

모든의 동물복지형 바닥 기준 설정 연구의 필요

양가영¹, 전중환¹, 권경석¹, 김종복¹, 하재정², 이준엽^{1*}
¹농촌진흥청 국립축산과학원, ²경상북도 축산기술연구소

Necessity of Floor Design and Management Guideline for Group Housing Sows

Ka Young Yang¹, Jung Hwan Jeon¹, Kyeong Seok Kwon¹, Jong Bok Kim¹,
Jae Jung Ha², Jun Yeob Lee^{1*}

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

요약 우리나라는 축산농가의 사육환경 개선을 위해 양돈 농가를 대상으로 새로운 동물복지형 사육기준을 도입하여 신규농가는 2019년, 기존농가는 2025년부터 적용 예정인 정책을 수립 중에 있다. 이는 임신 4주 이후 임신돈 스톨 사육을 제한하며, 조도는 40Lux이상, 암모니아 25ppm이하, 임신돈 사육밀도를 기존 1.4㎡에서 2.25㎡ 등으로 기준이 강화될 것이다. 동물복지를 100년 가까이 연구하여 적용하는 유럽의 경우, 동물복지형 양돈 도입을 위해 농가에서 활용할 수 있는 시설 및 사양관리 매뉴얼을 제공하여 전환 농가의 편의성 및 활용성을 높이고 있다. EU 자체 및 EU 내 국가별 독립적인 기준을 설정하여 돈사 내 동물복지 개선을 위한 바닥시설 기준을 정하여 농가에 적용하고 있는 실정이다. 하지만 국내의 경우 일부 선도 농가를 제외하고는 일반스톨을 사용하지 않는 사육방식에 대한 방법 및 기술이 전무한 상태이고, 사육면적 외의 모든의 복지에 가장 크게 영향을 미치는 돈사바닥에 대한 복지수준에 대한 연구결과도 없는 실정이다. 따라서, 정부는 모든 군사사육 정책변화에 대응 할 수 있으며, 농가의 어려움에 대한 최소화 및 활용 가능한 연구들이 필요하다. 즉, 농가의 시설전환 및 사양관리 매뉴얼 개발과, 동물복지 수준향상을 위한 모돈사 바닥에 대한 연구 및 모돈의 복지수준에 대한 평가 방법들에 대한 연구가 요구된다고 제언하는 바이다.

Abstract Korea is introducing new animal welfare rearing standards for swine farmers in order to improve the breeding environment of livestock on Korean farms, Korea is establishing a policy to apply to all new farms in 2019 and to all existing farms in 2025. These guidelines are limiting stall breeding of sows after 4 weeks of pregnancy, the light intensity should be above 40lux, the ammonia level should be below 25ppm and the breeding density area should be increased from 1.4㎡ to 2.25㎡. In Europe, where animal welfare has been studied and applied for nearly 100 years, the facility specifications and management manuals are available and provided to farmers to introduce proper animal welfare for pigs and to enhance the convenience and utility of farmers who are converting to raising pigs. The EU has established independent standards for each country, and the EU has set the standards for floor facilities to improve animal welfare on pig farms and as applied by farmers. Yet in Korea, there are no methods and techniques for breeding methods that do not use an ordinary stall, except on a few leading farms. There has been no research on the welfare of sows so that farmer could improve sows' living conditions. Thus, farmers can minimize the difficulty of implementing the changing government policies, and they must develop farm turnover policies and specification management manuals to cope with the introduced regulations on sow group housing. We suggest that conducting research and evaluating the level of sows' welfare are important for farmers.

Keywords : Sow, Animal Welfare, Floor, Group Housing, Standard

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(과제번호: PJ01431901, 과제명: 동물복지형 모돈사 바닥기준 연구)과 2019년 농촌진흥청 국립축산과학원 전문 연구원 과정 지원사업에 의해 이루어진 것임.

*Corresponding Author : Jun-Yeob Lee(National Institute of Animal Science)

email: andrewlee@korea.kr

Received May 28, 2019

Revised July 5, 2019

Accepted August 2, 2019

Published August 31, 2019

1. 서론

동물복지의 '건강하고, 안락하며, 좋은 영양 및 안전한 상황에서 본래의 습성을 표현할 수 있으며, 고통, 두려움, 괴롭힘 등의 나쁜 상태를 겪지 않는 것'으로 국제 수역 사무국 (OIE, 2016)에서 정의 내리고 있다[1]. 최근 전 세계적으로 동물복지에 대한 관심이 증가되고 있는 가운데, 유럽과 미국에서는 이미 오래 전부터 동물복지 인증 제도를 도입하여 양돈농가에 적용시켜 왔다. 특히 유럽에서는 동물복지가이드라인을 채택하여 운송 및 살처분 기준을 제정해왔고, 2012년부터 스톨사육을 전면적으로 금지하고 있다. 국내에서는 1991년 제정된 동물보호법이 2012년 2월 전면개정 된 후 3월 산란계에 대한 동물 복지 인증제도가 시작되었으며, 2013년 양돈, 2014년 육계 그리고 2015년에 한우, 젓소, 염소로 대상가축을 확장시켰다[2]. 또한, 축산농가의 사육환경 개선을 위해 양돈 농가를 대상으로 새로운 동물복지형(군사 사육: group housing) 사육기준을 도입하여 신규농가는 2019년, 기존농가는 2025년부터 적용하는 정책을 수립하고 있다[2]. 이는 임신 4주 이후 임신돈 스톨 사육을 제한하며, 조도는 40 Lux이상, 암모니아 25ppm이하, 임신돈 사육밀도를 기존 1.4㎡에서 2.25㎡ 등으로 기준을 강화할 것이다. 그럼에도 불구하고, 이미 10년 전에 실행된 모든 동물복지형 축산에 대한 필요성 인식에 대한 설문에 따르면 양돈농가의 80% 이상이 관심을 보인 것으로 나타났다[3]. 이러한 결과는 국내 양돈농가들도 한돈 협회나, 사료회사 등에서 제공해 주는 EU권 나라에 견학들을 통해 모든 스톨 사육금지 같은 해외동향을 어느 정도 인식하고 있다는 것을 보여주는 결과로 생각된다.

농장동물복지의 가축을 감정과 지각이 있는 존재로 인식하고, 경제적인 목적으로 이용함에 있어 인간의 인도적 행동을 요구하는 것이다. 이에 가축의 복지 상태를 평가하기 위한 신뢰할 수 있는 과학을 기반으로 한 시스템이 절실히 필요하다. 동물복지를 100년 가까이 연구하여 적용하는 유럽의 경우, 동물복지형 양돈 도입을 위해 농가에서 활용할 수 있는 시설 및 사양관리 매뉴얼을 제공하여 전환 농가의 편이성 및 활용성을 높이고 있다. 그리고 Welfare Quality 프로젝트[4]를 통하여 동물 복지를 평가하기 위한 과학적 기반도구를 개발하며 관리자에게 동물 복지 상태에 대한 피드백을 주고, 농장에서의 동물 복지 향상을 위한 실용적인 전략에 대한 지식을 제공한다. 또한, EU 자체 및 EU 내 국가별 독립적인 기준을 설정하여 돈사 내 동물복지 개선을 위한 바닥시설 기준을 정하

여 농가에 적용하고 있는 실정이다. 하지만 국내의 경우 일부 선도 농가를 제외하고는 일반스톨을 사용하지 않는 사육방식에 대한 방법 및 기술이 전무한 상태이고, 사육 면적 외의 모든의 복지에 가장 크게 영향을 미치는 돈사 바닥에 대한 복지수준에 대한 연구결과도 없는 실정이다.

따라서, 정부 정책변화에 대한 농가의 어려움을 최소화 하며 농가가 활용 할 수 있는 연구들이 진행 되어야 한다. 즉, 모든의 군사사육 도입규정에 대응할 수 있는 농가의 시설전환 및 사양관리 매뉴얼 개발 뿐 아니라, 동물 복지 수준향상을 위한 모돈사 바닥에 대한 연구 및 복지 수준에 대한 평가 연구가 중요하다. RSPCA와 국내 동물 복지 인증기준은 깔짚을 제공하는 것을 기본으로 후보돈은 2.3㎡/두, 임신돈은 3.0㎡/두의 최소 소요면적을 요구하고 있다[5]. 하지만, AHA에서는 모돈에게 1.9㎡/두 이상 만 요구하고 있다[6]. 이처럼 면적에 대한 인증기준들은 국가별 동물복지 인증을 운영하는 기관별 추구하는 동물복지의 철학이나 사육여건을 고려한 것으로 판단되며[7], 면적의 좁고 넓음 보다, 바닥형태, 소재에 대한 연구들이 선행되어야 한다. 이에, 본 논문은 모든 사육을 위한 군사사육 시설에서 모돈사 바닥에 기준 설정 연구 필요성 관점에서 살펴보고자 한다.

2. 본론

2.1 모든의 사육시설 비교(stall vs 군사)

모돈에서 개별사육(individual housing)은 임신돈에게 스톨을 제공하는 것이다. 이 스톨의 설치목적은 동일한 사육공간에 최대한의 돼지를 사육할 수 있고, 개체관리하기에 편리하다. 그리고, 다른 모든의 공격으로부터 약한 모돈을 보호하고, 사료를 체형에 따라 알맞은 양을 급여 할 수 있으며, 개별 급수기를 제공하는 장점이 있다. 또한 개별 스톨에서 사육되는 모돈은 개체별 질병 확인이 용이하여 빠른 치료가 가능하다. 그러나 임신기간 중 개별 사육을 하지 않았던 모돈을 분만실에서 분만하게 하면 모돈의 생산성이 떨어지는데 그 이유는 군사사육 및 개별수용에 의한 행동의 차이에 기인하는 것이다 [8,9]. 개별 사육은 임신돈의 행동의 제한으로 인해 복지 상태가 불량하며, 시설 형태에 따라서 스트레스 정도가 다른 것으로 보고된다 [10].

Marchaut at al.(2001)은 임신기간 중 모돈을 군사 형태로 수용하면 스톨 수용 모돈에 비하여 골격이 강건해지고 근육 축적이 양호하여 분만 시 분만에서의 제

한된 상황을 이겨내는데 어려움이 적어진다고 하였다[8]. 또한, 군사사육에서 slat 바닥에서 오는 모돈의 파행은 심한 통증을 수반함으로 호르몬 분비체계를 교란시켜 유산 또는 무발정, 비규칙적 발정을 발생시킴으로써 생산성이 낮아진다. 파행은 영양문제, 관리, 그리고 환경과 유전적 요인, 바닥 종류와 시설에 의해 유발된다. 이에 따른 모돈의 유산, 파행두수가 연산성에 결정적인 영향을 미치기도 한다. [8]의 연구에 따르면 모돈을 군사 사육형태보다 개별 사육형태로 사육하는 것이 모돈의 생산성을 향상시킬 수 있다는 결론을 도출하였으나, [10,12]의 연구에서는 임신기간 동안 임신돈을 군사사육 및 임신돈 스톨에서 사육하는 것이 분만 모돈의 산자수, 생시체중, 이유두수 및 이유체중 등에 영향을 미치지 않았다고 보고하였다. [13]의 연구에 따르면 모돈의 군사사육을 위한 사육형태를 72가지의 조합으로 분류하여, 급여방법은 4가지 (바닥급여, 트리클링, 개별스톨, 자동급여), 바닥형태는 2가지 (전면·부분 slat, 깔짚바닥), 합사전략은 2가지 (static, dynamic), 재그룹 시점은 3가지 (이유후, 착상전, 착상후) 이다. EU는 이러한 동물복지를 기반으로 하는 돼지 사육 및 시설 기준을 만들어 회원국들이 준수할 수 있도록 유도 하였다[14].

2.2 해외의 모돈 동물복지를 위한 시설전환 연구

네덜란드는 바닥에 대한 기준 및 가이드라인을 제시하였는데[4], 모돈 군사를 위한 돈방의 바닥은 휴식공간인 1.3 m²의 평바닥과 분뇨배설을 위한 0.95 m²의 slat바닥이 결합된 형태 권장하며, 최대 평바닥의 면적대비 5% 구멍 (20mm보다 작은 구멍 또는 10mm보다 작은 슬랫)을 가진 바닥은 평바닥으로 간주하고 있다. 또한 slat사이의 폭이 2 cm이고 slat폭이 10 cm 인 콘크리트 그리드 바닥은 모돈 그룹관리에서 일반적인 형태로 법적 요구조건을 충족하고 있다. 바닥의 표면은 미끄러지지 않는 것이 중요하며, 둥근 표면을 갖는 주철 격자의 경우 수분 배출은 우수하지만 돼지의 발에 안정감을 주지 못하며 높은 하중을 주게 되어 상처발생이 용이하다. 또한 바닥의 재질은 모돈 발톱의 충분한 마모를 허용해야 한다. 마모가 없으면 발톱이 너무 길어지고 이것으로 모돈의 파행(lameness)이 유발될수 있다.

모돈 군사사육 시설에서 모돈의 사육면적에 대한 법적 요구수준은 마리당 2.25m²이며 적어도 1.3m²는 평바닥 형태이어야 한다. 소규모 그룹 (6 마리 미만)이라면 전체 면적을 2.25 m² 이상 제공해야한다. 소그룹에서도 모돈은 서로 피하기에 충분한 공간을 제공해야한다. 하지만 큰

그룹에서 많은 모돈 이 누워있고 다른 모돈이 남은 공간을 사용하기 때문에 문제가 되지는 않는다. 네덜란드의 임신돈 스톨사육은 1997년도에 금지가 되었으며, 스톨 허용기간은 종부 후 4일 이내 이다. 그러나, 네덜란드 자체 규정인 스톨 허용기간 (종부 후 4일 이내)(종부 후 4일이내)을 동의하지 않는 농가들이 많으며, 임신초기 군사사육 적용에 관리가 미흡한 농가는 수태율이 5%까지 떨어진다고 보고된바 있다. 모돈 군사사육 시설 비율은 자유 출입 급여 스톨(FAS) 30%, 평사 급여(Floor feeding) 10%, 자동 급여기(ESF)+짚 5-10%, 자동 급여기(ESF)+slat 40%, 숏스톨(Short stalls) 5-10%로 이다 [4]. Fig. 1은 네덜란드의 모돈 군사사육 시설의 종류를 나타낸 것이다.



Fig. 1. Types of group housing facilities of sows

최근의 농장동물 동물복지에서는 단순히 사육면적의 제공만이 아니라 가축의 주거환경에 대한 복지적 환경의 제공이 매우 중요하다. 돼지의 경우 발톱 구조상 평바닥에서의 생활을 선호하지만 대량사육으로 인한 분뇨처리를 위해 현실적으로 틈(slat)바닥을 제공하고 있다. 하지만 외국의 경우 틈바닥과 평바닥의 비율을 법적으로 규정하여 돈사설계에 반영하고 있으며 신축이나 개축 시 활용을 유도하고 있다. 국내에서는 아직까지 바닥형태에 따른 돼지의 부상정도 또는 복지수준에 대한 연구가 제한적일 뿐만 아니라 적정 비율에 대한 연구는 전무하다. 뿐만 아니라 동물복지 인증기준에서 휴식공간의 기준으로 깔짚제공을 제시하고 있으나 국내 양돈농장의 특성상 모돈의 휴식공간으로서 깔짚바닥을 제공하는 것은 바닥시설, 모돈 관리 및 분뇨처리를 고려할 때 모든 농가에 도입하기에는 현실적으로 불가능하다. 이는, Table 1과 같이 정리될 수 있다. 따라서, 동물복지와 환경을 고려하여 국내 임신돈사에 적합한 돈사바닥 기준을 제시하는 것이 매우 중요하다.

2.3 국내 모돈 동물복지를 위한 시설전환 연구

국내의 선행연구들의 시설측면에서는 복지형 산란계

에서 다단식 케이지의 개발로 7개소 농가에 보급이 되어 있는 실정이다(17.10기준). 동물복지형 사육시설 개발 보급 및 시범포장 모델 개발현황은 (‘11~’13) 임신모든 군사사육 장치 개발 및 보급 (20대)으로 이는 모든의 사회적 행동 특성을 고려한 사육시설로서 과학적이고 체계적인 관리가 가능하다. 또한, 스톨사육에서의 재발정률은 10-20% 인데 반해 군사사육 장치는 5% 이하로 나타났다. 자동 급이기를 활용한 스톨이용과 사육방식 및 생산성 비교 연구에서는 [15] 스톨사육에 비해 자동 급이기를 이용한 군사 사육 시 분만 후 체형회복이 약 50%정도 빠른 것으로 나타났고, 자돈의 생시체중은 스톨사육에 비해 군사 사육 시 약 21% 증가하는 것으로 나타났다[16].

Table 1. Comparison of sows rearing standards of Korea, EU, and Netherlands

Items	Korea	EU	Netherlands
Group housing (Y/N)	Common farm (N)	Whole farm (Y)	Whole farm (Y)
	Animal welfare certified farms (Y)		
Rearing term of stall	Common farm (No regulation)	28 days	4 days
	Animal welfare certified farms (28 days)		
Form of feeder	No regulation ¹	No regulation ¹	No regulation ¹
Rearing density (Activity and rest space)	1.4m ² (stall)	2.25m ² (sow) 1.64m ² (gilt)	2.25m ² (sow)
	3.0m ² (animal welfare)		2.25m ² (gilt)
Type of floor	No regulation	1.3m ² (sow) 0.95m ² (gilt)	1.3m ² (sow) 1.3m ² (gilt)
		Slat width 80mm	Slat width 80mm
	Slat	Slat gap 20mm	Slat gap 20mm

¹ In the case of group housing of sows, there is no regulation of the supply of feed, but in Korea, most of them use automatic feeding, whereas in the Netherlands, free access stall (FAS), electronic feeder, and floor feeder.

동물복지 모든과 관련된 선행연구 측면에서는 자돈과 모든의 행동 연구 [17-19], 모든에 대한 발굽 병변연구 [20], 임신돈 군사사육과 임신돈 사육시설이 모든의 행동과 분만성적에 미치는 영향[21,22], 분만면적의 차이가 분만돈의 생산성과 자돈의 성장능력에 미치는 영향[23]에 대한 연구에 한정되어 있으며 모든과 시설과의 관한 연구는 전무한 실정이다.

3. 결과

정부는 축산산업의 근본적인 개선대책으로 양돈의 동물복지형(군사사육) 축산을 도입하려고 준비 중이다. 관행적으로 스톨을 이용한 모든의 개별 사육방식을 군사(그룹) 사육방식으로 전환 시 새로운 문제점이 발생할 수 있다. 군사사육으로 인한 시설 개조에 대한 비용에 대한 문제, 먹이 경쟁 및 공격행동으로 인한 스킨 데미지, 발굽 병변 및 파행이상 등이 발생할 수 있다. 또한 국내의 일부 선도 농가를 제외하고 일반 농가에서는 군사사육에 대한 경험이 전혀 없기 때문에 후보돈 교육 및 임신돈 관리 등의 문제도 대두 될 수 있다. 따라서 정부의 정책변화에 따른 농가의 부담을 줄이기 위해서는 국내 농가에서 활용할 수 있는 모든 군사사육 기술적 제시가 필요하다. 예를 들어, 각 농장 실정에 맞는 군사사육에 대한 장점 및 단점을 명시하여 선택 안을 제시하거나, 후보돈 군사사육 시설 훈련방법 및 임신돈 사양관리 매뉴얼 제시가 시급하다고 사료된다. 국내 모든 사육에 대부분 사용되고 있는 개별 사육방식이 다른 사육방식보다 모든의 신체적, 심리적으로 긍정적인 효과가 있을지에 관한 추가적인 연구가 더 필요할 것으로 사료되며, 보다 정확한 결과를 산출하기 위하여 많은 시설 적응 시험이 필요할 것으로 판단된다. 이에, 군사사육에서 모든사의 시설적 변화를 주기 전에, slat 바닥과 깔짚 바닥 환경에서 모든의 급이특정(체형점수, 급이기, 음수여부), 시설특정(온도적응행동, 사육면적, 파행정도), 건강특정(몸상처, 폐사율, 질병유무, 안구충혈), 행동특정(사회적행동, 이상행동, 질적행동 등)의 다면적 평가들에 대한 연구가 필요하며, 돈사 내의 환경수준을 분석하는 황화수소(H2S), 암모니아(NH3) 및, 이산화탄소(Co2)의 농도를 수집·분석하는 연구가 선행되어야 할 것이다.

4. 결론

국외는 이미 국가별 독립적인 기준을 설정하여, 돈사 내 동물복지 개선을 위해 지속적으로 연구해 왔으며, 바닥시설 기준 등을 정하여 농가에 적용하고 있는 실정이다. 그러나 국내의 경우 모든의 군사 사육방식에 대한 방법 및 기술이 전무한 상태이고, 사육면적 외의 모든의 복지에 가장 크게 영향을 미치는 돈사바닥에 대한 연구결과도 미미한 실정이다. 따라서, 정보 정책 변화에 대한 농가의 어려움을 최소화 하고, 활용할 수 있으며, 동시에 동

물복지 수준 향상을 위한 모돈사 바닥에 대한 연구 및 복지수준에 대한 평가 연구가 필요하다. 더 나아가 근본적인 개선안 들을 가시적인 시설에 동물을 맞추는 동물복지가 아닌, 동물의 기준에서 시설이 변화 해 갈 수 있는 동물복지가 구현되어야 한다. 이를 바탕으로 우리나라 실정에 맞는 동물복지형(군사사육) 축산을 도입하기 위해서는 모돈의 행동 및 환경에 기인하여 바닥시설에 대한 연구 또한 시급하다고 제언하는 바이다.

References

- [1] Word Organisation for Animal Health (OIE). Introduction to the recommendations for animal welfare. In Terrestrial animal health code. [Internet] Paris: World Organisation for Animal Health. c2017 [cited 2017 Jan 10], Available From: http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_introduction.pdf. (accessed Apr. 26, 2019)
- [2] Animal protection management system. Farm animal [Internet] Google: Animal protection management system, c2011 [cited 2011 May 19], Available From: http://www.animal.go.kr/portal_rnl/farm_ani/certify_info.jsp. (accessed Apr. 30, 2019)
- [3] B. J. Woo, D. Heo, H. J. Kim. A study on farm animal welfare and policy road-map for Korea, Research Report, Korea rural Economic Institute (KREI), Korea, pp.1-10.
- [4] Welfare Quality®, Welfare Quality® assessment protocol for pigs, Welfare Quality Consortium, Lelystad, Netherlands Publishers, 2009. p.13-60.
- [5] RSPCA, 2016 RSPCA, 2016. RSPCA Welfare Standards for Pigs. [Internet] Google: RSPCA Welfare Standards for Pigs , c2016 [cited 2016 Nov.], Available From: <https://www.berspcaassured.org.uk/media/1171/rspca-standards-for-pigs-2016.pdf>. (accessed Jun. 27, 2019)
- [6] AHA, 2016 American Humane Association Animal Welfare Policy and Position Statements. [Internet] Google: American Humane Association Animal Welfare Policy and Position Statements, c2016 [cited 2016 Aug.], Available From: <https://www.americanhumane.org/app/uploads/2016/08/animal-position.pdf>. (accessed Jun. 27, 2019)
- [7] J. H. Jeon, K. S. Hong, K. S. Kwon, J. Y. Leem J. B. Kim, K. Y. Yang, "Comparison of Animal Welfare Standards for Pigs", Proc. of 2019 Joint Congress of Korean Societies for Animal Science, Vol.2, No.1 pp. 581, Jun, 2019.
- [8] S. J. Park, *Effects of housing type of group or individual stall on reproductive performance and occurrence rate of accident ion sows*, Master's thesis, Konkuk University, Seoul, Korea, pp 12-13, 2017.
- [9] G. M. Cronin, G. J. Simpson, P. H. Hemsworth, "The effects of the gestation and farrowing environments on sow and piglet behaviour and piglet survival and growth in early lactation", *Applied Animal behaviour Science*, Vol. 46, pp.175-195, Nov. 1996. DOI: [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(95\)00657-5](https://doi.org/10.1016/0168-1591(95)00657-5)
- [10] D. H. Kim, J. Y. Park, J. H. Woo, "Effects of Gestation Housing and Parity on the Farrowing Performance and Behaviour of Sows during the Pregnancy, Farrowing and Lactation", *Journal of Animal Science & Technology*, Vol.45, No.6 pp.1067-1078, Jan. 2003. DOI: <https://doi.org/10.5187/JAST.2003.45.6.1067>
- [11] J. Marchant, D. M. Nv Broom, S. Coming, "The influence of sow behaviour on piglet mortality due to crushing in an open farrowing system", *Animal Science*, Vol.72, pp.19-28, Feb. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1017/S135772980005551X>
- [12] L. A. Boyle, F. C. Leonard, P. B. Lynch, P. Brophy, "Influence of housing system during gestation on the behaviour and welfare of gilts in farrowing crates", *Animal Science*, Vol.71, pp.561-570, Dec. 2000. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1357729800055302>
- [13] M. J. Harris, H. W. Gonyou, "Increasing available space in a farrowing crate does not facilitate postural changes or maternal responses in gilts", *Applied Animal behaviour Science*, Vol. 59, pp.285-296, Sep. 1998. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(98\)00142-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00142-7)
- [14] EUR-Lex. Summaries of EU Legislation, Protection of pig [Internet]. Eur-Lex, c2008 [cited 208 Jun 11], Available From: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM%3AAsa0009> (accessed May. 19, 2019)
- [15] Y. H. Yoo, J. I. Song, H. C. Shoi, J. H. Kim, K. H. Park, H. S. Kang. "Development of the Automatic Feeder for Growing-finishing", *Journal of livestock housing and environment*, Vol.15. No.3, pp.241-250, Dec. 2009. DOI: <http://www.ndsl.kr/ndsl/commons/>
- [16] S. B. Jung, *Study on the current situation of domestic and foreign policies for animal welfare*, Master's thesis, Konkuk University, Seoul, Korea, pp.57, 2010.
- [17] T. H. Park, *Effect of parity and lactation stage on behaviour of farrowing sows and suckling piglets*, Master's thesis, Gyeongnam National University of Science and Technology, Jin-Ju, Korea, pp.31, 2019.
- [18] D. H. Kim, D. M. Ha, "Comparison of Farrowing Sow and Piglet Vocalizations Between Welfare Certified Farm and Conventional Pig Farm", *Annals of animal resources sciences*, Vol.29 No.2, pp.77-84, Jun. 2018. DOI: <https://www.earticle.net/Article/A333340>
- [19] K. W. Kang, Y. H. Choi, K. H. Kim, Y. Y. Kim, , "Animal Behavior and Welfare : The Comparison of the Behavior between Miniature Pigs and Conventional Sows during Gestation to Lactation Period", *Journal of Animal Science and Technology*,

Vol.52 No.1, pp.57-64, Feb. 2010.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5187/JAST.2010.52.1.057>

- [20] B. I. Kim, *Survey on claw lesions of sows in Korea*, Master's thesis, Kawgwon National University, Gang-Won, Korea, pp.34, 2013.
- [21] J. Y. Park, *Effects of gestation housing on the farrowing performance and the behaviour of sows during pregnancy, farrowing and lactation*, Master's thesis, Chinju National University, Jin-Ju, Korea, pp.42, 2003.
- [22] J. C. Jang, *Influence of Animal Welfare Management System in Swine on Physiological Responses and Reproductive Performance*, Ph.D dissertation, Seoul National University, Seoul, Korea, pp.129, 2016.
- [23] J. Y. Lee, J. H. Jeon, K. H. Park, J. I. Song, "The Effects of different farrowing space on lactating sow performances and growth performances of piglets", *Journal of livestock housing and environment* Vol.18 No.3, pp.157-164, Dec. 2012.
DOI: <http://www.ndsl.kr/ndsl/commons/util/>

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

전 중 환(Jung Hwan Jeon) [정회원]



- 2003년 2월 : 경상대학교 응용생명과학부 (이학석사)
- 2006년 2월 : 경상대학교 응용생명과학부 (이학박사)
- 2006년 6월 ~ 2007년 7월 : University of British Columbia (연구원)
- 2007년 12월 ~ 현재 : 농촌진흥청 국립축산과학원 연구사

<관심분야>

동물복지, 동물행동, 동물발성음

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 : LG이노텍 책임연구원
- 2018년 2월 ~ 현재 : 농촌진흥청 국립축산과학원 연구관

<관심분야>

축산 스마트팜, 반려동물 ICT

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

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