

## 다단식 산란계 사육시설에서의 산란계 행동변화

천시내<sup>1,2</sup> · 이준엽<sup>1</sup> · 최동윤<sup>1</sup> · 박규현<sup>3</sup> · 송준익<sup>4</sup> · 전중환<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>농촌진흥청 국립축산과학원 축산환경과, <sup>2</sup>경상대학교 대학원 응용생명과학부,

<sup>3</sup>강원대학교 동물생명시스템학과, <sup>4</sup>천안연암대학 축산계열

## Behavioral Changes of Laying Hens in an Aviary System

Si-Nae Cheon<sup>1,2</sup>, Jun-Yeob Lee<sup>1</sup>, Dong-Yoon Choi<sup>1</sup>, Kyu-Hyun Park<sup>3</sup>,

Jun-Ik Song<sup>4</sup>, Jung-Hwan Jeon<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>National Institute of Animal Science, R. D. A., Suwon, 441-350, Republic of Korea,

<sup>2</sup>Division of Applied Life Science, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Republic of Korea,

<sup>3</sup>Department of Animal Life System, Kangwon National University, Chuncheon

200-701, Republic of Korea, <sup>4</sup>Department of Animal Science, Cheonan yonam College,

Cheonan 331-709, Republic of Korea

### ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the behavioral changes of laying hens in an aviary system. In this study, 500 laying hens(Hyline brown) were held in an aviary system in a open-type poultry house. The behaviors of laying hens were recorded using CCD cameras and a digital video recorder. The data were scanned every 2 min to obtain an instantaneous behavioral sample. In the behaviors of laying hens, 'Feeding' and 'Drinking' increased from 3 d placing chick and stabilized after 5 d placing chick. 'Perching' increased from 19:00 to 05:00, while 'Nest visiting' increased from 06:00 to 18:00. 'Aggressive behavior' decreased gradually after 5 d placing chick. These results suggest that the behaviors of laying hens are changed rapidly for about 5 days after placing chick and the behaviors of the laying hens are almost stabilized at 5 d placing chick.

(Key words : Aviary system, Behavior, Laying hens, Animal welfare)

### 서 론

산란계 케이지 (Battery cages)는 산란계의 기본적인 자연 행동 표출을 제한하며, OIE (World Organization of Animal Health, 세계동물보건기구)가 지정한 동물의 5대 자유에 상응하는 복지기준을 충족하지 못하는 등 동물

복지적인 측면에서 많은 문제점을 내포하고 있다(Nicol, 1987 Appleby and Hughes, 1991 Baxter, 1994). 또한 동물복지에 대한 일반인들의 관심이 증가하면서 케이지 사육을 반대하는 목소리가 점차 확산되기 시작하였고 (Brambell, 1965), 케이지에서 생산되지 않은 계란을 구매하려는 소비자가 늘어나고 있는

\*Corresponding author : Jung-Hwan Jeon, National Institute of Animal Science, R. D. A., Suwon 441-350, Republic of Korea, Tel: +82-31-2901720, E-mail: jeon75@korea.kr

2013년 11월 15일 투고, 2013년 12월 16일 심사완료, 2013년 12월 19일 게재확정

추세이다(Savory, 2004).

유럽연합(European Union; EU)은 2012년 1월부터 케이지 사육을 전면 금지하였으며, 각 국가별로 동물보호 및 동물복지에 대한 기준에 대하여 상세히 규정하고 관련 법률 및 가이드라인을 강화하고 있다. 또한 영국의 동물학대방지협회(The Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals; RSPCA)는 산란계에 산란상, 모래 그리고 햇대를 기본적으로 제공해줘야 할 것을 명시하고 있다(Council Directive 1999/74/EC).

많은 연구자들이 산란계 케이지의 문제점을 보완할 수 있는 대체 사육시설 연구에 집중해왔으며 그 결과 방사사육(Free range), 복지형 케이지(Furnished cages or Enriched cages), 다단식 사육시설(Avairy systems) 등의 대체 사육시설들이 개발되었다. 산란계의 행동과 건강에 영향을 미치는 요인으로는 사육시설(Anderson et al., 2004; Whay et al., 2007), 사육밀도(Albertos et al., 2007), 기후(Herbut et al., 2002) 등 매우 다양하지만, 그 중에서도 특히 사육시설은 산란계에 많은 영향을 미친다. 따라서 외국의 경우, 보급된 대체 사육시설에 대한 장단점 규명(Sherwin and Nicol, 1993; Abrahamsson and Tauson, 1997; Shimmura et al., 2007a)과 함께 농장동물 복지의 과학적인 평가방법에 대하여 지속적으로 연구를 수행 중이며, 산란계의 행동 및 생산성 등에 대한 대체 사육시설들의 비교분석 연구가 활발히 진행되고 있다(Appleby and Hughes, 1991; Tanaka and Hurnik, 1992; Tauson, 2002; Shimmura et al., 2007b; Sherwin et al., 2010).

다단식 산란계 사육시설에서 특정 행동을 위한 별도의 공간(산란상, 햇대 등) 마련은 다른 닭으로부터 방해를 덜 받을 뿐만 아니라, 햇대 오르기(Perching), 산란행동(Nesting or Egg laying), 모래목욕행동(Dust-bathing) 등의 강한 동기부여가 작용되어 (Hughes et al.,

1989; Smith et al., 1990 Cooper, 1995; Olsson and keeling, 2002), 생산성은 물론 산란계의 복지 증진에 좋은 시너지 효과를 가져다 줄 것이라 생각된다. 따라서 본 연구는 국내에서 개발된 다단식 산란계 사육시설에서 나타나는 산란계의 행동패턴과 그 변화를 알아보기 위하여 실시하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 공시동물 및 사육시설

산란계사는 개방형태의 축사이었으며, 바닥은 흙바닥으로 전체 면적은 약 80m<sup>2</sup> 이었다. 축사 내에 다단식 산란계 사육시설을 설치하였으며, 80일령 산란계(Hyline Brown) 500수를 공시하였다. 다단식 산란계 사육시설은 층별로 급이기, 급수기와 산란상, 햇대가 설치되어 있으며, 집란장치와 계분벨트 등의 자동화 시설을 갖추었다(Fig. 1). 실험 기간 동안 자연조명(명기 12시간, 암기 12시간) 이외에 인공조명은 사용하지 않았으며, 사료급여는 오전(05:30)과 오후(16:30), 하루 2회 급여하였다.



Fig. 1. Photograph of the aviary system.

### 2. 행동녹화 및 관찰

CCD camera, Digital video recorder를 이용

하여 산란계 입주 후부터 3, 5, 7, 9일째 각 24시간 녹화를 실시하였다. 산란계의 사육시설 이용과 관련한 행동변화를 알아보기 위하여 사료섭취행동 (feeding)과 음수행동 (drinking), 햇대 오르기 (perching), 산란상 방문 (nest visiting) 을 2분 간격으로 관찰하였으며, 공격행동 (aggressive behavior)의 경우 순간적으로 나타나기 때문에 관찰시간에 관계없이 공격행동이 나타나는 횟수를 측정하여 표현하였다 (Table 1). 특히 산란상 방문의 경우 공시동물의 일령을 감안하여 산란을 위한 산란상 이용이 아닌 호기심 등으로 산란상에 의해 들어가는 모든 행동을 산란상 방문으로 간주하고 관찰하였다.

Table 1. Ethogram used for behavioral observation.

Behavior	Description
Feeding	Lowering head into feed trough
Drinking	Pecking at nipple drinker
Perching	Upright position on the perch
Nest visiting	Entering into the nest box
Aggressive behavior	Pecking or wing flapping against the another hen

## 결과 및 고찰

### 1. 사료섭취행동과 음수행동

사료섭취행동과 음수행동에 있어 입주 후 3일 이후 동일하게 아침과 저녁 2번에 거쳐서 급격히 증가하였으며 (Fig. 2; Fig. 3), 입주 후 5일 이후부터는 안정화되는 경향을 나타내었다. 이는 사료섭취행동 (5:00~7:00, 16:00~18:00) 후 바로 음수행동 (6:00~8:00, 17:00~19:00)을 하는 것으로 판단되며, 아침보다 저녁에 상대적으로 음수행동이 더 빈번하게 관찰되었는데 수면을 취하기 전에 물을 충분히

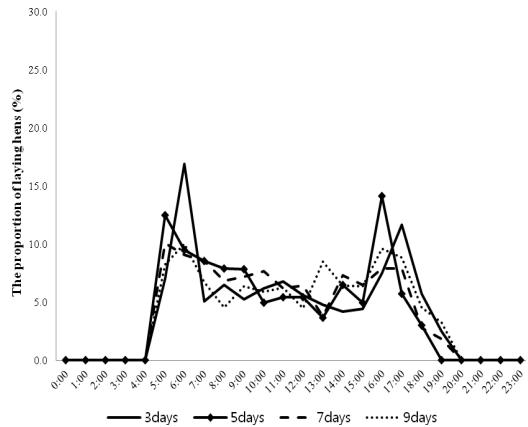


Fig. 2. The proportion of feeding.

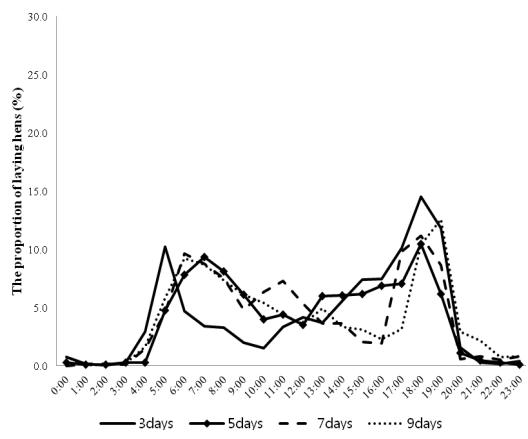


Fig. 3. The proportion of drinking.

섭취하려는 행동적 특성이라 생각된다. 입주 후 3일에 있어 사료섭취행동이 다른 일자의 사료섭취행동에 비하여 시간대별로 변화의 폭이 크게 나타났는데 이러한 현상은 산란계가 사육시설에 충분히 적응하기 부족했을 뿐만 아니라 사회적 서열이 제대로 확립되지 않았기 때문으로 판단된다. 또한 음수행동은 사료섭취 행동에 비해 약 1시간 정도 먼저 나타나는 경향이 관찰되었다. 대부분의 사료섭취행동은 동시에 일어나는 경향이 있는데, 사료섭취 공간이 충분히 제공되지 않는다면, 산란계의 사료섭취에 문제가 발생할 수도 있을 것이다 (Hughes, 1983; Albentosa et al 2007). 즉, 전체 닭을 수용할 수 있는 사육환경을

제공한다 하더라도 모든 닭이 동시에 사료섭취행동을 하지 않을 수도 있으나, 사회적 순위가 낮은 개체들에 대한 사료섭취 공간을 확보해줌으로써 서열에 따른 문제를 최소화 시켜 줄 수 있다.

## 2. 횃대 오르기

닭은 본능적으로 포식자들의 위험으로부터 벗어나기 위해 높은 곳에서 자려는 습성이 있으며, 횃대의 이용은 조명과 밀접한 관계를 갖는다. 본 연구결과, 아침부터(5:00) 횃대의 사용빈도가 급격히 감소하고, 저녁부터(19:00) 다시 횃대의 사용빈도가 증가하는 것을 볼 수 있었으며(Fig. 4), 이러한 패턴은 실험기간 내내 동일하게 반복 되었다. 주간 횃대 사용은 바닥 내 밀도를 감소시키고, 서열이 높은 닭으로부터 피해 있을 수 있는 공간을 마련해줌으로써 세력간의 다툼이 줄고 공격행동이 감소하는 등 동물복지 차원에서 긍정적인 영향을 미친다(Cordiner and Savory, 2000). Gunnarsson et al.(1999)은 병아리가 4주령이 되기 전에 횃대를 접하면 성계가 되었을 때 무리 사이의 카니발리즘이 감소한다고 보고한 바 있으며, 케이지에서 보다 횃대가 설치된 사육시설에서 산란계의 골강도 또는 골면적이 향상되었다(Hughes and Appleby,

1989; Knowles and Broom, 1990; Appleby et al., 1992; Fleming et al., 1994)는 많은 연구결과가 있다. 그러나 반대로 점프 실패로 인한 상처 또는 성장기 동안의 기형 유발 등 횃대 사용의 부정적인 영향에 대해 문제를 제기하는 연구결과(Abrahamsson, 1996; Tauson, 1998)도 있는데 이러한 문제는 앞으로 횃대의 높이, 넓이 등 세부적인 사항에 대하여 더 많은 연구가 수행되어야 할 것으로 판단된다.

## 3. 산란상 방문

입주 후 3일, 오전 첫 산란상 방문은 6:00~7:00 사이에 발생하였으며, 하루 중 산란상 방문 빈도수가 오전보다는 오후에 더 높은 것으로 판찰되었다. 하지만 5일째부터 오전 첫 산란상 방문 시기가 5:00~6:00 사이로 빨라졌으며, 동시에 오후 산란상 방문 빈도수에 비하여 오전 산란상 방문 빈도수가 점점 높아지기 시작하였다(Fig. 5).

산란상 방문에 있어 입주 후 비교적 비슷한 행동 변화를 보이지만, 입주 후 7일에 상대적으로 행동변화의 폭이 크게 나타나는데 이는 조사료 급여에 따른 일시적 행동변화로 생각된다. 산란을 시작하지 않았지만(80일령), 날이 밝아지는 아침시간부터 산란상 방문 빈도수가 증가하는 것은 조명에 의한 자

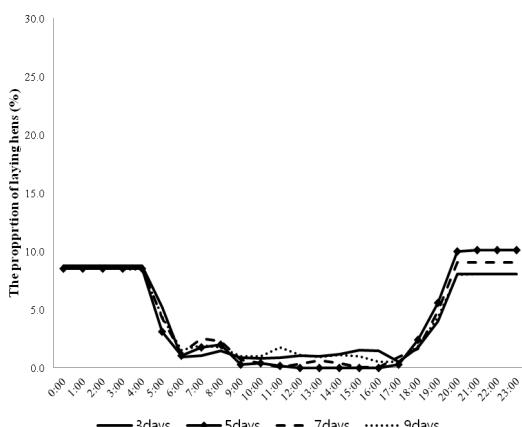


Fig. 4. The proportion of perching.

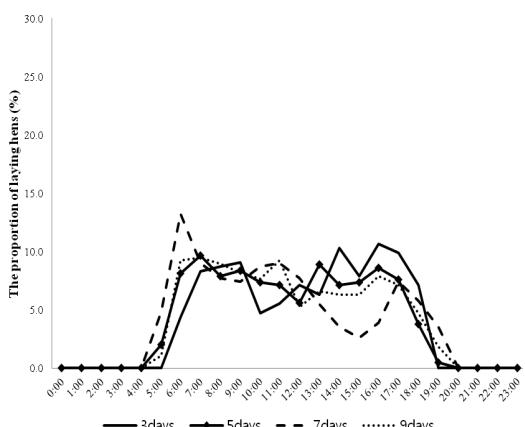


Fig. 5. The proportion of nest visiting.

극이 산란행동을 유도함으로 인한 본능적인 행동인 것으로 생각된다. 또한 대부분의 산란계들은 다른 닭들과 함께 산란행동을 하게 되는데, 지속적으로 같은 공간을 공유함으로써, 산란상 내 공격행동이 줄어든다(Hughes and Wood-Gush, 1977). 따라서 산란상은 개별 형태의 난상보다는 동시에 여러 마리가 산란을 할 수 있는 선형 형태의 난상이 보다 공격행동을 줄여주는데 효과적일 수 있을 것이다.

#### 4. 공격행동

평사사육, 방사사육 및 다단식 산란계 사육시설 등은 산란계가 자연스럽게 행동을 표출할 수 있도록 활동 공간을 보장해줌으로써 동물복지 관점에서의 큰 장점을 갖고 있지만, 동시에 개체간의 쪼는 행동이나 카니발리즘(Cannibalism)에 대한 문제가 대두되고 있다. 이러한 행동들은 이전의 경험이나 조명 등 다양한 환경적인 요인에 의해 영향을 받기도 하지만(Appleby et al., 1988), 사육시설 내 개체수가 증가할수록 공격행동이 더 증가하기도 한다(Mahboub et al., 2004).

행동관찰에 있어 쪼는 행동도 세분하여 Gentle Feather Pecking과 Severe Feather Pecking으로 구분하여 관찰하기도 하지만, 본 연구에서는 따로 분류하지 않고 동일한 공격 행동으로 간주하고 관찰하였다. 입후 후 3일에 비하여 입후 후 5일부터 공격행동의 출현빈도가 급격히 감소하기 시작하였으며, 입후 후 9일에 가장 낮게 나타났다. 입후 후부터 서열다툼과 낮선 환경에 대한 스트레스로 인하여 공격행동이 급증하며, 입후 후 5일 이후부터 서서히 안정을 찾아가는 형태를 나타냈는데(Fig. 6) 이러한 연구결과에 기초할 때 산란계의 입후 후 약 5일까지는 관리자의 세심한 관리가 필요할 것으로 판단된다.

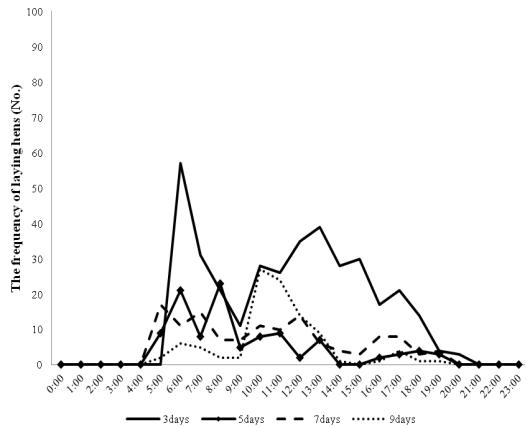


Fig. 6. The frequency of aggressive behavior.

#### 결 론

산란계 케이지의 문제점을 보완할 수 있는 대체 사육시설에 대한 많은 연구가 진행되어 왔으며, 그 결과 중의 하나가 다단식 산란계 사육시설(Avairy systems)이다. 다단식 산란계 사육시설에 설치되는 산란상, 햇대 등은 다른 닭으로부터 방해를 덜 받을 뿐만 아니라, 햇대 오르기(Perching), 산란행동(Nesting or Egg laying), 모래목욕행동(Dust-bathing) 등의 강한 동기부여가 작용되어 생산성은 물론 산란계의 복지 증진에 좋은 시너지 효과를 가져다 줄 수 있다.

사료섭취행동과 음수행동에 있어 입후 후 3일 이후 동일하게 아침과 저녁 2번에 거쳐서 급격히 증가하였으며(Fig. 1), 입후 후 5일 이후부터는 안정화되는 경향을 나타내었다. 대부분의 사료섭취행동은 동시에 일어나는 경향이 있는데, 사료섭취 공간이 충분히 제공되지 않는다면, 산란계의 사료섭취에 문제가 발생할 수도 있을 것이다. 햇대 오르기를 관찰한 경과, 아침부터(5:00) 햇대의 사용빈도가 급격히 감소하고, 저녁부터(19:00) 다시 햇대의 사용빈도가 증가하는 것을 볼 수 있었으며, 산란을 시작하지 않았지만(80일령), 날이 밝아지는 아침시간부터 산란상 방문빈

도수가 증가하는 것은 조명에 의한 자극이 산란행동을 유도함으로 인한 본능적인 행동인 것으로 생각된다. 또한 입추 후부터 서열 다툼과 낮선 환경에 대한 스트레스로 인하여 공격행동이 급증하며, 입추 후 5일 이후부터 서서히 안정을 찾아가는 형태를 나타냈다.

## 사 사

본 논문은 농촌진흥청 기관고유사업(과제 번호: PJ907189)의 지원에 의해 이루어진 것임.

## 인 용 문 헌

1. Abrahamsson, P., 1996. Furnished cages and aviaries for laying hens. Effects on production, health and use of facilities.
2. Abrahamsson, P., Tauson, R., 1995. Aviary systems and conventional cages for laying hens: Effects on production, egg quality, health and bird location in three hybrids. *Acta Agriculturae Scandinavica A-Animal Sciences*, 45(3), 191-203.
3. Abrahamsson, P., Tauson, R., 1997. Effects of group size on performance, health and birds' use of facilities in furnished cages for laying hens. *Acta Agriculturae Scandinavica A - Animal Sciences*, 47(4), 254-260.
4. Albentosa, M.J., Cooper, J.J., Luddem, T., Redgate, S.E., Elson, H.A., Walker, A.W., 2007. Evaluation of the effects of cage height and stocking density on the behaviour of laying hens in furnished cages. *British poultry science*, 48(1), 1-11.
5. Anderson, K.E., Davis, G.S., Jenkins, P. K., Carroll, A.S., 2004. Effects of bird age, density, and molt on behavioral profiles of two commercial layer strains in cages.

- Poultry science, 83(1), 15-23.
6. Appleby, M.C., 1991. Do hens suffer in battery cages. Petersfield, UK: The Athene Trust.
7. Appleby, M.C., Hughes, B.O., 1991. Welfare of laying hens in cages and alternative systems: environmental, physical and behavioural aspects. *World's Poult. Sci. J.*, 47, 109-128.
8. Appleby, M.C., Hughes, B.O., Cdonald, M. M., Cordiner, L.S., 1998. Factors affecting the use of perches in cages by laying hens. *British poultry science*, 39(2), 186-190.
9. Appleby, M.C., Smith, S.F., Hughes, B. O., 1992. Individual perching behaviour of laying hens and its effects in cages. *British Poultry Science*, 33(2), 227-238.
10. Baxter, M.R., 1994. The welfare problems of laying hens in battery cages. *Veterinary Record*, 134(24), 614-619.
11. Brambell, F.W., 1965. Report of the technical committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems. Her Majesty's Stationery Office, London, U.K.
12. Cooper, J.J., Appleby, M.C., 1995. Nesting behaviour of hens: effects of experience on motivation. *Applied Animal Behaviour Science*, 42(4), 283-295.
13. Cordiner, L.S., Savory, C.J., 2001. Use of perches and nestboxes by laying hens in relation to social status, based on examination of consistency of ranking orders and frequency of interaction. *Applied Animal Behaviour Science*, 71(4), 305-317.
14. Fleming, R.H., Whitehead, C.C., Alvey, D., Gregory, N.G., Wilkins, L.J., 1994. Bone structure and breaking strength in laying

- hens housed in different husbandry systems. British Poultry Science, 35(5), 651-662.
15. Gunnarsson, S., 1999. Effect of rearing factors on the prevalence of floor eggs, cloacal cannibalism and feather pecking in commercial flocks of loose housed laying hens. British poultry science, 40(1), 12-18.
16. Hughes, B.O., 1983. Space requirements in poultry. Farm Animal Housing and Welfare. SH Baxter, MR Baxter and JAC MacCormack, ed. Martinus Nijhoff, The Hague, the Netherlands, 121-128.
17. Hughes, B.O., Appleby, M.C., 1989. Increase in bone strength of spent laying hens housed in modified cages with perches. Veterinary Record, 124(18), 483-484.
18. Hughes, B.O., Wood-Gush, D.G.M., 1977. Agonistic behaviour in domestic hens: the influence of housing method and group size. Animal behaviour, 25, 1056-1062.
19. Herbut, E., Sosnowka-Czajka, E., Rychlik, I., Sokolowicz, Z., 2002. Welfare of chickens reared under different thermal conditions. Ann. Anim. Sci. Suppl., 1:71-74
20. Knowles, T.G., Broom, D.M., 1990. Limb bone strength and movement in laying hens from different housing systems. Veterinary Record, 126(15), 354-356.
21. Mahboub, H.D.H., Müller, J., Von Borell, E., 2004. Outdoor use, tonic immobility, heterophil/lymphocyte ratio and feather condition in free-range laying hens of different genotype. British Poultry Science, 45(6), 738-744.
22. Nicol, C.J., 1987. Behavioural responses of laying hens following a period of spatial restriction. Animal Behaviour, 35(6), 1709-1719.
23. Olsson, I.A.S., Keeling, L.J., 2002. The push-door for measuring motivation in hens: laying hens are motivated to perch at night. Animal welfare, 11(1), 11-19.
24. RSPCA. 2007. Laying down minimum rules for the protection of chickens kept for meat production. Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals, UK.
25. Savory, C.J. 2004. Laying hen welfare standards: A classic case of power to people. Anim. Welf. 13 (Suppl.): S153-S158.
26. Sherwin, C.M., Nicol, C.J., 1993. A descriptive account of the pre-laying behaviour of hens housed individually in modified cages with nests. Applied Animal Behaviour Science, 38(1), 49-60.
27. Sherwin, C.M., Richards, G.J., Nicol, C.J., 2010. Comparison of the welfare of layer hens in 4 housing systems in the UK. British poultry science, 51(4), 488-499.
28. Shimmura, T., Eguchi, Y., Uetake, K., Tanaka T., 2007a. Differences of behavior, use of resources and physical condition between dominant and subordinate hens in furnished cages. Animal Science Journal 78, 307-313.
29. Shimmura, T., Hirahara, S., Eguchi, Y., Uetake, K., Tanaka, T., 2007b. Behavior, physiology, performance and physical condition of layers in conventional and large furnished cages in a hot environment. Animal Science Journal 78, 314-322
30. Smith, S.F., Appleby, M.C., Hughes, B. O., 1990. Problem solving by domestic hens: opening doors to reach nest sites. Applied Animal Behaviour Science, 28(3), 287-292.
31. Tanaka, T., Hurnik, J.F., 1992. Stereotyped

- behavior in caged laying hens. *Animal Science and Technology* 63, 800-804.
32. Tauson, R., 1998. Health and production in improved cage designs. *Poultry Science*, 77(12), 1820-1827.
33. Tauson, R., 2002. Furnished cages and aviaries: production and health. *World's Poult. Sci. J.*, 58, 49-63.
34. Whay, H.R., Main, D.C.J., Green, L.E., Heaven, G., Howell, H., Morgan, M., Webster, A.J.F., 2007. Assessment of the behaviour and welfare of laying hens on free-range units. *Veterinary record*, 161(4), 119-128.