



산란계 동물복지 인증 농가의 사육 및 유통 현황 조사

홍의철¹ · 강환구¹ · 박기태¹ · 전진주¹ · 김현수¹ · 김찬호² · 김상호^{3*}

¹국립축산과학원 가금연구소 농업연구사, ²국립축산과학원 가금연구소 박사후연구원,
³국립축산과학원 영양생리팀 농업연구관

A Survey on Egg Laying Performance and Distribution Status of Animal Welfare Certified Farms for Laying Hens

Eui-Chul Hong¹, Hwan-Ku Kang¹, Ki-Tae Park¹, Jin-Joo Jeon¹, Hyun-Soo Kim¹,
 Chan-Ho Kim² and Sang-Ho Kim^{3*}

¹Researcher, Poultry Research Institute, National Institute of Animal Science, RDA, Pyeongchang 25342, Republic of Korea

²Postdoctor Researcher, Poultry Research Institute, National Institute of Animal Science, RDA, Pyeongchang 25342, Republic of Korea

³Researcher, Animal Nutrition and Physiology Team, National Institute of Animal Science, RDA, Wanju 55365, Republic of Korea

ABSTRACT This study was conducted to evaluate animal welfare approved farms in three housing systems (open, windowless, and free-range). The survey was conducted in 25 animal welfare approved farms, and 10 farms were surveyed for distribution status. The main breed in all animal welfare approved farms of laying hens was Hy-Line Brown variety. In the case of open house, laying hens were bred in traditional and panel houses simultaneously; however, the ratio of panel house was 58.3%, which was higher than that of the traditional house. All the windowless houses were made of panels and more than 15,000 laying hens were housed in a single windowless house. In the case of free-range house, it was maintained on a small scale of less than 12,000 birds. Fifty-six percent of the surveyed farms were breeding at 7~8 birds/m². In terms of male and female ratios, most farms maintained 1 male:15 females, but there was a farmhouse that switched 17 or 20 females to 1 male. The daily dietary allowance was 110~170 g, and 32% of the surveyed farms provided feed of more than 150 g/day, which showed that forage feed was important. The age of at the first egg was 123 days, 122 days, and 120 days, and the peak percent was 91.8%, 94.9%, and 86.5% in open, windowless and free-range houses, respectively. The average egg production rate was 74.0%, 84.6%, and 72.7% in open, windowless, and free-range houses respectively, thus, there was no correlation between feed intake and hen-housed eggs. Distribution of welfare certified eggs was mainly a direct deal with the consumer or through contract production. The ratio of direct transactions between large-scale marts and eco-friendly specialty stores of welfare approved eggs was higher than that of conventional eggs. The rate of contract sales of eggs in both the barn and free-range systems was high, and the percentage of courier sales farms was also high. Excluding courier services, price of eggs in the barn system rose to more than 30 won/egg in the second half of 2017 (after AI). Price of eggs in the free-range system rose to more than 50 won/egg in the second half of 2017 (after AI). In the case of courier sales, the same price of 500 won was maintained before and after AI. In conclusion, the results of this study can be used as basic data for improving the animal welfare certification system for laying hens in Korea.

(Key words: laying hen, animal welfare, breeding status, distribution status)

서론

산란계의 사육 조건은 산란계의 질병, 생산 및 품질 부분에서 다양한 영향을 미치기 때문에 소비자와 양계업자 모두에게 중요한 동물복지 문제이다. EU는 2012년에 산란계의

배터리 케이지 사육을 금지시키고, 난상, 햇대, 쪼기 물질이나 모래를 제공하며, 사육 면적이 수당 0.75 m²인 확장형 케이지나 평사와 방사 사육 같은 동물복지형 시스템으로 대체할 것을 법으로 정하였다(European Commission, 1999; Sherwin et al., 2010). 또한 캘리포니아에서는 2015년 배터리 케이지

* To whom correspondence should be addressed : kims2051@korea.kr

에서 생산된 계란의 판매를 금지시켰다(Assembly Bill No. 1437, 2009; Janczak and Riber, 2015). 국내에서도 2012년부터 산란계를 시작으로 동물복지 인증 제도가 도입되었으며, 2025년까지 모든 산란계 농장이 동물복지형 축사나 EU기준 사육면적으로 바꾸기로 결정되었다(MAFRA, 2017).

현재 국내 산란계 농장은 1,007호이며, 산란계 수수는 대략 7,500만 수에 이르고 있다(MAFRA, 2018). 이중 동물복지형 축사는 121 농가로 전체 산란계 농가의 12% 정도이고, 사육 수수는 대략 180만 수이다(APMS, 2018). 동물복지와 관련하여 다양한 연구가 해외에서 지속적으로 수행되어 왔으며(Pohle and Cheng, 2009; Tactacan et al., 2009; Krawczyk and Gomowicz, 2010; Lay et al., 2011), 국내에서도 동물복지와 관련된 연구가 수행되어 왔으나(Sohn et al., 2011; Kim et al., 2012; Kim et al., 2016), 산란계의 복지와 관련하여 동물복지형 산란계 농장의 다양한 사육시스템에 대한 정보는 미비한 실정이다.

서로 다른 시스템에서 사육된 동물의 복지를 객관적으로 비교하는 것은 어려운 일이다(Rodenburg et al., 2008). 그러나 다양한 사육시스템은 동물복지 기준과 비교할 때 서로 다른 장단점을 가지고 있어 사육시스템 간 동물복지 적용이 동일하지 않을 수 있다. 따라서 이상적인 사육시스템을 제공하는 것은 거의 불가능하다고 본다. 예를 들어, 행동의 자유를 위한 기회를 늘리면 특정 질병이 전염될 위험이나 부상의 위험이 불가피하게 증가할 수 있다(Sherwin et al., 2010). 이러한 현실적인 시나리오는 축산 시스템 간에 직접적으로 비교 가능한 방법을 사용하여 각 사육시스템의 비용과 이익을 신중하게 평가할 필요가 있음을 시사한다.

Lee et al.(2002)은 양계농가에서 계란이 수집되어 최종적으로 소비자에게 이르기까지는 여러 과정(수집, 가공처리, 검사, 저장, 포장, 수송 등)을 거치게 된다고 하였다. 즉, 잘 알려진 계란의 유통구조는 농가, 수집반출상, 중간도매상, 소매상, 소비자 등의 단계를 밟게 된다(Lee et al., 2002). 이렇게 복잡한 유통과정을 거치기 때문에 대규모의 농가를 제외한 대부분의 양계농가 계란은 유통 중에 4~7일 이상을 실온에 방치되며, 특히 수집반출상을 통해 도매상이나 소매상을 거쳐 소비자에게 판매되는 경우에는 3~10일 정도가 소요된다(Lee et al., 2002). 자체적으로 계란집하장을 가지고 판매하는 동물복지 농가들은 유통 문제가 더욱 심각하다.

본 연구는 국내 산란계 동물복지 인증 농가의 세 가지 사육시스템(무창, 개방, 평사+방사)에 대한 시설 현황(사육형태, 계사면적), 사육 현황(사육품종, 사육수수, 사육밀도, 암수비율), 사양관리현황(사료급여량), 생산 현황(시산일령, 산

란피크, 평균산란율, 산란지수, 방란율) 및 유통 현황(계란판매장소, 계란판매가격)을 조사하여, 현재 산란계 동물복지 농장의 정확한 실태를 파악하고, 추후 동물복지 인증 제도를 보완하기 위한 기초자료로 활용하기 위해 수행되었다.

재료 및 방법

1. 조사대상

농가의 방문 조사는 2018년 12월까지 동물복지 인증을 받은 산란계 농장 25곳을 대상으로 수행되었다.

2. 농가의 시설 및 사양관리 현황에 대한 조사

산란계 동물복지 인증 농가 중에서 25호(개방 12 농가, 무창 7 농가, 평사+방사 6 농가)를 방문하여 농가의 현황을 조사하였다(Fig. 1). 이들 농가에서 시설현황(사육시설, 계사면적, 급이기형태, 난상의 위치 및 시스템), 사육현황(사육품종, 사육형태, 사육규모, 사육밀도, 암수비율), 사양관리현황(사료섭취량, 급이횟수) 및 생산현황(시산일령, 산란피크, 평균산란율, 산란지수, 방란율)을 조사하였다.

3. 농가의 유통 현황에 대한 조사

동물복지 인증을 받은 산란계 농가 중 10 농가를 선정하여 사육형태별로 나누고(평사 7 농가, 평사+방사 3 농가), 산란계 동물복지 인증 농가의 유통 현황과 계란판매가격을 조사하였다.

결과 및 고찰

1. 산란계 동물복지 인증 농가의 시설 및 사육 현황

산란계 동물복지 인증 농가 개방계사의 시설 및 사육 현황은 Table 1, 2 및 3에 나타내었다. 모든 산란계 동물복지 인증 농가의 주된 품종은 하이라인(Hy-Line Brown) 품종이었다. 개방계사의 경우, 자연농법과 판넬 사육이 동시에 이루어지고 있었으나, 판넬 계사의 비율이 58.3%로 자연농법 계사에 비해 증가된 추세였다. 모든 무창 계사는 판넬로 제작되었으며, 15,000수 이상 키우고 있었다. 방사계사의 경우, 개방계사와 유사하게 자연농법과 판넬 사육이 동시에 이루어지고 있었으나, 자연농법계사의 비율이 67%로 높았으며, 12,000수 미만의 적은 수의 규모로 사육하고 있었다. 사육밀도를 보면, 사육시스템에 관계 없이 산란계 동물복지 인증 농가의 56%가 7~8수/m²로 사육하고 있었다. 암수 비율을 보면, 대부분의 농가에서 보통 15:1이나 17:1이나 20:1

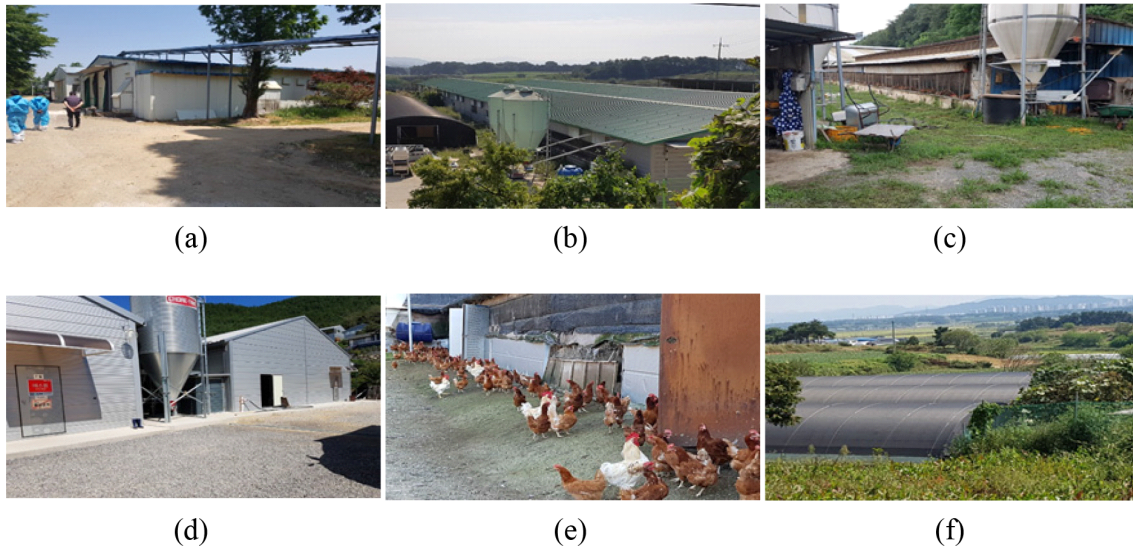


Fig. 1. Animal welfare approved farms for laying hens in Korea (a: open house, panel; b: open house, panel; c: open house, traditional; d: windowless house; e: free-range house; f: free-range house).

Table 1. Facilities and breeding status of open house of animal welfare approved farms of laying hens

Farm	Strain	Facility	Flock size (birds)	Shed size (m ² /house)	Stock density (birds/m ²)	Female: male	Nest
A	Hy-Line	Panel	19,950	8×41	6~7	17:1	Side, Manual
B	Hy-Line	Traditional	16,000	15×124	4~5	15:1	Side, Manual
C	Hy-Line	Panel	11,000	10×90	6~7	20:1	Center, Automatic
D	Hy-Line	Panel	20,000	12×90	4~5	20:1	Center, Automatic
E	Hy-Line	Panel	26,300	13×86	7~8	15:1	Center, Automatic
F	Hy-Line	Traditional	12,000	3.9×50.8	4~5	15:1	Side, Manual
G	Hy-Line	Traditional	9,100	12×55	4~5	15:1	Side, Manual
H	Hy-Line, Lohmann	Traditional	7,900	11×52	7~8	20:1	Side, Manual
I	Hy-Line	Panel	20,000	15×115	7~8	20:1	Side, Automatic
J	Hy-Line, Isa-Brown	Panel	24,000	15×60	7~8	15:1	Center, Automatic
K	Hy-Line	Traditional	4,000	-	7~8	15:1	Side, Manual
L	Hy-Line	Panel	6,500	-	5~6	15:1	Center, Manual

로 바꾸는 농장도 나타났다.

본 연구에서 사육시스템에 따른 시설 및 사육현황에 대해서는 큰 차이를 보이지 않았으며, 무창계사의 사육수수가 높았는데 농장주의 경제적 능력이 원인이 된 것이라 판단된다. 즉, 무창계사는 시설과 설비 비용이 많이 들기 때문에 이런 시설을 갖출 수 있는 농가는 산란계의 사육수수를 늘

려 생산되는 계란 수를 증가시켜 가는 것이라고 사료된다.

산란계의 국내시장 점유율은 하이라인이 70%, 로만브라운이 25%, 이사브라운이 5%를 차지하고 있으며(MAFRA, 2017), 본 연구에서도 대부분의 농가에서 하이라인이 높은 비율을 차지하고 있었다. Sherwin et al.(2010)은 영국에서 4 가지 사육시스템의 산란계 복지 농장에서 평사와 방사의 사

Table 2. Facilities and breeding status of windowless house of animal welfare approved farms of laying hens

Farm	Strain	Facility	Flock size (birds)	Shed size (m ² /house)	Stock density (birds/m ²)	Female: male	Nest
A	Hy-Line	Panel	27,000	12×99	7~8	20:1	Side, Automatic
B	Hy-Line	Panel	17,700	13×84	6~7	20:1	Side, Automatic
C	Hy-Line	Panel	22,400	16×25	7~8	10:1	Side, Automatic
D	Hy-Line	Panel	32,000	12×92	7~8	17:1	Side, Automatic
E	Hy-Line	Panel	30,700	13×86	7~8	15:1	Center, Automatic
F	Hy-Line	Panel	18,000	13×90	7~8	17:1	Center, Automatic
G	Hy-Line	Panel	64,800	-	7~8	10:1	Center, Automatic

Table 3. Facilities and breeding status of free-range house of animal welfare approved farms of laying hens

Farms	Strain	Facility	Flock size (birds)	Shed size (m ² /house)	Stock density (birds/m ²)	Female: male	Nest
A	Hy-Line	Traditional	4,000	11.5×72	4~5	17:1	Center, Automatic
B	Hy-Line	Traditional	6,900	12×55	4~5	15:1	Side, Automatic
C	Hy-Line	Traditional	8,800	8×50	6~7	20:1	Center, Manual
D	Hy-Line	Traditional	11,200	15.8×25	7~8	15:1	Side, Manual
E	Hy-Line	Panel	5,000	-	7~8	15:1	Automatic
F	Hy-Line	Panel	6,500	-	7~8	15:1	Automatic

육규모가 각각 11,392수와 7,120수라고 보고하여, 무창을 제외한 본 연구의 결과와 유사하였다. 본 조사에서 농가의 사육밀도는 RSPCA(2018)나 APQA(2016)에서 제시한 동물복지 인증 기준의 사육밀도를 적용시켰다. 유정란 생산을 위한 암수 혼사 비율은 인증 기준에는 제시되어 있지 않으나, 대부분의 농가에서 15:1로 사육하고 있었으며, 17:1이나 20:1로 바꾸는 이유는 수탉에 의해 암탉이 스트레스를 받기 때문으로 사료된다.

2. 산란계 동물복지 인증 농가의 산란 생산성 분석

산란계 동물복지 인증 농가의 산란 생산성은 Table 4, 5, 6에 나타내었다. 1일 사료급여량은 110~170 g이며, 150 g 이상 급여 농가가 조사 농가 중 32%로서 사료 허실이 심각한 것으로 나타났다. 산란생산성은 시산일령이 개방 123일, 무창 122일, 방사 120일로 개방 및 무창 대비 방사형에서 빨랐으며, 사육시스템별 산란피크는 개방 91.8%, 무창 94.9%, 방사 86.5%로 방사 사육시 낮았다. 평균산란율은 개방 74.0%, 무창 84.6%, 방사 72.7%로 무창계사의 산란율이 가

장 높은 편이었으며, 산란지수는 개방 271개, 무창 281개, 방사 239개로서 사료섭취량과 산란지수와는 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

본 연구에서 사육시스템에 따른 산란 생산성에 대해서는 무창계사 시스템에서 생산성이 높게 나타났다. 무창계사는 앞에서 언급한 바와 같이 시설면(환기, 채란 등)에서 많은 비용을 들이기 때문에 질병, 유통 및 사육면에서 산란계를 관리하기 쉽기 때문이라고 사료된다.

KFSP(2017)에 의하면 케이지 사육을 하는 일반 산란계 농가의 평균 사료섭취량은 110~120 g이며, Hong et al.(2017)은 동물복지 인증 농가의 사료섭취량이 KFSP(2017)에서 제시한 사료섭취량보다 더 높다고 보고하였다. 본 연구의 조사 결과에서는 산란계 동물복지 인증 농가의 사료섭취량이 Hong et al.(2017)의 결과보다 높게 나타나, 결과적으로 사료 허실량이 많다는 것을 나타내고 있다. 이렇게 사료허실이 많아진 원인은 자유 채식에 기인한 것으로 사료된다. Hy-Line 사양표준(Hy-Line, 2018)에서 제시한 산란계의 시산일령은 126일령이고, 산란피크는 95~96%이며, 평균산란

Table 4. Laying performance of open house of animal welfare approved farms of laying hens

Farms	Feed supply (g/day)	Supply number	Laying performance				Floor eggs (%)
			First egg day (d)	Percent peak (%)	Hen-day (%)	Hen-housed eggs (70 wk)	
A	110~120	2	120	96	85	315	
B	110~120	2	130	90	70	252	15
C	120~130	2	110	90	73	276	30~40
D	120~130	2	110	88	65	247	
E	120~130	2	130	92	75	270	20~40
F	150	3	120	93	63	231	10~20
G	150	2	125	88	63	228	
H	170	2	125	92	73	265	0~1
I	170	6	125	93	73	265	20~25
J	170	2	125	93	80	292	7~8
K	110~120	2	130	90	76	274	
L	120~130	2	120	97	92	340	
Means			123	91.8	74.0	271	

Table 5. Laying performance of windowless house of animal welfare approved farms of laying hens

Farms	Feed supply (g/day)	Supply number	Laying performance				Floor eggs (%)
			First egg day (d)	Percent peak (%)	Hen-day (%)	Hen-housed eggs (70 wk)	
A	120~125	2	125	93	83	301	10~20
B	120~130	2	120	97	83	305	5~10
C	120~130	4	120	96	88	326	3~5
D	120~130	2	119	93	85	315	30~40
E	120~130	2	125	92	75	274	20~40
F	150	2	126	97	90	328	30~40
G	120~130	2	120	96	88	326	
Means			122	94.9	84.6	281	

율은 85.5%이다. 본 연구에서는 무창 계사의 산란 생산성이 사양표준과 유사하게 나타났으나, 개방과 방사 계사에서는 낮게 나타났다. 이는 사양관리 기술 및 계사 단열 등 시설 차이에서 기인된 것으로 판단된다.

3. 동물복지 인증 계란의 판매 형태

산란계 동물복지 인증 농가에서 생산된 계란의 판매 형태

는 Fig. 2에 나타내었다. 복지인증 계란의 유통은 소비자와의 직거래나 계약 생산(식품, 유통)이 주류를 이루고 있었다. 또한 유통 비율은 일반 계란에 비하여 대형마트나 친환경전 문판매점과 직거래 비율이 높았다.

4. 동물복지 인증 계란의 유통 현황과 판매 가격

Table 7과 8은 산란계 동물복지 인증 농가 10곳에서 생산

Table 6. Laying performance of free-range house of animal welfare approved farms of laying hens

Farms	Feed supply (g/day)	Supply number	Laying performance				Floor eggs (%)
			First egg day (d)	Percent peak (%)	Hen-day (%)	Hen-housed eggs (70 wk)	
A	120~125	2	120	88	75	274	3~5
B	120~130	2	119	86	70	259	30~40
C	125~130	2	110	90	78	295	10~20
D	150	2	120	78	60	216	30~40
E	125~130	2	125	85	73	267	30~40
F	125~130	2	125	92	80	292	70
Means			120	86.5	72.7	239	

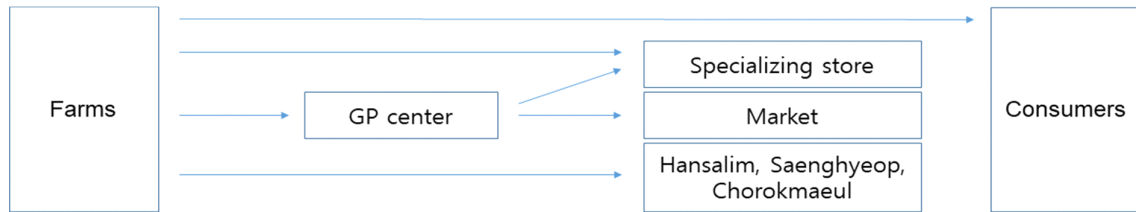


Fig. 2. Distribution sales routes for eggs from animal welfare approved farms.

Table 7. Sale price of animal welfare approved eggs with barn system (won/egg)

Farms	Mid-distribution						Direct			
	Mart				GP center		Courier service		Supermarket	
	Contract		Direct		Direct		Direct		Direct	
	B ¹	A ²	B	A	B	A	B	A	B	A
A			180	230			500	500		
B	175	240					500	500		
C			220	230						
D					200	260				
E	200	270								
F	250	300								
G							500	500	200	280
H	230	260					500	500		
Means	214	268	200	230	200	260	500	500	200	280

¹ B, Before AI: the first half of the 2017 year.

² A, After AI: the second half of the 2017 year.

된 계란의 유통 현황을 나타낸 것이다. 평사란과 방사란 모두 계약 판매(마트, 백화점)의 비율이 높았으며, 택배 판매

농가의 비율도 높았다. 방사란은 조사 농가 3곳에서 모두 택배 판매가 있었다. 평사란은 택배를 제외하고 2017년 하반기

Table 8. Sale price of animal welfare approved eggs with free-range system (won/egg)

Farms	Department store		Middleman		Consumer			
					Courier service		Supermarket	
	Direct		Pickup		Direct		Direct	
	B ¹	A ²	B	A	B	A	B	A
A	250	300	200	250	500	500		
B					500	500	200	280
C	200	280			500	500		
Means	230	290	200	250	500	500	200	280

¹ B, Before AI: the first half of the 2017 year.

² A, After AI: the second half of the 2017 year.

기(AI 이후)에 30원 이상 가격이 상승하였다. 방사란은 택배를 제외하고 2017년 하반기에 50원 이상 가격이 상승하였다. 택배의 경우 AI 전후 동일하게 500원을 유지하였다. 평사란에 비해 방사란의 가격 상승 폭이 큰 것으로 나타났다. 본 연구에서 방사란의 가격 상승 폭이 큰 이유는 국내 소비자는 아직까지 국내 소비자의 대부분이 방사를 동물복지라고 인식(Hong et al., 2018)하고 있기 때문이라고 사료된다.

Hong et al.(2017)은 동물복지 인증 농가에 대한 설문 조사 보고에서 기능성 계란이나 복지란과 같은 특수란의 경우, 생산 단가가 높기 때문에 판매처가 대형마트나 대형 식품 회사, 혹은 전문 매장이나 지역판매장으로 제한되어 있다고 하였다. 실제 본 연구의 조사 결과에서도 이와 유사하게 마트나 백화점의 판매 비율이 높았다. 이는 동물복지 인증 계란의 높은 생산 단가 때문이라고 사료된다.

KAPE(2018)는 국내 일반 계란이 개당 100~150원으로 판매되고 있다고 보고하였으나, 본 연구의 조사 결과에서 복지인증 계란의 가격은 이보다 높은 것으로 나타났다. 이는 Hong et al.(2017)이 조사한 복지 계란의 가격과 유사한 동향을 보이고 있다. 또한 Hong et al.(2018)의 조사에 의하면 국내 소비자는 일반 계란보다 복지인증 계란을 구매하려는 의지가 있었으나, 실제적으로 복지인증 계란에 비해 일반 계란을 구매하는 비율이 높았다. 소비자들이 계란을 구매할 때 가격을 가장 중요하게 인식하고 있다(Bae et al., 2011; Koppel et al., 2015; Koppel et al., 2016; Hong et al., 2018)는 점을 고려할 때, 본 연구 조사의 결과는 당연한 것으로 사료된다.

2017년에 국내에서 AI가 발생하고, 또한 유럽과 국내에서 살충제 계란 파동 사건이 발생하면서, 소비자들은 동물

복지에 관심을 가지게 되었다(MAFRA, 2017). 따라서 2018년에는 동물복지에 대해 인식하고 있는 소비자의 수가 증가하였으며, 동물복지 인증 계란을 구매하는 소비자의 수도 증가하였다(Hong et al., 2018). 본 연구 조사 결과에서도 동물복지 인증 계란의 가격이 AI발생 이전(2017년 상반기)과 이후(2017년 하반기)의 가격 차이가 발견된 것으로 나타났다.

본 연구는 동물복지 인증을 받은 산란계 농가 25곳을 중심으로 조사가 이루어졌다. 방문 조사가 이루어진 농가들은 시설 면에서 인증 기준을 잘 지키고 있는 것으로 보였으나, 생산성과 연결될 수 있는 사양관리 방법이나 동물복지에 대한 소비자의 인식 등 아직도 해결되지 않은 과제가 많은 것으로 나타났다. 이에 이러한 실태조사를 바탕으로 양계업자와 소비자가 모두 만족할 수 있도록 추가적인 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

적 요

본 연구는 국내 산란계 동물복지 인증 농가의 세 가지 사육시스템(무창, 개방, 평사+방사)의 현황을 조사하여, 현재 산란계 동물복지에 대한 실태 파악을 위해 수행되었다. 방문 조사는 25곳의 산란계 동물복지 인증 농가를 대상으로 수행되었으며, 유통현황 조사는 10곳을 대상으로 수행되었다. 산란계 동물복지 인증 농가의 주된 품종은 하이라인 브라운 품종이었다. 개방계사의 경우, 자연농법과 판넬 사육이 동시에 이루어지고 있었으나, 판넬 계사의 비율이 58.3%로 자연농법 계사에 비해 증가된 추세였다. 모든 무창 계사는 판넬로 제작되었으며, 15,000수 이상 키우고 있었다. 방사계사의 경우, 12,000수 미만의 적은 수의 규모로 사육하고 있었다. 사

육밀도는 조사 농가의 56%가 7~8수/m²로 사육하고 있었다. 암수 비율을 보면, 대부분의 농가에서 보통 15:1이나 17:1이나 20:1로 바꾸는 농가도 나타났다. 1일 사료급여량은 110~170 g이며, 150 g 이상 급여 농가가 조사 농가 중 32%로서 사료 허실이 심각한 것으로 나타났다. 산란생산성은 시산일령이 개방 123일, 무창 122일, 방사 120일이었으며, 사육시스템별 산란피크는 개방 91.8%, 무창 94.9%, 방사 86.5%이었다. 평균산란율은 개방 74.0%, 무창 84.6%, 방사 72.7%로 무창계사의 산란율이 가장 높은 편이었으며, 산란지수는 개방 271개, 무창 281개, 방사 239개로서 사료섭취량과 산란지수와는 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 복지인증 계란의 유통은 소비자와의 직거래나 계약 생산이 주류를 이루고 있었다. 유통 비율은 복지인증 계란이 일반 계란에 비하여 대형마트나 친환경전문판매점과 직거래 비율이 높았다. 평사란과 방사란 모두 계약 판매의 비율이 높았으며, 택배 판매 농가의 비율도 높았다. 평사란은 택배를 제외하고 2017년 하반기(AI 이후)에 30원 이상 가격이 상승하였다. 방사란은 택배를 제외하고 2017년 하반기에 50원 이상 가격이 상승하였다. 택배의 경우 AI 전후 동일하게 500원을 유지하였다. 결론적으로, 본 연구의 결과는 국내 실정에 맞는 산란계 동물복지 인증 제도의 개선을 위한 기초자료로 이용될 것이다.

(색인어: 산란계, 동물복지, 사육현황, 유통현황)

사 사

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호: PJ01095201)에 의해 이루어진 것으로 이에 감사드립니다.

ORCID

Eui-Chul Hong <https://orcid.org/0000-0003-1982-2023>
 Hwan-Ku Kang <https://orcid.org/0000-0002-2557-6084>
 Ki-Tae Park <https://orcid.org/0000-0002-0931-3519>
 Jin-Joo Jeon <https://orcid.org/0000-0001-7585-4746>
 Hyun-Soo Kim <https://orcid.org/0000-0001-8887-1318>
 Chan-Ho Kim <https://orcid.org/0000-0003-2121-5249>
 Sang-Ho Kim <https://orcid.org/0000-0002-7203-8863>

REFERENCES

APQA 2016 Animal Protection Management System. Animal

- and Plant Quarantine Agency.
 Assembly Bill No. 1437 2009 Legislative Counsel's Digest.
 The People of the State of California do Enact as Follows:
 Section 1, Chapter 14. Shelled Eggs 25995.
 Bae JH, Kang HJ, Cho GH, Jung HY 2011 Estimation of willingness to pay for livestock products which is produced under the farm animal welfare regulation. *Korea J Agr Econ* 52(1):49-70.
 European Commission 1999 Council Directive 1999/74/EC of 19 July 1999 laying down minimum standards for the protection of laying hens. *Official Journal of the European Union*, L203:0053-0057.
 Hong EC, Kang BS, Kang HK, Jeon JJ, Kim HS, Park SB, Kim CH 2017 A survey on performance situation of animal welfare approved farms of laying hens. *Korean J Poult Sci* 44(1):11-18.
 Hong EC, Kang HK, Park KT, Jeon JJ, Kim HS, Kim CH, Kim SH 2018 A survey of Korean consumers' awareness on animal welfare of laying hens. *Korean J Poult Sci* 45(3):219-228.
 Hy-Line 2018 Management Guide (Hy-Line Brown). Hy-Line International.
 Janczak AM, Riber AB 2015 Review of rearing-related factors affecting the welfare of laying hens. *Poult Sci* 94(7):1454-1469.
 KAPE 2018 Distribution Information (Egg). Korea Institute for Animal Products Quality Evaluation.
 KFSP 2017 Korean Feeding Standard for Poultry. National Institute of Animal Science, RDA.
 Kim DW, Kang SM, Yang YR, Kim JM, Yoon HS, Jeon JH, Choi YH 2016 Egg quality in battery cage and free range systems: With reference to comparison of eggs based on price and hens' age. *Korean J Org Agric* 24(1):115-112.
 Kim JM, Yoon HS, Hwangbo J, Kim SH, Choi YH 2012 Effects of an unexpected change in housing environment on stress in poultry. *J Lives Hous & Env* 18(3):183-190.
 Koppel K, Sosa M, Gutierrez NG, Cardinal P, Godwin SL, Cates SC, Chambers Iv E 2016 Consumer practices for purchase, storage, and preparation of poultry and eggs in selected north and south American countries: A pilot study. *Universidad de Antioquia, Medellin, Colombia*

- 23(1):58-64.
- Koppel P, Timberg L, Shalimov R, Vazquez-Araujo L, Carbonell-Barrachina AA, Di Donfrancesco B, Chambers Iv E 2015 Purchase, storage, and preparation of eggs and poultry in selected European countries: A preliminary study. *Br Food J* 117(2):749-765.
- Krawczyk J, Gornowicz E 2010 Quality of eggs hens kept in two different free-range systems in comparison with a barn system. *Arch Geflügelk* 74(3):151-157.
- Lay Jr DC, Fulton RM, Hester PY, Karcher DM, Kjaer JB, Mench JA, Mullens BA, Newberry RC, Nicol CJ, O'Sullivan NP, Porter RE 2011 Hen welfare in different housing systems. *Poultry Sci* 90(1):278-294.
- Lee SM, Kim KH, Lee JG, Park EJ, Lee SW, Hong JH 2002 Hygienic quality of eggs in the department food stores in the Incheon Metropolitan area. *J Fd Hyg Safety* 17(3): 129-136.
- MAFRA 2017 Discussion on Key Policy Issues in the MAFRA. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs.
- MAFRA 2018 Number of Households and Chickens by City & Province/rearing Scale according to Use Chicken (Laying Hens, Broiler Chickens).
- Pohle K, Cheng HW 2009 Comparative effects of furnished and battery cages on egg production and physiological parameters in White Leghorn hens. *Poult Sci* 88(10): 2042-2051.
- Rodenburg TB, Tuytens FAM, De Reu K, Herman L, Zoons J, Sonck B 2008 Welfare assessment of laying hens in furnished cages and non-cage systems: assimilating expert opinion. *Anim Welfare* 17(4):355-361.
- RSPCA 2013 RSPCA Welfare Standards for Laying Hens. Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals.
- Sherwin CM, Richard GJ, Nicol CJ 2010 Comparison of the welfare of layer hens in 4 housing systems in the UK. *Br Poult Sci* 51(4):488-499.
- Sohn SH, Jang IS, Son BR 2011 Effect of housing systems of cage and floor on the production performance and stress response in layer. *Korean J Poult Sci* 38(4): 305-313.
- Tactacan GB, Guenter W, Lewis NJ, Rodriguez-Lecompte JC, House JD 2009 Performance and welfare of laying hens in conventional and enriched cages. *Poult Sci* 88(4): 698-707.
- Webster AJF 2001 Farm animal welfare: The five freedoms and the free market. *The Veterinary Journal* 161(3):229-237.

Received Mar. 12, 2019, Revised May 14, 2019, Accepted Jun. 4, 2019