

## 모든 군사 사육의 깔짚과 슬랏바닥의 행동 및 환경 수준 평가 비교

양가영<sup>1</sup>, 하재정<sup>2</sup>, 권경석<sup>1</sup>, 김종복<sup>1</sup>, 장동화<sup>1</sup>, 이준엽<sup>1</sup>, 김종곤<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>농촌진흥청 국립축산과학원, <sup>2</sup>경상북도 축산기술연구소

### Effect of floor types (slat vs. litter) of group housing systems on sow behavior and environmental levels

Ka Young Yang<sup>1</sup>, Jae Jung Ha<sup>2</sup>, Kyeong Seok Kwon<sup>1</sup>, Jong Bok Kim<sup>1</sup>,  
Dong Hwa Jang<sup>1</sup>, Jun Yeob Lee<sup>1</sup>, Jung Kon Kim<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>National Institute of Animal Science, Rural Development Administration,  
<sup>2</sup>Gyeongngbuk-Do Livestock Research Institute

**요약** 최근 우리나라는 축산농가의 사육환경 개선을 위해 양돈 농가를 대상으로 새로운 동물복지형 사육기준을 도입하려고 한다. 이에 모든의 군사사육 도입 규정에 대응할 수 있는 모든사 바닥에 대한 연구들이 필요한 실정이다. 본 연구의 목적은 모든의 군사사육 방식이면서 바닥의 형태가 각각 깔짚과 슬랏 바닥의 형태로 되어 있는 농가 2곳을 섭외하여 동물복지 수준과 환경 수준 및 모든의 행동을 평가 및 비교하였다. 동물복지 수준평가는 실험농가 모든의 몸상처와 외음부상처 평가, 환경 수준은 돈사 안의 황화수소, 암모니아, 이산화탄소 농도를 한 달에 1번씩, 총 4 개월간 측정하였다. 연구 결과 동물복지 수준은 모든의 몸과 외음부 상치비율이 깔짚 바닥 농가(K 농가)에 비해 콘크리트 슬랏 바닥 농가(H 농가)에서 높게 관찰 되었다. 모든의 돈방 내의 환경수준은 각각 황화수소 (H<sub>2</sub>S; H 농가 1.0 ppm, K 농가 0.0 ppm), 암모니아 (NH<sub>3</sub>; H 농가 45.4 ppm, K 농가 1.3 ppm), 및 이산화탄소 (CO<sub>2</sub>; H 농가 1102.3 ppm, K 농가 258.8 ppm) 농도가 H 농가에서 높게 측정 되었다. 모든의 행동분석 중 투쟁행동은 H 농가에서 주로 발생 하였다. 이와 같은 결과는, 동일한 군사형태의 사육시설이지만 바닥재의 차이로 인해 공격행동과 환경수준의 변화를 나타내는데, 향후 추가적으로 바닥재의 종류 및 바닥의 변화들을 제시하면서 행동변화, 동물복지 및 환경수준을 측정하는 연구가 필요 할 것으로 판단된다.

**Abstract** This study was undertaken to evaluate and compare the status of animal welfare, environmental level, and sow behavior, by including two farmhouses with sow group housing but having different floor types, viz., litter floor and slat floor. Animal welfare level was evaluated for body and vulval wounds of sows. The environmental level was measured for a total of 4 months, assessing the concentrations of H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> and CO<sub>2</sub> inside the pig house, once a month. Results of this study indicate that the level of animal welfare, with respect to body and vulval wounds, was better in the concrete slat floor farmhouse (H) than in the litter floor farmhouse (K). Environmental levels obtained (in ppm) were: H<sub>2</sub>S (H, 1.0; K, 0.0), NH<sub>3</sub> (H, 45.4; K, 1.3), and CO<sub>2</sub> (H, 1102.3; K, 258.8), indicating higher levels in the H than in K farmhouse. Aggressive behavior was mainly encountered in the H farmhouse. These results indicate that the same group housing system, but with different flooring, results in changes pertaining to aggressive behavior and environmental levels. It is therefore necessary to study the behavior changes, welfare, and environmental levels while deliberating different floor types.

**Keywords** : Sow, Animal welfare, Floor, Group housing, Slat, litter

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(과제번호: PJ014319012020, 과제명: 동물복지형 모든사 바닥기준 연구)과 2020년 농촌진흥청 국립축산과학원 전문연구원 과정 지원사업에 의해 이루어진 것임.

\*Corresponding Author : Jung Kon Kim(National Institute of Animal Science)

email: kjk9207@korea.kr

Received May 21, 2020

Accepted August 7, 2020

Revised June 10, 2020

Published August 31, 2020

## 1. 서론

우리나라는 축산농가의 사육환경 개선을 위해 양돈농가를 대상으로 동물복지형 사육기준을 도입하려고 준비 중이다. 돼지의 다양한 사육환경의 종류 중 사육형태는 개체사육(단사), 군집사육(군사) 및 방목 등으로 길러진다 [1]. 우리나라의 경우 모돈을 사육 할 때는 관행적으로 해오던 스톨을 이용한 사육방식이 주를 이룬다. 모돈에서 스톨사육 방식은 같은 공간 안에서 사육두수를 최대한으로 사육 할 수 있고, 체형에 따라 사료의 양을 조절하며 개별적 개체관리에 용이하다. 또 약한 모돈을 보호하는 장점이 있다. 반면, 임신기간 중 활동량의 저하로 압사 및 지제로 인한 생산성이 저하를 야기한다[2]. 이에 반해 임신기간에 군사사육을 한 모돈은 스톨사육 모돈에 비하여 골격근 강화와 근육손실이 적어져 분만 당시 뒷다리에 힘이 부족하여 자돈을 압사하거나, 난산 등이 낮은 것으로 나타났다[3].

이를 통해 스톨사육에서 군사(그룹)사육 방식으로 전환 할 때 생기는 이점들은 임신돈에서 농가의 소득과 관련된 재발정률과 수태율이 증가하며, 분만 이후 체형회복이 빠르다[4,5]. 그러나, 이는 사육방식의 전환에 있어 깔짚 바닥을 제공했을 때에 결과들이다. 예를 들어, 군사사육에서는 피할 수 없는 것이 먹이 경쟁 및 합사로 인한 공격 행동으로 피부에 상처, 외음부 출혈 및 파행 등이 발생할 수 있다. 만약, 바닥재의 소재를 콘크리트로 된 슬랏을 제공한다면 체중이 약 200kg 이상의 모돈이 다른 돼지의 공격을 피하기 위해서 발굽이 슬랏의 홈에 걸릴 위험성이 야기되고 더 큰 부상을 초래할 것이다. 슬랏 바닥의 경우 분뇨처리 부분에 있어 작업자가 편리한 이점이 있는 반면, 모돈의 관점에서는 2차적으로 부상들이 발생할 수 있다. 모돈이 생활하는 공간인 돈방의 바닥 면적과 바닥의 형태는 열환경 및 사회환경은 물론 행동과 복지 문제로 연결 되며 더 나아가 최종 생산물의 품질에도 영향을 미치는 중요한 환경요인으로 작용한다. 일반적으로 비육돈사에 적용되는 콘크리트 슬랏과 같은 돈방바닥 형태는 동물 친화적이지 못하며, 현재 우리나라에서 주류를 이루고 있으나, 돼지의 행동을 제한하는 것으로 나타난다[5]. 이에 반해 모돈사의 돈방 바닥을 깔짚으로 처리하면 보다 돈사의 환경 요소 중 암모니아, 황화수소 및 이산화탄소 등의 농도가 쾌적한 환경을 조성하여 안락감을 제공하며 [6], 비육돈에서 콘크리트 슬랏 바닥과 비교하여 생산 효율 및 도체품질, 육질특성에 우수한 것으로 실험된 바 있다 [7]. 그러므로 군사사육으로의 전환에 따

른 모돈의 생리 및 행동학적인 상태에 적합한 시설을 제공하는 것이 중요하다. 모돈이 보이는 생리적·행동적인 상태는 복지 지표들에 해당한다. 동물 복지에 대한 평가를 위해서는 다양한 지표들이 있지만 두 가지 주요한 질문에 반드시 답을 해야 한다. 첫째, 동물이 건강한가, 둘째, 그들이 원하는 것을 가지고 있는가 이다. 행동은 두 가지 모두에 대답하는데 중요한 역할을 한다. 사육자가 제공한 시설 및 주변 환경에 대해 현재 통증, 부상 및 질병의 임상 및 전임상 평가와 선호도 테스트가 이에 해당한다[8]. 그러므로 행동학적인 관점에서 모돈의 몸상처 및 외음부 상처를 관찰하는 것은 매우 중요한 사양관리 요인이다[9]. 몸 및 외음부에 있는 상처들은 비정상적인 자세, 합사 및 투쟁행동, 이상행동 등의 다양한 원인에 의해 유발된다[10].

따라서, 본 논문은 모돈에서 군사사육을 하면서 돈방바닥의 형태, 깔짚바닥과 콘크리트 슬랏 에 따라 모돈의 행동 및 동물복지수준, 환경수준을 비교하고자 한다.

## 2. 연구방법

### 2.1 실험 대상

실험대상 농가는 임신돈사에서 군사사육을 하면서 슬랏 바닥인 농가와 깔짚 바닥을 제공하는 농가 2곳을 섭외하였다. 두 농가는 자발적으로 참여 했으며, 데이터 수집을 위하여 2019년 5월부터 2019년 8월까지 매달 1회 방문 하여 모돈의 복지수준측정 및 돈사 내 환경수준 측정 하였고, 모돈의 행동 분석을 위해 모돈 돈방 4곳에는 2 m 지점 상부에 IR 카메라 (Tiandy, TC-NCL214S, Korea)를 설치하여 3개월간 모니터링 하였다(Fig.1).

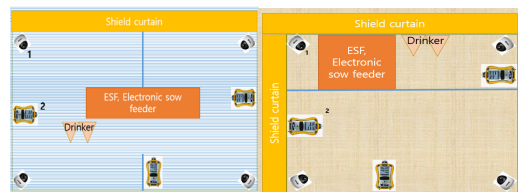


Fig. 1. Schematic diagram of experiment in 2 farm (Left: farm H, right: farm K). 1) Fixed IP Camera, 2) Hydrogen Sulfide (H<sub>2</sub>S), Ammonia (NH<sub>3</sub>), and Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>) concentration measuring machine.

### 2.2 모돈의 동물복지수준 및 환경측정평가

모돈의 복지수준 측정을 위하여 Animal welfare assessment protocol 을 활용[11] 하여 실험농가의 기본 관리(온도, 습도, 사료급여, 사육면적, 바닥형태, 밀도 등)와 동물복지수준(몸상처, 외음부상처, 발굽 상처) 평가를 매월 1 회 농가를 방문하여 4 회에 걸쳐 진행하였다. 온·습도 측정은 온습도 센서(HOBO Temp/RH Logger, UX100-011A, HOBO data Loggers Onset, USA)를 활용하여 조사하였다.

돈사 내 환경수준 평가는 환경측정기 (MultiRAE Lite Gas Monitor, PGM-6208, RAE Systems, USA)를 활용하여 암모니아(NH<sub>3</sub>), 이산화탄소(CO<sub>2</sub>), 황화수소(H<sub>2</sub>S) 농도를 매월1회(6시간) 농가를 방문하여 4회 측정하였다.

### 2.3 모돈의 행동 분석

모돈의 행동 분석은 공격행동의 일종인 투쟁행동과, 이상행동의 일종인 과도한 저작으로 인해 나타나는 저작(chewing) 행동을 수집하였다. 이 행동들은 발현 될 때마다 기록하는 빈도데이터 수집 기법(Measure of count)을 활용하여, 각각 행동특성을 비교 분석 하였다 [12]. 행동 모니터링 총 시간은 총 2880 시간(60 일×24 시간×2 곳)이 소요 되었다.

### 2.4 통계분석

두 농가의 측정된 동물복지수준 및 환경측정평가를 비교하기 위하여 Two-sampling T-test를 사용한, 서로 독립적인 두 집단의 평균의 차이를 분석하였다. 모돈의 행동 분석은 shapiro.test로 정규성 검정 결과 p-value 가 0.05 미만으로 나타나, 정규분포를 따르지 않는 것으로 나타났다. 따라서, wilcox.test를 사용하여 분석하였다. 측정된 모든 data 값의 통계분석은 R package (R version 3.31, R Foundation for Statistical Computing, Seoul, Korea)을 이용하였다.







## 3. 연구결과 및 고찰

### 3.1 모돈의 동물복지 및 환경수준 평가

실험 농가의 기본 관리에 해당하는 시설적 특징은 Table 1과 같다. 농가의 규모와 관련이 있는 보유 모돈은 H 농가는 약 200 두, K 농가가 약 250 두이다. 두 농가 모두 모돈에 있어서 군사사육방법으로 관리하고 있





으며, 급이기는 RFID가 장착되어 임신돈의 체형에 따른 제한급이가 가능한 모돈 자동 급이 군사시스템(ESF, Electronic sow feeders)을 사용하였다.

Table 1. Overview of the 2 farms included in the present study feeder and drinker systems, floor type, group size, and temperature

Item	Farm H	Farm K
Feeder system		
Drinker system		
Floor type		
Group size, m <sup>2</sup> /herd	2.7	5.1
Production type	Conventional	Animal welfare
Herd size	200	250
Temperature, °C	28.1	26.3

H 농가는 터널식 군사급이기로 한 마리씩 급이가 가능하며, K 농가는 스톨식 군사급이기로 동시에 4 마리가 사료를 섭취할 수 있는 형태이다. 음수를 제공하는 급수기는 두 농가 모두 니플식 급수기이나, K 농가에는 받침대가 있었다. 바닥의 형태는 H 농가는 콘크리트 소재의 슬랫 바닥을, K 농가는 바닥으로부터 10 cm 정도의 벧짚을 활용한 깔짚이 제공된 바닥이었다. 온도는 평균적으로 H 농가 28.1°C, K 농가 26.3°C로 나타났다.

Table 2. Evaluation of animal welfare level with the experiment

Behavior/ Clinical measures	Farm		P value
	H	K	
Wounds on the body, %	 20 ± 1.5	 7 ± 1.2	0.001*
Vulval lesions, %	 2 ± 0.8	 0.1 ± 0.2	0.018*

Values are presented as number (%). P values are obtained by T-test. Asterisks indicate statistically significant associations (p<0.05).

Animal welfare assessment protocol[13]의 일부를 활용하여, 농장에서 오전과 오후 육안 관찰한 결과이다(Table 2). 몸상처 및 외음부 손상이 K 농가에 비해 H 농가에서 높게 나타났다. 공격 행동의 결과물인 모돈의 몸상처 비율은 H 농가 20 %, K 농가는 7 %로 나타났고 ( $p<0.05$ ), 외음부 상처도 H 농가는 2 %, K 농가는 0.1 %를 보였다( $p<0.05$ ). 이는, 모돈에 있어서 같은 군사사육 방식을 취하지만, 공격행동이 있을 경우 1차적으로 몸상처나 외음부 출혈이 나타나는 것이다. 또, 바닥에 형태와 관련하여 체중을 감당하지 못한 모돈이 발굽이 손상되어 피하지 못하였을 경우 2 차적인 피해가 발생하는 것으로 슬랏 바닥형태를 가지고 있는 H 농가에서 K 농가에 비해 동물 복지적 수준이 낮게 높게 나타났다.

Table 3. Evaluation of environment level with the experiment

Environment item	Farm		P value
	H (n=84)	K (n=79)	
H <sub>2</sub> S (ppm)	1.0	0	0.017*
NH <sub>3</sub> (ppm)	45.4	1.3	0.050*
CO <sub>2</sub> (ppm)	1102.3	258.8	0.024*

P values are obtained by T-test. Asterisks indicate statistically significant associations ( $p<0.05$ ).

측정된 CO<sub>2</sub>의 농도는 H 농가에서 1102 ppm, K 농가는 258ppm으로 H 농가에서 높게 나타났다( $p<0.05$ ). 가축의 이산화탄소 적정량은 1,000 ppm이하가 적정한데, 슬랏 바닥인 H 농가에서 적정 수준 보다 조금 높은 이산화탄소 농도를 보였다. 이는, 모돈사의 온도 상승으로 인해 부력이 증가함으로 공기 중의 이산화탄소, 암모니아, 황화수소가 증가하는 것으로 환기시설의 가동을 늘리거나 팬을 추가적으로 설치하는 것이 모돈관리에 더욱 바람직한 것으로 판단된다. K 농가의 경우, 2 개의 팬이 30 분 간격으로 돌아가고 있으며, 깔짚바닥으로 인해 이산화탄소, 암모니아 및 황화수소 모두 환기에 있어서 양호한 수준으로 나타났다.



산업안전 보건법에 따르면 단시간 노출기준(STEL)은 NH<sub>3</sub> (Ammonia) 35 ppm, CO<sub>2</sub> (Carbon dioxide) 30,000 ppm, H<sub>2</sub>S (Hydrogen sulfide) 15 ppm 으로 제시하고 있다[14]. 두 농장 모두 CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S는 단시간 노출기준에 못 미치는 정도 이지만, NH<sub>3</sub>의 경우 H 농가에서 45.4 ppm으로 기준치 보다 높게 측정된 것으로 나타났다( $p<0.05$ ). 황화수소는 달걀 썩는 냄새가 나는 무색

기체이며 독성, 부식성, 가연성이 있어, 하수구나 습지와 같이 산소가 부족한 장서에서 유기물이 미생물에 의해 분해 될 때 주로 생성된다고 밝혀진바 있다[15]. 산업체에서는 화재감지기나 하수 또는 석유화학 작업자용 감지기는 황화수소 농도가 10 - 15 ppm이 되면 경보가 울리도록 되어있으며, 고농도의 황화수소에 노출되면 호흡정지가 발생할 수 있고, 저농도의 황화수소 노출은 눈의 자극, 인후염, 구토, 호흡곤란을 야기하며, 장기간의 저농도 노출은 피로, 식욕부진, 두통, 기억장애, 어지러움 등을 유발한다[14].

### 3.2 모돈의 행동분석 평가

저작행동은 실험기간 동안 K 농가에서는 관찰되지 않고, H 농가에서만 시간당 2.6 회로 나타났다( $p>0.05$ ). 모돈이 해야 하는 자연스러운 행동을 자유롭게 하지 못할 때 스트레스를 받게 되며 이는, 이상행동의 일종으로 과도한 저작 (Chewing) 행동이 발생하게 된다. 또한 사료를 충분히 섭취하지 못했거나, 마치 껌을 씹는 듯한 저작을 하며 침을 분비하기도 한다[16].

Table 4. Comparative of behavior to floor types (slat vs. litter) in sow

Item	Farm H	Farm K	P value
 Chewing, number/hour	2.6 ± 0.42	0.0 ± 0.01	0.157
 Fight, number/hour	0.2 ± 0.01	0.0 ± 0.01	0.076*

Values are presented as number (%). P values are obtained by T-test. Asterisks indicate statistically significant associations ( $p<0.05$ ).

투쟁(Fight) 행동은 두 농가 모두 군사사육 관리를 진행하고 있으나, K 농가에서는 실험기간 동안에는 관찰되지 않고, H농가에서만 나타났다( $p<0.05$ ). 이는 먹이 경쟁, 합사 및 모돈이 휴식을 하기 위해 자리를 찾는 과정에서 주로 나타난다. 한번에 4마리 이상이 들어가는 스톨식 군사급이기를 사용하는 K 농가와 달리 H 농가는

터널식 군사급이기로 한 번에 한 마리씩 만 수용하여 사료 급이가 가능하기 때문에, 사료를 섭취하는 과정에서 투쟁이 많이 발생하며 과도한 저작 행동까지도 H 농가에서 더 높게 나타난 것으로 판단된다.

#### 4. 결론

본 연구는 모돈에서 군사 사육을 하면서 돈방의 콘크리트 슬랫과 깔짚바닥에 따라 모돈의 행동 및 동물복지 수준, 환경수준을 비교 하는 실험을 수행하여 다음과 같은 결과 얻었다.

- (1) 모돈의 동물복지 수준은 공격행동의 결과로 모돈의 몸과 외음부 상처비율이 깔짚 바닥 농가(K 농가)에 비해 콘크리트 슬랫 바닥 농가(H 농가)에서 높게 관찰 되었다.
- (2) 모돈의 돈방 내의 환경수준은 각각 H<sub>2</sub>S (H: 1.0 ppm, K: 0.0 ppm) NH<sub>3</sub> (H: 45.4 ppm, K: 1.3 ppm), CO<sub>2</sub> (H: 1102.3 ppm, K: 258.8 ppm) 가 H 농가에서 높게 측정되었다.
- (3) 모돈의 행동분석 중 투쟁행동은 K 농가는 거의 발생하지 않았으며, H농가에서 발생하였다.

이를 통해, 본 연구에서 두 농가 모두 모돈에 있어서 동일하게 군사사육을 하고 있으나, 바닥의 형태만 다르다고 접근하기에는 사양관리, 밀도, 자동급이기 시설 등에 따른 차이가 많이 나타났다. 이에, 추가적으로 최대한 동일조건에서 모돈의 군사사육 방식으로 사양관리 및 밀도 등을 제공하여 바닥의 변화를 주면서 행동의 차이를 분석하는 것이 필요하다고 판단된다.

#### References

[1] NIAS (National Institute of Animal Science), Korean feeding standard for pig, p.303, Rural Development Administration Press, 2017, pp. 147.

[2] C. Singh, M. Verdon, G. M. Cronin, P. H. Hemsworth, "The behaviour and welfare of sows and piglets in farrowing crates or lactation pens", *Animal*, Vol.11, No.7, pp.1210-1221, Jul. 2017.  
DOI: <https://doi.org/10.1017/S1751731116002573>

[3] M. Ocepek, I. L. Andersen, "What makes a good mother? Maternal behavioural traits important for

piglet survival", *Applied animal behaviour science*, Vol.193, pp.29-36, Aug. 2017.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.03.010>

[4] M. E. Wastell, C. A. Garbossa, A. P. Schinckel, "Effects of wet/dry feeder and pen stocking density on grow-finish pig performance", *Translational Animal Science*, Vol.2, No.4, pp.358-364, Oct. 2018.  
DOI: <https://doi.org/10.1093/tas/txy073>

[5] K. Y. Yang, J.H. Jeon, K. S. Kwon, J. B. Kim, J. J. Ha, J. Y. Lee, "Necessity of Floor Design and Management Guideline for Group Housing Sows", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.20, No.8 pp.200-206, Aug. 2019.  
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.8.200>

[6] Y. D. Jeong, D. W. Kim, Y. J. Min, H. J. Jung, E. S. Cho, Y. H. Kim, "Effects of environmental enrichments on performance and behavior characteristics of sows during gestating period", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.20, No.4, pp.428-434, Apr. 2019.  
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.4.428>

[7] Y. Duan, L. Faucitano, J. Rivest, N. Graveline, S. Cliche, C. Garipey, "Effects of slaughter weight and growth rate on the longissimus muscle metabolic characteristics, and pork sensory quality in pigs of two sexes", *Canadian Journal of Animal Science*, Vol.98, No.2, pp.213-220, Jun. 2017.  
DOI: <https://doi.org/10.1139/cjas-2017-0032>

[8] N. J. Cook, C. J. Bench, T. Liu, B. Chabot, A. L. Schaefer, "The automated analysis of clustering behaviour of piglets from thermal images in response to immune challenge by vaccination", *Animal*, Vol.12, No.1, pp.122-133, Jan. 2018.  
DOI: <https://doi.org/10.1017/S1751731117001239>

[9] M. V. Engen, K. Scheepens, Sow signals, p.47, Rood bont publishers, 2013, pp12-13.

[10] Welfare Quality®, Welfare Quality® assessment protocol for pigs, Welfare Quality Consortium, Lelystad, p.122, Netherlands Publishers, 2009, pp.25-30.

[11] Welfare Quality®, Welfare Quality® assessment protocol for pigs, Welfare Quality Consortium, Lelystad, p.122, Netherlands Publishers, 2009, pp.90-122.

[12] P. Martin, P. Bateson, Measuring behaviour: an introductory guide. p.176 Cambridge Uni Press, 2007, pp. 48?61.

[13] National Law Information Center. Enforcement decree of the occupational safety and health act (Article 106), Exposure standards for chemicals and physical factors, c2020[cite 2020 March 31], Available From: <https://law.go.kr> (accessed April, 20, 2020)

[14] S. Schnier, L. Middendorf, H. Janssen, C. Bruning, K. Rohn, C. Visscher, "Immunocrit, serum amino acid concentrations and growth performance in light and

heavy piglets depending on sow's farrowing system”  
 Porcine Health Management, Vol.5, No.1, p.14, Jun. 2019.

DOI: <https://doi.org/10.1186/s40813-019-0121-1>

- [15] E. J. Koo, J. K. Han, Y. H. Kim, “The Effects on Anti-inflammatory Action in HaCaT Cells and Inhibiting Sebum Secretion in SEB-1 Cells by Gleditsiae Fructus Extract”, The Journal of Pediatrics of Korean Medicine, Vol.30, No.2, pp.96-106, May. 2016.

DOI: <https://doi.org/10.7778/jpkm.2016.30.2.096>

- [16] K. Y. Yang, J. H. Jeon, K. S. Kwon, H. C. Choi, J. J. Ha, J. B. Kim, J. Y. Lee, “Classification of behavior at the signs of parturition of sows by image information analysis”, Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol.19, No.12, pp.607-613, Dec. 2018.

DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2018.19.12.607>

양 가 영(Ka Young Yang)

[정회원]



- 2012년 2월 : 강원대학교 동물자원학 (농학석사)
- 2016년 8월 : 강원대학교 축산학 동물시스템과학 (농학박사)
- 2017년 2월 ~ 현재 : 농촌진흥청 국립축산과학원 전문연구원

<관심분야>

동물복지, 동물행동

하 재 정(Jae Jung Ha)

[정회원]



- 2012년 8월 : 강원대학교 동물자원학 (농학박사)
- 2012년 9월 ~ 10월 : 강원농업마이스터대학 한우과정 강사
- 2012년 11월 ~ 현재 : 경상북도 축산기술연구소 농업연구사

<관심분야>

한우사양관리, 초음파, 농장동물복지

권 경 석(Kyeong Seok Kwon)

[정회원]



- 2010년 8월 : 서울대학교 지역시스템공학 (공학석사)
- 2016년 8월 : 서울대학교 지역시스템공학 (공학박사)
- 2017년 2월 ~ 현재 : 농촌진흥청 국립축산과학원 연구사

<관심분야>

시설환경, 대기환경, 전산유체역학

김 종 복(Jong Bok Kim)

[정회원]



- 2006년 9월 : UCLA Electrical Eng.(공학석사)
- 2006년 10월 ~ 2018년 1월 : LG 이노텍 책임연구원
- 2018년 2월 ~ 현재 : 농촌진흥청 국립축산과학원 연구관

<관심분야>

축산 스마트팜, 반려동물 ICT

장 동 화(Dong Hwa Jang)

[정회원]



- 2020년 2월 : 전북대학교 농업기계공학과 (공학석사)
- 2020년 1월 ~ 현재 : 농촌진흥청 국립축산과학원 축산환경과 전문연구원

<관심분야>

축산 스마트팜, 영상처리

이 준 엽(Jun Yeob Lee)

[정회원]



- 1998년 8월 : 강원대학교 축산학과 (농학석사)
- 2009년 8월 : 강원대학교 사료생산공학과 (농학박사)
- 2011년 12월 ~ 현재 : 농촌진흥청 국립축산과학원 축산환경과 연구사

<관심분야>

동물복지, 축산 스마트팜

---

김 중 곤(Jung Kon Kim)

[정회원]



- 2007년 2월 : 조선대학교 생물신소재학과(환경미생물학 전공, 공학박사)
- 2008년 10월 ~ 2009년 10월 : Iowa State University (Post-doc.)

- 2009년 11월 ~ 2012년 12월 : 농촌진흥청 국립식량과학원 (Post-doc.)
- 2013년 1월 ~ 현재 : 농촌진흥청 국립축산과학원 축산환경과 농업 연구사

<관심분야>

가축분뇨처리, 바이오에너지