T-2처리구의 경우는 26주령으로 한방조성물을 첨가한 처리구들이 약간 늦은 성적을 보이고 있었다. 육추기부터 계속적으로 한방조성물 첨가제를 급여한 시험구 집단은 산란 Peak 뿐만 아니라 41주령까지 산란능력이 대조구, CT-1, CT-2, CT-3처리구와 비교하여 다소 낮은 성적을 보였다.

기간 중 평균산란율도 대조구와 CT처리구가 T처리구에 비해 다소 나은 성적을 보였다. 전 산란기를 통하여 볼 때 시산과 초산이 빨랐던 대조구와 CT처리구들이 T처리구에 비해 산란율이 높았고, 한방조성물 첨가량에 따른 특별한 차이는 보이지 않았다. 다만 59주부터 64주 사이에 정확한 원인을 알 수 없는 산란율 저하가 있었는데, 특히 T처리구의 산란율 저하가 심했다. 이 산란율 저하를 고려하면 산란후기 산란성적은 전체적으로 비슷한 결과를 보인다.

3.4.2. 주령별 난중

난중은 비교적 유전경향이 높은 형질이기 때문에 동일 사양 환경 하에서 사육된 계종간의 차이가 상대적으로 크게 나타날 수 있으나 여러 가지 경제형질에 대한 육종목표가 계종별로 서로 다르고 또한 형질간의 상호 관련 정도가 다름에 따라서 계군별로 평균난중과 난중의 증가양상은 크게 달라질 수 있다. Fig. 4에 주령별 평균 난중을 나타내었다.

시산기인 19주령에 가장 무거운 난중을 가지는 집단은 T-1집단으로 47.8 g이며, 가장 가벼운 난중을 가지는 집단은 CT-1처리구 집단에서의 45.7 g을 보였다. 19주령부터 41주령까지의 난중은 점점 증가하여 산란전기의 평균 난중은 57.6 g을 보였고, 대조구가 56.9 g인 반면 첨가구인 CT-1, CT-2, CT-3, T-1, T-2, T-3가 각각 57.2 g, 57.8 g, 57.2 g, 57.9 g, 57.9 g, 58.0 g으로 대조구보다 무거운 난중을 보였으며 처리율에 따른 차이는 없는 것으로 보인다. 주령에 따른 난중도 T처리구가 CT처리구나 대조구에 비해 높은 것은 산란율이 낮았기 때문에 상대적으

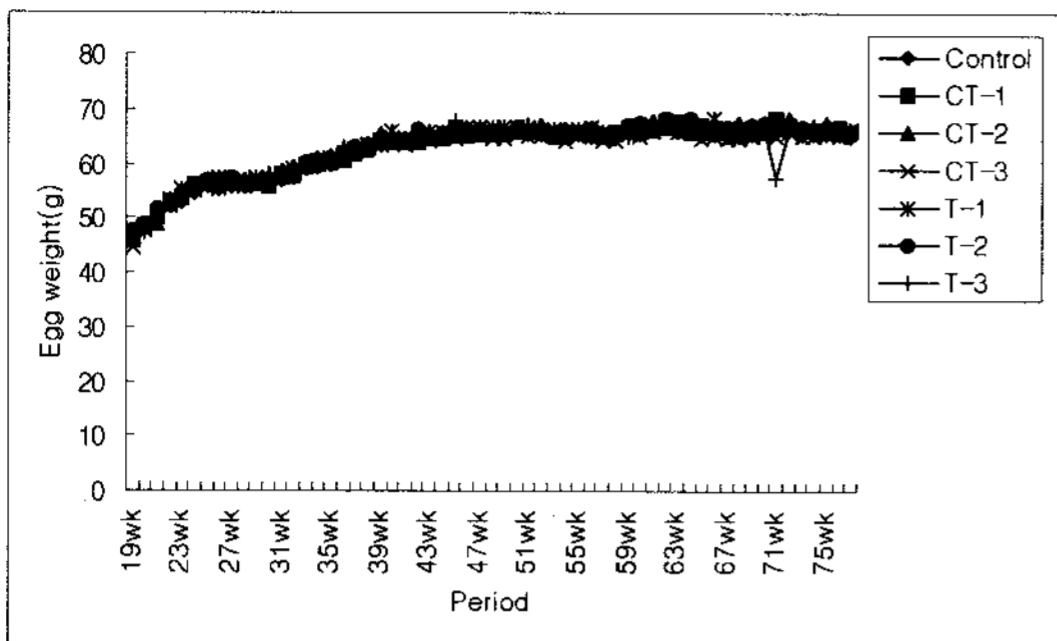


Fig. 4. Egg weight of every week.

로 난중이 무거운 것으로 추정된다. 그리고 산란후기(42주령에서 77주령)의 주령별 난중을 보면 평균 난중은 65.9 g으로 산란전기에 비해 많이 증가되었으며, 전기와 마찬가지로 T처리구가 CT처리구나 대조구보다 무거운 난중을 나타내었다. 주령별 난중도 마찬가지로 결과를 보였으나 처리구별 차이는 없는 것으로 분석되었다.

3.4.3. 연파란율

Fig. 5에 연파란율을 도식화하였으며, 산란전기 연파란율은 1.11%며, 대조구는 1.17%로 조금 높게 나타났고 0.5% 첨가구인 CT-3처리구와 T-3처리구가 각각 0.77%, 0.86%로 낮게 나타났다. 주령별 연파란율은 21주에서 23주에서 높게 나타났는데 주로 T처리구에서 높게 나타났다. 대조구와 처리구간 차이는 없는 것으로 보인다. 산란후기에서도 0.5% 첨가구인 CT-3처리구와 T-3처리구가 각각 1.28%, 1.24%로 산란전기와 마찬가지로 낮게 나타났고, 첨가구가 대조구에 비해 약간 나은 성적을 보였다. 연파란율은 한방조성물 첨가가 양의 효과를 나타내며

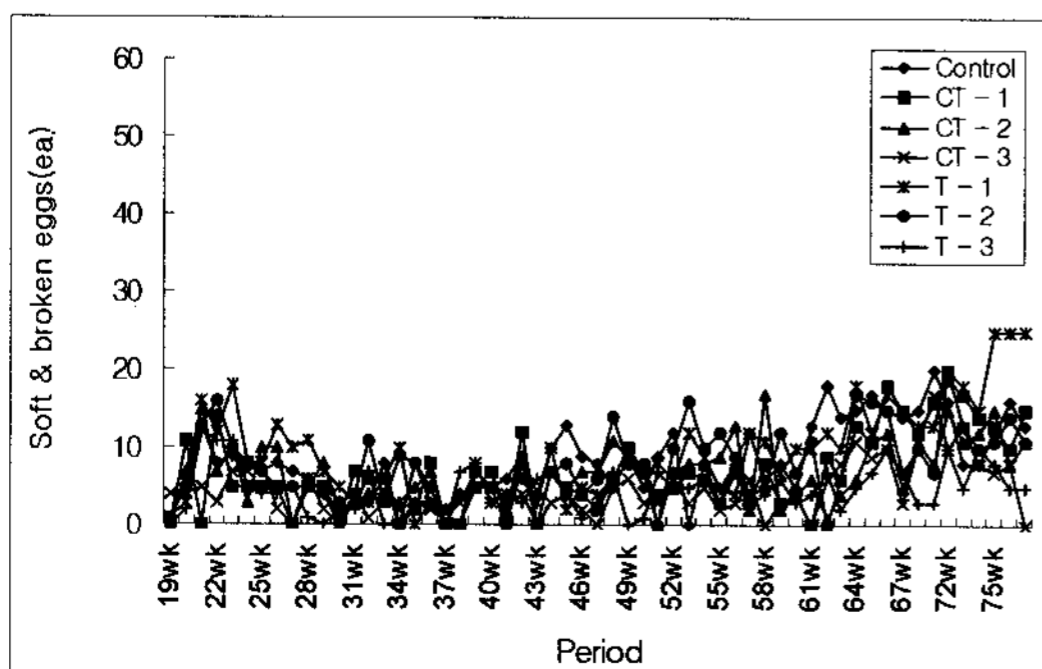


Fig. 5. Soft and broken eggs of every week.

첨가량이 제일 높은 0.5% 첨가구가 가장 양호했다.

3.5. 계란 품질

계란 등급분석은 축산물 등급 판정소 대구지소를 통하여 7개 처리구와 각 처리구당 일일 산란전량을 산란전기에 3회 걸쳐 난각 강도, haugh unit 및 난황 색도 등의 비교검사를 의뢰하였으며, 산란후기도 산란전기와 같이 3회 비교검사를 의뢰하였고, 계란 화학분석 즉 지방산 조성분석, 구성 아미노산 및 항생제 잔류 검사는 경북테크노파크에 소재한 분석전문 기관인 (주)영웅 환경생명연구원에 의뢰하여 총 7개 처리구와 각 처리구당 임의로 10개씩 3회에 걸쳐 분석 하였다.

3.5.1. 계란 등급분석

Table 3은 계란 등급분석 결과이다. 난황색도 (roche color fan scale)는 보통 1(연노랑)~25(진주홍)으로 구분, 일반란은 5~9수준, 특수란은 11~14수준으로 보통 9이상을 특수란이라 지칭한다. 검사결과 7개의 처리구에서 생산된 계란은 평균 9.54± 0.03으로 각 처리구당 차이는 보이지 않았다.

계란 품질의 신선도를 측정하는 가장 중요한 factor인 haugh unit이고, 산란전기일수록 신선 할수록 haugh unit이 높다. 7개의 처리구에서 생산된 계란은 비록 그 처리구간 유의적 차이는 보이지는 않으나 계란의 품질기준은 농림부고시 제2004-66호 축산물 등급판정²¹⁾ 세부기준 제21조제1항에 의거하여 품질 기준 A급이 72이상임을 감안할 때 평균 91.76± 0.29로 높은 수치를 보였다. 그리고 한방조성물 첨가량이 높은 처리구에서 높은 능력을 보이고 있었다. 난각질의 강도는 계란 품질에 중요한 요소이며, 한방조성물 첨가량에 따른 차이는 보이지 않았으며, 농

Table 3. Eggs quality of 3 weeks(26~28 wk)

	Roche color fan scale	Haugh unit	Egg shell intensity (kg/cm ²)
Control	9.58±0.09	90.78±0.95	3.769±103.0
CT - 1	9.62±0.08	90.67±0.90	3.653±93.6
CT - 2	9.55±0.08	92.64±0.67	3.713±91.5
CT - 3	9.53±0.09	91.14±0.73	3.787±106.4
T - 1	9.50±0.08	91.79±0.59	3.728±136.0
T - 2	9.58±0.08	92.66±0.75	3.827±98.3
T - 3	9.42±0.08	92.63±0.78	3.698±116.1
Total	9.54±0.03	91.76±0.29	3.739±40.4

촌 진흥청에서 발표한 일반계란의 난각 강도 수준이 3.43 kg/cm²인데 반해 강도가 3.739±40.4 kg/cm²로 높은 것으로 분석되었다.

산란후기 난황 색도를 보면, 평균은 9.24±0.03으로 1차 분석 9.54±0.03과 거의 같은 결과를 보였다. 1차 분석과 같이 각 처리구당 차이는 보이지 않았다.

산란후기 haugh unit은 81.75±0.43로 1차 분석 평균 91.76±0.29와 비교하여 낮아졌으며, 이것은 노계로 갈수록 haugh unit이 낮아짐을 의미한다. 한방조성물 0.3%와 0.5% 첨가구인 CT-2, CT-3, T-2 및 T-3의 haugh unit이 높았다.

난각 강도는 노계로 갈수록 낮아져 1차 분석 3.739±0.04 kg/cm²이던 것이 2차 분석에는 3.427±37.90 kg/cm²로 낮아졌다. 0.1% 첨가구인 CT-1, T-1이 가장 높았다.

3.5.2. 지방산

Table 4는 지방산 조성 분석을 한 것이다. 포화지방산은 다량 섭취 시 혈액 내의 콜레스테롤을 높여 심장질환의 발병율을 높이는데 반해 불포화지방산 중 단가 불포화지방산은 혈액 내의 콜레스테롤 수

치를 낮추어 심장질환의 발병위험을 낮추는 것으로 알려져 있고 사람의 콜레스테롤과 깊은 연관이 있다. 이중 불포화도가 대조구 집단(2.04)보다 CT-2 처리구 집단(2.36)이 월등히 높게 나타났다. 지방산 조성 중 포화지방산인 팔미트산(palmitic acid)(16:0)에서 대조구 집단보다 한방조성물 첨가제를 급여한 처리구 집단이 높은 수치를 보였다. 불포화 지방산에 중 맛과 영향이 있는 올레인산(oleic acid)(18:1)은 한방 조성물 첨가제를 급여한 처리구 집단에서 높은 수치를 보였다. 전체적으로 불포화지방산은 한방조성물 첨가제를 급여한 처리구 집단이 월등히 높은 수치를 보였다. Linolenic acid는 처리량에 따른 유의성은 없었으나 처리구가 대조구에 비해 높았으며, DHA(docosahexaenoic acid)도 역시 처리량에 따른 차이는 없었지만 처리구가 대조구에 비해 높았다.

3.5.3. 구성 아미노산

Table 5는 구성 아미노산을 분석한 것이다. 그 중 필수 아미노산의 생체 내에서 생합성이 되지 않는 아미노산을 말하며, 종류는 8가지(valine, leucine, isoleucine, threonine, methionine, lysine, phenyl-

Table 4. Fatty acid component

	Control	CT-1	CT-2	CT-3	T-1	T-2	T-3	Total
Unsaturated fatty acid/Saturated fatty acid (mg/100 g)	2.04	1.75	2.36	1.91	2.03	1.90	2.19	2.01
Capric acid	4.76	5.43	5.46	5.32	5.30	5.40	5.77	5.35
Myristic acid	69.74	86.14	95.91	75.16	75.77	68.14	78.30	78.45
Pentadecanoic acid	11.40	15.38	15.34	12.28	14.29	12.92	13.17	13.54
Palmitic acid	5784.13	8300.40	8668.49	6647.81	6945.63	5828.34	5997.22	6881.72
Heptadecanoic acid	41.18	58.04	57.69	42.95	53.16	42.79	43.47	48.47
Stearic acid	1466.73	2101.44	2284.66	1623.98	1885.98	1515.62	1608.48	1783.84
Aracnidic acid	5.21	6.38	6.25	6.06	5.59	5.66	4.33	5.64
Heneicosanoic acid	54.84	67.92	64.71	59.41	66.49	52.51	59.74	60.80
Tricosanoic acid	36.90	-	-	120.57	16.73	85.85	22.39	56.49
Lignoceric acid	13.75	17.05	18.30	14.80	15.12	14.78	14.02	15.40
Myristoleic acid	21.37	24.46	28.16	23.24	21.84	21.28	25.45	23.68
Palmitoleic acid	607.20	789.62	897.66	733.85	665.04	634.55	746.03	724.85
Elaidic acid, Oleic acid	10471.62	12507.83	12319.46	11265.05	12620.09	9442.98	11972.22	11514.18
Linolelaidic acid, Linoleic acid	3164.85	4004.97	4225.72	3192.12	3897.36	3200.28	3302.89	3569.74
γ-Linolenic acid	23.95	31.76	30.14	25.77	26.13	23.62	25.12	26.64
Linolenic acid	67.48	83.37	82.10	65.86	74.74	69.45	72.16	73.59
cis-10-Heptadecanoic acid	31.50	41.29	42.51	32.58	36.34	32.81	35.78	36.11
cis-11-Eicosenoic acid	56.56	74.95	81.33	65.11	71.43	58.93	64.33	67.52
cis-11,14-Eicosadienoic acid	41.05	46.05	56.34	46.09	53.66	40.40	41.62	46.46
cis-8,11,14-Eicosatrienoic acid	15.77	17.13	21.81	20.68	18.86	17.85	18.99	18.73
cis-11,14,17-Eicosatrienoic acid	529.81	669.29	722.78	578.02	633.85	548.74	565.13	606.80
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic acid	246.97	339.694	364.96	271.41	291.74	271.38	292.05	296.89

Table 5. Amino acid component

	Control	CT-1	CT-2	CT-3	T-1	T-2	T-3	Total
Aspartic acid	1.283	1.161	1.164	1.216	1.210	1.190	1.275	1.214
Threonine	0.556	0.506	0.504	0.525	0.528	0.521	0.561	0.529
Serine	0.866	0.796	0.772	0.817	0.814	0.809	0.863	0.820
Glutamic acid	1.814	1.647	1.587	1.704	1.722	1.717	1.813	1.715
Proline	0.414	0.379	0.395	0.412	0.372	0.415	0.372	0.394
Glycine	0.423	0.389	0.381	0.399	0.395	0.394	0.417	0.400
Alanine	0.740	0.672	0.662	0.690	0.681	0.683	0.729	0.694
Cystine	0.203	0.209	0.211	0.212	0.298	0.277	0.323	0.248
Valine	0.831	0.768	0.753	0.783	0.777	0.785	0.813	0.787
Methionine	0.416	0.382	0.355	0.404	0.385	0.387	0.414	0.392
Isoleucine	0.679	0.624	0.618	0.638	0.633	0.634	0.674	0.643
Leucine	1.068	0.985	0.977	1.023	1.013	1.005	1.073	1.021
Tyrosine	0.516	0.482	0.472	0.486	0.492	0.492	0.523	0.495
Phenylalanine	0.676	0.632	0.610	0.651	0.654	0.650	0.685	0.651
Histidine	0.482	0.441	0.473	0.420	0.549	0.589	0.551	0.501
Lysine	0.898	0.797	0.803	0.803	0.820	0.865	0.865	0.836
Arginine	0.636	0.541	0.567	0.611	0.604	0.571	0.619	0.593
Total Amino acid (%)	12.5	11.4	11.3	11.8	11.9	12.0	12.6	11.9

alanine, tryptophan)며, 처리구간에서 유의적인 차이는 없었다.

3.5.4. 항생제 잔류 검사

가끔 일반농가에서 닭의 건강상태를 증진시킬 목적으로 예방수준으로 클리닝을 하거나 특정 질병치료를 위하여 항생제 투여를 하게 된다. 항생제 클리닝의 경우 닭의 건강상태를 증진시켜 산란성적을 향상시킬 수 있고 항생제 투여 후 생산된 계란은 휴약 기간을 반드시 지켜서 폐기처분해야 하나 현실적인 어려움이 있다. 그래서 안전성이 담보된 계란을 생산하기 위해서는 강건한 닭 사육이 필수적이다. 이점을 착안하여 대조구에만 4일간 OTC제재를 21 ppm수준으로 급여한 후 샘플을 채취하여 항생제 잔류검사를 실시하였다. Table 6에서와 같이 전문분석기관에 의뢰하여 분석한 결과 대조구의 1차, 2차와 3차에서 각각 0.05 ppm, 0.03 ppm 및 불검출로 나왔다. 비록 계란의 OTC 잔류 허용치 0.2 ppm에는 못 미치지만 소비자의 안전을 고려한다면 계란 내

항생제는 전혀 없어야 할 것이다. 반면 항생제를 급여하지 않은 시험구들은 예상대로 항생제는 검출되지 않았고, 이는 특별히 농가에서 항생제를 별도로 급여하지 않으면 항생제로부터 안전한 계란을 생산할 수 있을 것이다.

4. 결 론

현재 가축사육은 전문화, 대규모화에 따른 생산성 증대와 질병에 대한 대비책으로 항생제 사용이 일반화 되어있는 실정이다. 가축사양에 항생제 사용은 축산물에 항생제를 잔류시켜 내성문제를 유발시키기도 하며, 최근 가축사양에 항생제 대체재로서 생균제, 효모제, 효소제등 천연 첨가물이 다양하게 사용되고 있다. 따라서 본 연구에서는 산란계 사육에 있어 항생제 대체원으로 한방조성물을 사용하여 병아리사육 및 산란계 사육의 가능성을 규명하고자 하였으며, 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

Table 6. Content of antibiotics in egg

	Control	CT - 1	CT - 2	CT - 3	T - 1	T - 2	T - 3	(ppm)
1st	0.05	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
2nd	0.03	nd	nd	nd	nd	nd	nd	
3rd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	

nd : not detected

1) 산란전기 난중은 처리구(CT, T)가 대조구 보다 높았으나, 처리구별 차이는 없었고 산란후기도 산란율이 낮은 T처리구가 대조구나 CT처리구에 비해 높았으나 처리구별 차이는 없었다.

2) 산란전기 사료 요구율은 산란율이 높았던 대조구와 CT처리구가 양호 했으며, 산란후기 역시 같은 양상을 보였다. 그래서 첨가구에 따른 차이는 없었다.

3) 산란기 생존율은 마력에 의한 폐사를 제외하면 특별한 차이는 없었다.

4) 계란품질등급(난황색도, haugh unit, 난각강도)은 대조구와 처리구간 차이는 없었다. 다만 haugh unit은 0.3%, 0.5% 첨가구가 다소 양호했다. 지방산 분석에서는 불포화지방산/포화지방산 비율은 처리구별 차이는 없었고, 맛과 영양이 있는 올레인산(oleic acid)과 ω -6계의 불포화지방산인 리놀렌산(linolenic acid)과 ω -3계의 불포화지방산인 DHA(docosahexaenoic acid)가 대조구에 비해 처리구가 높았다. 그리고 구성아미노산은 특별한 차이를 볼 수 없으며, 계란 내 항생제 잔류는 OTC를 21 ppm 투여한 대조구나 처리구 모두 허용량 미만이거나 불검출되었다.

감사의 말씀

본 연구는 산업자원부에서 지원하는 대구한의대학교 한방생명자원 연구센터(RIC)의 지원을 받아 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

참고 문헌

- 1) <http://www.maf.go.kr>
- 2) Kim C. H., Lee S. K., Lee K. H., 2002, Effects of natural or synthetic pigment supplementation on egg production, egg quality and fatty acid contents in the egg yolk of laying hen, Korean J. Poult. Sci., 29(4), 271-278.
- 3) Kim C. H., Oh D. H., Chae B. J., 2001, Effect of feeding green tea and chitosan on production, nutrient utilization and cholesterol level in serum or egg yolk of laying hens, Korean J. Poult. Sci., 28(3), 275-281.
- 4) Nahashon S. N., Nakaue H. S., Mirosh L. W., 1992, Effect of direct-fed microbials on nutrient retention and production parameters of laying pullets, Poult. Sci., 71, 111-123.
- 5) Nahashon S. N., Nakaue H. S., Mirosh L. W., 1993, Effect of direct-fed microbials on nutrient retention and productive parameters of single comb leghorn pullets, Poult. Sci., 72, 87-96.
- 6) Nahashon S. N., Nakaue H. S., Mirosh L. W., 1994a, Phytase activity, phosphorus and calcium retention and performance of single comb White Leghorn layers fed diets containing two levels of available phosphorus and supplemented with direct-fed microbials, Poult. Sci., 73, 1552-1562.
- 7) Nahashon S. N., Nakaue H. S., Mirosh L. W., 1994b, Production variables and nutrient retention in single comb White Leghorn laying pullets fed diets supplemented with direct-fed microbials, Poult. Sci., 73, 1699-1711.
- 8) Nahashon S. N., Nakaue H. S., Snyder S. P., Mirosh L. W., 1994c, Performance of single comb White Leghorn layers fed corn-soybean meal and barley-corn-soybean meal diets supplemented with a direct-fed microbial, Poult. Sci., 73, 1712-1723.
- 9) Mohan B., Kadirvel R., Bhaskaran M., Natarajan A., 1995, Effect of probiotic supplementation on serum/yolk cholesterol and on egg shell thickness in layers, Br. Poult. Sci., 36, 799-803.
- 10) Goodling A. C., Cerniglia G. J., Hebert J. A., 1987, Production performance of White Leghorn layers fed lactobacillus fermentation products, Poult. Sci., 66, 480-486.
- 11) 김성훈, 김한성, 1998, 목초액의 약리 및 임상 효과와 연구방향, 한의학논문집, 7, 831-835.
- 12) Ryu K. S., Park H. S., Ryu M. S., Park Y. S., Kim S. H., Song H. J., 1999, Effect of feeding probiotics on performance and intestinal microflora of laying hens, K. J. Poult. Sci., 26(4), 253-259.
- 13) Cheong I. C., Chung S. B., 1993, Studies on the effects of economic traits on the frequency of soft and broken eggs in laying hens, 3 regression between economic traits on the frequency of soft and broken eggs in laying hens, Korean J. Anim. Sci., 35 (3), 169-174.
- 14) Yoo J. S., Paik I. K., 1990, Effect of feeding live yeast (*Saacharomyces cerevisiae*) supplementation on the performance of laying hens, K. J. Poult. Sci., 17(3), 179-191.
- 15) Lee E. Y., Lee B. D., Chee S. H., Park H. S., 1995, Effect of feeding live yeast culture on performance of laying hens, K. J. Poult. Sci., 22(2), 77-84.
- 16) Kim S. H., Park S. Y., Yu D. J., Lee S. J., Kang B. S., Choi C. H., Ryu K. S., 2000, Effect of supplemental Lactobacillus on laying performance, intestinal microflora and egg quality, Korean J. Poult. Sci., 27(3), 235-242.

- 17) Sung K. I., Chung C. W., Kim S. R., 2001, Partial substitution of pellet of residues from oriental herbal medicine in Korean native bulls as a finishing diet, *J. Anim. Sci. & Technol.*, 43(6), 873-880.
- 18) Hong S. J., Namkung H., Paik I. K., 2001, Effects of herbal products(miracle200) on the performance, nutrient digestibility, small intestinal microflora and immune response in broiler chickens, *J. Anim. Sci. & Technol.*, 43(5), 671-680.
- 19) Ryu K. S., Li H. L., 2001, Effect of feeding various wood vinegar on performance and egg quality of laying hens, *J. Anim. Sci. & Technol.*, 43(5), 655-662.
- 20) Kwak W. S., 1999, Effects of moisture levels on the fermentation characteristics of high moisture broiler litter added with different water absorbents, *J. Anim. Sci. & Technol.*, 41(5), 537-544.
- 21) <http://www.apgs.co.kr>