

육계의 성비가 행동 및 복지지표에 미치는 영향

손 장 호

대구교육대학교 실과교육과

Influence of Sex Ratio on Behavior and Welfare Indexes in Broiler Chicken

Jang Ho Son

Department of Practical Arts Education, Daegu National University of Education, Daegu 705-715, Korea

ABSTRACT The effect of sex ratio on behavior and welfare indexes in broiler chickens was investigated. Five variants of the sex ratio (male to female), namely, 100:0 (T1), 75:25 (T2), 50:50 (T3), 25:75 (T4) and 0:100 (T5) were tested in broilers between the ages of 7 to 35 days. It was found that the most common behavior in all sex ratios was resting behavior, ranging over 74.4 % of total behavioral frequency. The ranges of other behavior traits of total behavior traits were as follows: pecking, 5.4 to 23.1 %; standing, 1.8 to 24.8 %, and moving, 0.6 to 11.5 %. The behavioral frequency of resting, pecking, standing and moving were not affected by the sex ratio and between male and female. But the percentage of pecking, resting and moving behavioral frequency was significantly different by the age of birds ($P<0.05$). Age of birds had no effect on standing behavioral frequency. It seems that gait, food pad and hock burn score were no affect by sex ratio but tend to decreased in female than male. Claw length of 21 and 35 days was not affected by sex ratio and between male and female. The duration of tonic immobility (TI- reaction) was tend to decreased age of 21 than 35 days, and female than male. Both male and female of the study, hock burn score, claw length and TI-reaction were tend to lower in T4 than other treatments. The results suggest that, when male and female broilers are reared together, sex ratio can influence broiler welfare indexes in this study.

(Key words: broilers, sex ratio, behavioral frequency, welfare indexes)

서 론

최근 경제성을 위주로 한 가축 사육 과정에서 가축도 인간과 같이 생명을 가진 존재라는 인식과 더불어 동물복지라는 용어가 가축 생산자 및 소비자까지 광범위하게 사용되고 있다. 이미 많은 유럽 사람들은 현재의 계란 값보다 더 높은 가격을 지불하더라도 동물복지를 응용한 사육장에서 생산한 계란을 구매할 의사가 있다(Eurobarometer, 2005)는 설문조사의 결과는 가축을 연구 또는 사육하여서 생산물을 생산·공급하는 농가뿐만 아니라, 소비자들까지도 동물복지에 대한 인식이 확대되고 있다는 것을 보여주는 예라고 할 수 있다. 양계경영에서 동물복지라고 하면 2012년도에 EU에서 종래의 케이지(재래식 케이지) 사육에 대한 제한이 강화되면서(European Union, 1999) 전세계는 EU의 동물복지 정책에 대해서 크게·작게 영향을 받게 될 것이다(Mench et al., 2009). 이처럼 양계 분야에서 동물복지는 주로 산란계를 중

심으로 케이지의 형태 및 크기(단위 면적당 사육 수)에 주목되고 있는 실정이다(Van Horne and Achterbosch, 2008). 그러나 닭고기를 생산하기 위해서 사육된 육계(meat chicken)의 경우는 일령의 증가, 성장 속도, 사육 밀도, 관리자의 습관, 사육장의 조건 및 깔짚의 상태 등 대내외적인 여러 조건들이 이들의 복지에 영향을 미칠 수 있다(Prayito et al., 1997; Ravindran et al., 2006; Van Horne and Achterbosch, 2008; Son and Ravindran, 2009a, b). 육계의 사육 방식은 동일 성(性)만을 선별하여서 사육하는 경우도 있지만, 기존의 육계의 복지 또는 행동을 연구한 논문에는 암, 수 단일 성(性)만, 또는 암수를 동일한 비율로 혼합하여서 사육한 결과가 대부분이다(Tucke and Walker, 1992; Dawkins et al., 2004; Ravindran et al., 2006). 그러나 암수 무감별 사육의 경우를 고려한다면, 암수의 혼합비에 따른 육계의 복지 또는 행동 규명이 요구된다. Hall(2001)과 Jones et al.(2005)는 동물의 행동을 알아보는 것이 대표적인 동물복지의 지표가 될 수 있다고 보고하였다.

† To whom correspondence should be addressed: jhson@dnue.ac.kr

한편, 제 2차적인 성징이 나타나지 않은 어린 병아리지만 암수의 비율을 달리하는 것은 성(性)적인 차이보다는 암수간의 다른 성장 속도에 기인한 사료 섭취량, 음수량 및 활동량의 차이가 영향을 미칠 수 있다고 판단되며(손장호와 Ravindran, 2009), 실제 암수간의 성장 속도는 동일한 사육 조건에서 10~20%정도 차이가 있는 것으로 보고되어 있다(Ravindran et al., 2006; Kjaer et al., 2006).

본 연구에서는 육계의 암수 비율을 달리하여서 사육하였을 때 나타나는 행동 양식과 복지지표의 일부인 gait score, foot pad score, hock burn score, 발톱의 길이 및 TI-반응을 측정함으로써 암수 혼합 사육에 따른 육계의 복지적인 측면의 기초 자료를 얻기로 하였다.

재료 및 방법

1. 시험 설계, 공시동물 및 사양관리

본 연구는 뉴질랜드 MASSEY대학교, 실험 및 농장 동물 처리에 관한 윤리기준에 준해서 행해졌다.

1일령의 Ross(308) 육계 암컷 80수, 수컷 80수, 총 160수를 5개 처리로 구분하여서 처리당 32수를 공시하였다. 사육 밀도는 m^2 당 16수($38 \sim 39 kg/m^2$)로 하였으며, 처리구별로 암수의 사육 비율을 달리하였다. 즉, 암수 비율 100:0(T1), 75:25(T2), 50:50(T3), 25:75(T4) 및 0:100(T5)으로 하였다. 1일령 초생추에 암수 구별이 가능한 워밴드(Fig. 1)와 각 처리구별 6마리의 Focal birds(암, 3 및 수, 3수)를 설정한 후(Fig. 2), 7일간의 적응 기간 동안 예비 시험을 거친 후, 4주간의 본 시험을 실시하였다.

공시계의 사육환경은 사육장 내 온도는 첫 1주는 $32 \pm 1^\circ C$ 로 조정해서 시험이 끝날 때는 $24^\circ C$ 가 되도록 단계적으로 온도가 떨어지도록 설정하였다. 사육장의 바닥은 신선한 대팻밥이 5 cm 정도 깔려 있었으며, 각각의 처리(pen)당 2개의 급수기와 급이기가 설치되었고, 실제 급수기와 급이기가 차지하는 공간을 제외하고는 $2.0 m^2$ 의 사육장 크기(32수/pen)가 되도록 설정하였다. 전 시험 기간 동안 시판용 육계 전용 사료(전기 및 후기)를 이용하여 물과 함께 자유 급여시켰으며, 기타 사양 관리는 일반적인 육계 사양 지침에 준하였다.

2. 조사 항목 및 조사 방법

1) 행동 측정

닭의 행동 측정은 처리구(pen)당 설정된 Focal 닭을 중심



Fig. 1. The tag attached on the wing for distinguish the male and female.



Fig. 2. The focal birds were randomly selected by individually marked using a combination of color on the wing.

으로 Focal individual method(Martin and Bateson, 2007)에 의해 실시되었다. 행동 측정은 일일 6개의 pen을, pen당 20분씩, 오전 3 pen, 오후 3 pen을 direct visual scans 방식(Simamura, et al, 2007)으로 실시하였다. 행동 측정은 일주간격으로 관찰된 행동 category 비율별, 평균치로 나타내었다. 행동 관찰 항목은 eating, drinking, floor-pecking, preening, aggressive pecking 및 feather pecking의 행동을 포함하는 pecking 행동, sitting, lying, wing & leg stretching 및 dust-bath의 행동을 포함하는 resting 행동, standing 행동 및 walking 행동이 주가 되는 moving 행동으로 구분하여서 나타내었다.

2) Gait, Foot Pad 및 Hock Burn Score

육계 사육 과정 중에서 복지에 관한 중요한 지표가 되는

gait score, foot pad 및 hock burn score를 33일령에, 처리구당 구분하여서 6수의 Focal birds를 포함한 총 16수(암 8, 수 8)를 이용하여 측정하였다. 특히 gait score는 Sørensen et al. (2000)가 제시한 기준에 준해서 실시하였으며, 측정 장소는 동일한 사육 공간에서 측정하였다.

3) 발톱의 길이 측정

본 시험 개시 2주후 또는 4주후 두 차례에 걸쳐서 처리당 16수(암, 8수 및 수, 8수)를 이용하여서 오른쪽 발톱의 가운데 부분(front)과 후미 부분(rear)의 발톱의 길이를 digital caliper(Electronic Digital Calipers Q1382, 150 mm/6 inches)를 이용하여서 측정하였다. 발톱의 길이 측정은 발톱에 붙어 있는 이물질을 제거하고 난 후 발톱의 뿌리 부분에서 끝부분까지를 측정하여서 체중 kg당 mm로 환산하여 나타내었다.

4) Tonic Immobility-Reaction

Tonic Immobility-reaction(TI 반응)은 Jones and Faure(1981)가 묘사한 방법을 육계용으로 재구성하여서 이용하여서 실시하였다. 즉, 실험개시 15일과 29일에 180×250 mm² 크기의 한쪽 면이 개방된 상자의 안쪽에 시험계의 눈을 20초 동안 가렸다가 보게 한 후, 시험계가 상자의 바깥을 탈출하는데까지 걸리는 시간을 측정하는 방법으로 하였다(Ryu et al., 2009; Son et al., 2010). 만약 시험계가 20초 내에 상자 밖으로 탈출을 하든지 또는 400초 이상 상자 안에 머무를 때에는 다시 한번 더 TI 반응을 실시하였다.

3. 통계 분석

시험을 통해서 얻어진 성적들은 SAS package(SAS Institute, 1999)의 GLM procedure로 분산분석을 실시하고, Tukey's test를 이용하여서 유의성 검정을 실시하였다(Steel and Torrie, 1986).

결과 및 고찰

Table 1은 성비를 달리하여 사육한 환경에서 육계의 pecking 행동 빈도를 나타내었다. Pecking 행동 빈도는 주령의 변화에 따라서 유의하게 달라지는 것으로 나타났다($P<0.05$). Pecking 행동 빈도는 전반적으로 주령이 증가할수록 유의하게 증가하였다($P<0.05$). 그러나 성비의 차이 및 암 수간에 있어서 pecking 행동 빈도는 유의한 차이가 인정되지 않았다. 뿐만 아니라 pecking 행동 빈도는 주령과 성비의 상호 영향을 받는 것으로 나타났다($P<0.05$).

Pecking 행동 빈도를 주령별로 살펴보면, 2주령에서는 T4의 암수 모두 T2의 수컷과 T3의 암컷보다 유의하게 높았다($P<0.05$). 3주령에서는 T3의 암컷이 T2의 암컷보다 유의하게 높았다($P<0.05$). 4주령에서는 T4의 수컷이 T1의 암컷, T2의 암수 모두, T3의 암수 모두 및 T5의 수컷보다 유의하게 높았으며($P<0.05$), T5의 수컷과 T3의 수컷 비교에서는 T5의 수컷이 유의하게 높게 나타났다($P<0.05$). Pecking 행동 빈도에서 가장 많이 차지하는 행동 비율은 eating 행동과 drinking

Table 1. The effect of sex ratio on pecking behavior of broiler chickens

Age (wk)	Ratio of the female to male (%)								SEM	
	100:0 (T1)		75:25 (T2)		50:50 (T3)		25:75 (T4)			0:100 (T5)
	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male		Male
2	12.6 ^{ab}		9.0 ^{abc}	5.5 ^{bc}	3.7 ^c	7.0 ^{abc}	14.4 ^a	14.4 ^a	8.6 ^{abc}	3.1
3	10.6 ^{ab}		9.0 ^b	12.9 ^{ab}	22.5 ^a	15.2 ^{ab}	13.1 ^{ab}	15.4 ^{ab}	18.6 ^{ab}	4.9
4	10.2 ^{bc}		14.2 ^{bc}	12.0 ^{bc}	12.6 ^{bc}	5.8 ^c	13.8 ^{bc}	32.3 ^a	20.1 ^b	2.9
5	12.8		13.1	19.8	12.1	14.5	10.8	7.5	15.1	5.0
Interaction (P value)										
Age: 0.0076					Age vs. sex ratio: 0.0147			Age vs. sex ratio vs. sex: 0.6189		
Sex ratio: 0.7648					Age vs. sex: 0.9254					
Sex: 0.9556					Sex ratio vs. sex: 0.9292					

Values are weekly means.

^{a-c}Means with different postscripts within a same age differ significantly ($P<0.05$).

Pecking behaviors: eating, floor pecking, drinking and feather pecking behavior.

행동으로 나타난다. 육계가 성장함에 따라서 사료 섭취량과 음수량의 증가는 pecking 행동 빈도의 증가로 나타날 수 있다고 판단된다. 하지만 통상적으로 수컷이 암컷보다 성장속도가 빨라서 사료 섭취량이 증가하지만, 암수간의 pecking 행동 빈도는 유의한 차이가 인정되지 않았다($P=0.9556$). 오히려 pecking 행동 빈도는 주령의 변화와 성비에 상호 영향을 받는 것으로 나타나서($P=0.0147$), 육계의 pecking 행동 빈도는 사육 환경에 따라서 변화할 수 있다고 생각된다. 한편, 육계의 체중에 따라서 부리의 크기는 달라지며, 1회 pecking 행동으로 섭취하는 사료량과 음수량은 달라질 수 있기 때문에 암수간에 pecking 행동 빈도는 차이가 없을 것으로 사료된다.

Table 2는 성비를 달리하여 사육한 환경에서 육계의 resting 행동 빈도를 나타내었다. Resting 행동 빈도는 주령의 변화에 따라서 차이가 있는 것으로 나타나서($P<0.05$), 전반적으로 주령이 증가함에 따라서 증가하는 것으로 나타났다. Resting 행동 빈도는 성비 및 암수간에 유의한 차이는 인정되지 않았다.

Resting 행동 빈도를 주령별로 살펴보면 2주령에서는 T2의 수컷과 T3의 암컷이 T1의 수컷보다 유의하게 높았다($P<0.05$). 4주령에서는 T1의 수컷, T2의 수컷 및 T3의 수컷이 T4의 암컷과 수컷보다 높았다($P<0.05$). 닭에 있어서 resting 행동 빈도에서 주요한 행동은 lying 행동과 sitting 행동인데 (Shimmura et al., 2008), 주령의 증가에 따른 resting 행동 빈도의 증가 원인으로는 주령의 증가에 따른 체중의 증가로 인한 lying 행동과 sitting 행동 빈도의 증가로 인한 결과로

해석이 가능하다.

Table 3에서는 성비를 달리한 사육 환경에서 육계의 standing 행동 빈도를 나타내었다. 닭에 있어서 standing 행동은 resting 행동의 일부로 해석되어지기도 한다(Shinmura et al., 2007). 하지만 심리적인 경계의 표현으로 해석되는 경우도 있다(Mimura, 1988). Table 3에서 standing 행동 빈도는 주령, 성비 및 암수간에 유의한 차이는 인정되지 않았다. 그러나 standing 행동 빈도는 주령과 성비의 상호 영향을 받는 것으로 나타났다($P<0.05$).

Standing 행동 빈도를 주령별로 살펴보면 2주령에서는 T1의 암컷이 T2의 암, 수 T3의 암컷, T4의 암, 수 및 T5의 수컷보다 높게 나타났다($P<0.05$). 4주령에서는 T4의 암컷이 T1의 수컷, T2의 암, 수 및 T4의 암컷보다 높게 나타났다($P<0.05$). 암컷만이 동일한 공간에서 사육되는 산란계의 경우는 standing 행동이 resting 행동의 일부로 해석이 가능할 수도 있지만(Shinmura et al., 2007), 비록 제2차 성징이 나타나지 않은 어린 육계의 경우라도 체성장(2주령)과 근육 성장(3~4주령)이 왕성하게 일어나서 사료 요구량이 급격하게 증가하는 시기로 미루어볼 때 standing 행동을 단순히 resting 행동의 연장으로만 보기에 Table 2(resting 행동)와 Table 3(standing 행동)의 비교에서도 일정한 차이가 나타나지 않기 때문에 육계의 행동 측정의 경우 standing 행동을 resting 행동과 분리해서 생각하는 것이 보다 바람직하리라 생각된다.

Table 4에서는 성비를 달리한 사육 환경에서 육계의 moving 행동 빈도를 나타내었다. Moving 행동 빈도는 주령이 증가함

Table 2. The effect of sex ratio on resting behavior of broiler chickens

Age (wk)	Ratio of the female to male (%)								SEM	
	100:0 (T1)		75:25 (T2)		50:50 (T3)		25:75 (T4)			0:100 (T5)
	Female	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Male		
2	51.2 ^b	68.8 ^{ab}	80.8 ^a	81.4 ^a	71.4 ^{ab}	74.1 ^{ab}	76.1 ^{ab}	77.1 ^{ab}	7.2	
3	78.7	71.5	73.4	74.0	74.6	77.1	70.8	67.4	6.7	
4	81.5 ^a	77.2 ^{ab}	80.7 ^a	73.7 ^{abc}	83.1 ^a	63.4 ^{bc}	59.8 ^c	74.1 ^{abc}	6.1	
5	81.4	85.2	75.7	82.6	80.1	82.4	88.3	81.7	7.2	
Interaction (P value)										
Age: 0.0440			Age vs. sex ratio: 0.0515			Age vs. sex ratio vs. sex: 0.1239				
Sex ratio: 0.2175			Age vs. sex: 0.8944							
Sex: 0.5081			Sex ratio vs. sex: 0.3681							

Values are weekly means.

^{a-c}Means with different postscripts within a same age differ significantly ($P<0.05$).

Resting behaviors: lying, sitting, wing and leg stretching and dust-bath behavior.

Table 3. The effect of sex ratio on standing behavior of broiler chickens.

Age (wk)	Ratio of the female to male (%)								SEM	
	100:0 (T1)		75:25 (T2)		50:50 (T3)		25:75 (T4)			0:100 (T5)
	Female	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Male		
2	29.0 ^a	13.8 ^b	10.0 ^b	11.0 ^b	15.4 ^{ab}	13.9 ^b	6.7 ^b	11.3 ^b	3.2	
3	15.1	14.3	17.2	21.6	14.0	13.9	18.2	21.0	4.7	
4	11.2 ^b	13.1 ^b	13.8 ^b	15.0 ^{ab}	9.3 ^b	29.7 ^a	23.2 ^{ab}	20.3 ^{ab}	5.4	
5	12.8	8.5	15.6	15.0	14.8	9.8	6.9	13.5	3.9	
Interaction (P value)										
Age: 0.2518			Age vs. sex ratio: 0.0338			Age vs. sex ratio vs. sex: 0.8314				
Sex ratio: 0.7435			Age vs. sex: 0.8755							
Sex: 0.6179			Sex ratio vs. sex: 0.6667							

Values are weekly means.

^{a-c}Means with different postscripts within a same age differ significantly ($P<0.05$).

Standing behaviors.

Table 4. The effect of sex ratio on moving behavior of broiler chickens

Age (wk)	Ratio of the female to male (%)								SEM	
	100:0 (T1)		75:25 (T2)		50:50 (T3)		25:75 (T4)			0:100 (T5)
	Female	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Male		
2	11.5 ^a	11.9 ^a	4.8 ^{ab}	3.9 ^b	8.5 ^a	5.0 ^{ab}	3.6 ^b	4.4 ^b	2.2	
3	4.1 ^{ab}	9.2 ^a	4.3 ^{ab}	3.1 ^b	5.9 ^{ab}	4.2 ^{ab}	5.4 ^{ab}	5.6 ^{ab}	1.9	
4	1.8 ^b	4.7 ^a	1.1 ^b	2.9 ^{ab}	3.0 ^{ab}	2.6 ^{ab}	2.5 ^{ab}	2.2 ^{ab}	0.7	
5	1.3 ^{ab}	0.8 ^{ab}	2.2 ^a	1.5 ^{ab}	1.4 ^{ab}	0.9 ^{ab}	0.3 ^b	1.4 ^{ab}	0.3	
Interaction (P value)										
Age: < 0.0001			Age vs. sex ratio: 0.2554			Age vs. sex ratio vs. sex: 0.3808				
Sex ratio: 0.2354			Age vs. sex: 0.9127							
Sex: 0.4159			Sex ratio vs. sex: 0.0303							

Values are weekly means .

^{a-c}Means with different postscripts within a same age differ significantly ($P<0.05$).

Moving behavior: walking behavior.

에 따라서 암수 모두, 5처리구 모두에서 감소하였다($P<0.05$). 그러나 성비 및 암수간에는 유의한 차이는 인정되지 않았다. 뿐만 아니라 moving 행동 빈도는 성비와 암수간에 상호 영향을 받는 것으로 나타났다($P<0.05$).

Moving 행동 빈도를 주령별로 살펴보면 2주령에서는 T1의 암컷, T2의 암컷 및 T3의 수컷 모두가, T3의 암컷, T4의 수컷 및 T5의 수컷보다 높게 나타났다($P<0.05$). 3주령에서는

T2의 암컷이 T3의 암컷보다 높게 나타났다($P<0.05$). 4주령에서는 T2의 암컷이 T1의 수컷 및 T2의 암컷보다 높게 나타났다($P<0.05$). 5주령에서는 T2의 수컷이 T4의 수컷보다 높게 나타났다($P<0.05$). Table 2에서 주령의 증가는 체중의 증가로 이어져서 결국 resting 행동 빈도가 증가한다고 고찰하였다. 즉, resting 행동 빈도의 증가는 반대로 moving 행동 빈도의 감소로 이어진다고 생각된다.

Table 5. The effect of sex ratio on gait score, foot pad score, hock burn score, claw length and TI duration of broiler chickens¹

Contents	Ratio of the female to male (%)								SEM	
	100:0 (T1)		75:25 (T2)		50:50 (T3)		25:75 (T4)			0:100 (T5)
	Female	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Male		
Gait score	1.10	1.10	1.31	1.20	1.31	1.17	1.30	1.47	0.21	
Foot pad score	1.01	1.10	1.31	1.10	1.40	1.02	1.40	1.50	0.19	
Hock burn score	1.30	1.42	1.88	1.30	1.56	1.27	1.53	1.77	0.23	
Claw length on age of 21days (mm/kg body weight)										
Front	0.92	0.90	0.97	0.96	0.97	0.89	0.83	0.92	0.05	
Rear	0.61	0.65	0.62	0.68	0.63	0.58	0.58	0.62	0.04	
Claw length on age of 35 days (mm/kg body weight)										
Front	1.26	1.12	1.23	1.28	1.14	1.11	1.13	1.25	0.07	
Rear	0.85	0.77	0.74	0.89	0.86	0.69	0.72	0.87	0.05	
Tonic immobility reaction (seconds)										
Age of 21 days	360.2	265.4	330.8	310.5	356.6	220.4	316.9	322.8	62.2	
Age of 35 days	378.0	306.2	392.3	332.6	370.7	296.7	326.0	341.2	42.6	

Values are means.

35일령에 측정된 Gait score, foot pad score 및 hock burn score는 성비에 관계없이 수컷이 암컷보다 높아지는 경향이 인정되었다. 그러나 T4의 암컷과 수컷의 hock burn score는 다른 4개의 처리구보다 낮아지는 경향이 인정되었다. 21일령의 발톱의 길이 및 TI-reaction과 35일령의 발톱의 길이 및 TI-reaction도 T4의 암수 모두가, 다른 4개의 처리구보다 낮게 나타났다. 특히 TI-reaction은 암수 모두 21일령보다 35일령에서 길어졌고, 수컷이 암컷보다 길어져서 암컷이 수컷보다, 암수 모두 주령이 증가할수록 스트레스를 더 받을 수 있을 가능성이 시사되었다. Gait score, foot pad score 및 hock burn score는 닭의 복지 및 경제성과도 직결되는 것으로 보고되어 있다(Tucker and Walker, 1992; Julian, 1998; Kjaer et al., 2006). 또한 닭은 바닥의 깔집을 앞 발톱(front)으로 파헤치며, 뒷 발톱(rear)으로 체중을 지탱하는 것으로 알려졌다(Shinmura et al., 2008). 따라서 닭의 행동 측정에서 발톱의 길이의 측정은 닭의 활동성을 간접적으로 측정하는 도구로 활용되기도 한다. Son et al.(2010)은 성비를 달리한 육계의 사양시험에서 암수 비율 25:75의 비율에서 닭의 운동성이 증가될 가능성을 보고하였다. T4의 암수 비율 25:75인 T4에서 암수 모두 발톱의 길이가 감소한 것은 이전의 보고와도 일맥상통하는 부분이 있으며, TI-reaction도 같은 선상에서 해석이 가능할 것이다.

적 요

본 연구에서는 육계의 성비가 행동 및 복지지표에 미치는 영향에 대해서 조사하였다. 암수의 성비를 0:100 (T1), 25:75 (T2), 50:50 (T3), 75:25 (T4) 및 100:0 (T5)의 5 처리를 하여서 4주간 조사하였다.

처리구에서 전체 행동 중 resting 행동 빈도가 74.4% 이상으로 가장 많이 차지하였다. 그 외 pecking 행동이 5.39~23.07%, standing 행동이 1.78~24.75%, moving 행동이 0.59~11.46%로 나타났다. Pecking, standing resting 및 moving 행동 빈도는 성비 및 암수간에 유의한 차이는 인정되지 않았다($P>0.05$). 그러나 pecking, resting 및 moving 행동 빈도는 일령의 변화에 따라서 유의한 차이가 인정되었다($P<0.05$). Gait, foot pad 및 hock burn score는 성비의 차이에 따른 영향을 받지 않았지만, 모든 처리구에서 수컷보다 암컷에서 감소하는 경향이 나타났다. 21일령과 35일령에서의 발톱의 길이는 성비에 따라서, 또는 암수간에 차이는 인정되지 않았다. TI-reaction은 21일령이 35일령보다, 암컷이 수컷보다 낮아지는 경향이 인정되었다. 본 연구에서 T4 처리구의 hock burn score, 발톱의 길이 및 TI-reaction이 다른 처리구보다 낮아지는 경향이 인정되었다.

결론적으로 육계를 암수 혼합 사육할 때, 암수의 성비는

육계의 복지지표에 영향을 미칠 가능성이 생각된다.

(색인어 : 육계, 성비, 행동빈도, 복지지표)

사 사

이 논문은 2008년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국과학재단의 지원을 받아 수행된 연구(No. F00035)이다.

인용문헌

- Dawkins MS, Donnelly CA, Jones TA 2004 Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density. *Nature* 427:342-344.
- Eurobarometer 2005 Attitudes of consumers towards the welfare of farmed animals. Available from URL: <http://europa.eu.int>.
- European Union 1999 Council directive laying down minimum standards for the protection of laying hens. European Union.
- Hall AL, 2001 The effect of stocking density on the welfare and behaviour of broiler chickens reared commercially. *Animal Welfare* 10:23-40.
- Jones RB, Faure JM 1981 Tonic immobility (righting time) in laying hens housed in cages and pens. *Applied Animal Ethnology* 7:369-372.
- Jones TA, Donnelly CA, Stamp Dawkins M 2005 Environmental and management factors affecting the welfare of chickens on commercial farms in the United Kingdom and Denmark stocked at five densities. *Poultry Science* 84:1-11.
- Julian RJ 1998 Rapid growth problems: ascites and skeletal deformities in broilers. *Poultry Science* 77:1773-1780.
- Kjaer JB, Su G, Nielsen BL, Sørensen P 2006 Foot pad dermatitis and hock burn in broiler chickens and degree of inheritance. *Poultry Science* 85:1342-1348.
- Lewis NJ, Humik JF 1990 Locomotion of broiler chickens in floor pens. *Poultry Science* 69:1087-1093.
- Martin P, Bareson P 2007 *Measuring Behavior*. Cambridge University press.
- Mench JA, Swanson JC, Thompson, PB 2009 Laying hen production systems: Welfare and social sustainability. 8th European Symposium on Poultry Welfare. *World's Poultry Science Journal* 2-3.
- Mimura K 1988 *The Animal Behavioral Science*. Yokendo Tokyo Japan.
- Prayitno DS, Phillips CJC, Omrd H 1997 The effects of color of lighting on the behavior and production of meat chickens. *Poultry Science* 76:452-457.
- Ravindran V, Thomas DV, Thomas DG, Morel PCH 2006 Performance and welfare of broilers as affected by stocking density and zinc bacitracin supplementation. *Japanese Society of Animal Science* 77:110-116.
- Ryu KS, Choi HC, Son JH 2009 Development of tonic immobility reaction in broiler chicks. 8th European Symposium on Poultry Welfare. *World's Poultry Science Journal* 58.
- SAS 1999 *SAS/STAT User's Guide: Statistics, Version 6.12*. SAS Institute, Cary, NC.
- Shinmura T, Eguchi Y, Uetake K, Tanaka T 2007 Differences of behavior, use of resources and physical condition between dominant and subordinate hens in furnished cages. *Animal Science Journal* 78:307-313.
- Shinmura T, Eguchi Y, Uetake K, Tanaka T 2008 Companion of behavior, physical condition and productivity of laying hens in four molting methods. *Animal Science Journal* 79: 129-138.
- Son JH, Ravindran V 2009a Effect of light colour on the behavior and performance of broilers. 8th European Symposium on Poultry Welfare. *World's Poultry Science Journal* 63.
- Son JH, Ravindran V 2009b Influence of sex ratio on selected behavioural traits of broilers. 8th European Symposium on Poultry Welfare. *World's Poultry Science Journal* 64.
- Son JH, Ravindran V, Tanaka T 2010 Effects of sex ratio on the behavioural traits of broiler chickens. *Animal Behaviour and Management* 46(2) in press.
- Sørensen P, Su G, Kestin SC 2000 Effects of age and stocking density on leg weakness in broiler chickens. *Poultry Science* 79:864-870.
- Steel RGD, Torrie JH 1986 *Principles and Procedures of Statistics, Int.*, Student Ed. McGraw Hill, Tokyo.
- Tucker SA, Walker AW 1992 Hock Burn in Broilers. *Recent Advances in Animal Nutrition*, Oxford, UK.
- Van Horne PLM, Achthrosbosch TJ 2008 Animal welfare in poultry production systems: Impact of EU Standards on World Trade. *World's Poultry Science Journal* 64:40-52.
- 손장호 Ravindran V 2009 조명의 색이 육계의 행동과 생산성에 미치는 영향. *한국가금학회지* 36:329-335.
- (접수: 2010. 2. 23, 수정: 2010. 3. 11, 채택: 2010. 3. 12)