

돈방의 구조가 자동급이기를 활용한 임신돈의 섭식행동에 미치는 영향

송준익¹ · 김지향² · 전중환² · 이준엽^{2*}

¹천안연암대학, ²농촌진흥청 국립축산과학원 축산환경과

The Effects of Housing Design on the Feeding Behaviors of Group Housed Pregnant Sow with Electronic Sow Feeder

Jun-Ik Song¹, Ji-Hyang Kim², Jung-Hwan Jeon², Jun-Yeob Lee^{2*}

¹Department of Animal Science, Cheonan yonam College, Cheonan 331-709, Republic of Korea,

²Animal Environment Division, National Institute of Animal Science, RDA, 441-706, Suwon, Republic of Korea

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the housing design on the feeding behaviors of group housed pregnant sows. A total of 65 sows (Landrace × Yorkshire) were employed into 2 experimental sow housing with different housing design. Lying area of one of sow housing was designed with concrete fence to give the shelter for weak sows. The other was floor type without any obstacles. Group housed sows were fed using electronic sow feeder (ESF) during gestation. Daily feeding pattern of sows was automatically recorded in ESF feeder program. Most sows ate all feed during night. Daily visiting frequency to ESF of sows in pig pen with the shelter was significantly lowered than sows in floor type pen. This study showed that the housing design of group housed sow pen could fairly impact ESF utilization of sow.

(Key words : Pregnant sow, Electronic sow feeder, Feeding behavior)

서 론

세계적으로 가축 사육의 패러다임이 동물 복지를 고려한 사육환경으로 움직이고 있으며 우리나라에서도 2011년에 동물보호법의 개정을 통하여 동물복지를 고려한 가축의 사육을 법적으로 인증할 수 있게 되었다. 동물

복지 관점에서 양돈산업의 가장 큰 문제는 모돈의 스톨과 분만틀 그리고 육성비육돈의 사육밀도라도 할 수 있다. 이 중에서 유럽에서는 임신돈에 관행적으로 사용해오던 스톨(stall)의 사용을 금지하고 있으며 이를 대체하기 위해 군사사육을 권장하고 있다. 이를 위해 군사사육에 필요한 자동급이기를 개발

*Corresponding author : Jun-Yeob Lee, National Institute of Animal Science, RDA, Suwon, 441-706, Korea.
Tel: +82-31-290-1739, E-mail: andrewlee@korea.kr

2014년 10월 2일 투고, 2014년 10월 24일 심사완료, 2014년 10월 26일 게재확정

하여 광범위하게 사용되고 있으나 우리나라의 경우 유럽에 비해 최근에야 개발 및 소개되었다 (Song et al., 2013).

자동급이기를 활용한 임신돈의 군사사육은 개별 모돈의 사료 섭취량만을 조절하는 것이 아니라 사양관리도 자동화가 가능하다는 점에서 많은 농가가 도입을 고려하고 있는 실정이다 (Bates et al., 2003; Lee et al., 2013). 비록 자동급이기를 활용한 군사사육이 기존의 스톨사육보다는 동물복지가 개선된 방법이라고 할 수 있지만 군사사육을 위한 군사초기에 사료섭취를 위해 임신돈들 사이에 싸움이 발생하고 심하면 상처가 발생한다는 점에서 동물복지에 문제가 있을 수 있음이 보고되고 있다 (Andersen et al., 1999, Jensen et al., 1995). 특히 임신돈의 그룹의 크기 (Anil et al., 2006), 모돈의 산차 (Broom et al., 2010) 또는 후보돈과 경산돈을 군사 (Li et al., 2012) 할 경우 싸움발생이 빈번하게 일어난다. 이를 방지하기 위해 비슷한 산차의 모돈을 군사하거나 자동급이기를 여러 대 설치하여 싸움 발생을 최소화할 수 있다. 뿐만 아니라 군사 돈방내 모돈의 대피공간을 확보하여 싸움발생에 의한 피해를 예방할 수 있다.

우리나라에서는 자동급이기를 이용하고 있는 농가들이 늘어나고 있으나 모돈에 의한 자동급이기의 활용성을 높이고 섭식행동의 변화에 미치는 돈방의 구조 등에 관한 연구는 전무한 편이다 (Olsson et al., 2011). 따라서 본 연구에서는 자동급이기를 사용하고 있는 농가중 돈방의 형태가 다른 두 농가를 선

정하여 돈방의 형태가 자동급이기를 활용한 임신돈의 섭식행동에 미치는 영향에 대하여 조사하고자 실시되었다.

재료 및 방법

1. 실험설계

군사사육 돈방의 구조가 자동급이기를 활용한 임신돈의 섭식행동 특성에 미치는 영향을 조사하기 위하여 서로 다른 돈사구조를 가진 군사사육 2농가에 자동급이기를 설치하여 실험에 이용하였다. 한 농가에서는 군사용 모돈방 내에 모돈의 휴식공간에 격벽을 설치하여 모돈의 대피공간으로 활용할 수 있도록 하였다. 다른 농가에서는 군사용 돈방에 아무런 장애물이 없는 바닥구조를 가지도록 하였다. 이들 돈방에 Table 1에서 보는 바와 같이 각각 40두와 25두의 모돈들 배치하여 자동급이기 활용특성을 조사하였다.

2. 사양관리

본 연구에 사용된 모돈들은 RFID 센서를 우측 귀에 부착하였으며 군사용 자동급이기 프로그램에 해당 모돈의 정보를 입력하여 시험에 활용하였다. 군사되기 전에 스톨에서 종부하였으며 28일 이후에 자동급이기를 활용한 군사 처리구는 군사돈방으로 이동하여 실험에 이용하였다. 모돈의 한 돈방에 합사할 경우 초기에 서열싸움이 일어날 수 있기

Table 1. Experimental design for the group housed sow.

	Housing design	
	Slat floor	Floor
No. of sows	40	25
Pen area	3.75 m ² /head	3.36 m ² /fead
Parity	2.8	1.6
Meal type	wet	wet
Gate control	computer	computer

때문에 이로 인한 모돈의 스트레스를 최소화 하기 위하여 실험에 이용되는 모돈들은 군사용 돈방으로 한번에 합사하도록 하였다. 개별 모돈의 산차 또는 체형에 따른 일일 급여량은 각각 관리용 프로그램에 입력하여 급여하였으며 자동 급이기의 1회 급여량은 500 g 씩 급여하도록 설정하였다. 일일 급여량의 섭취가 끝나면 급이기는 자동으로 폐쇄되도록 하여 모돈이 급이기내로 들어오는 것을 방지하였다.

3. 조사항목

개별 모돈의 일일 사료 섭취량 또는 급여 완료 시간은 군사용 자동급이기 프로그램에 입력되어 있는 데이터를 활용하였다. 모돈이 자동급이기에서 섭취한 사료량은 급이기의 급여횟수를 바탕으로 계산하였으며 일일 급여가 완료된 시간도 프로그램에 입력되어 있는 자료를 활용하였으며 급여량 대비 평균 사료 섭취비율은 입력된 급여량을 기준으로 섭취한 사료량을 계산하였다. 일일 급이기 접근 빈도는 비디오카메라에 기록된 영상을 바탕으로 모돈이 급이기 입구에 접근하는 횟수를 계산하였다. 뿐만 아니라 사료섭취가 완료된 후에 접근하는 빈도수도 측정하였다. 사료섭취 소요시간은 관리 프로그램에 기록되어 있는 자료를 활용하여 첫 급이시간과

마지막 급이시간의 차이로 계산하였다. 자동 급이기 평균 체류시간은 모돈이 급이기내로 진입해서 퇴장하는 시간을 기록하였으며 이때 섭취와 상관없이 이상행동으로서 진입하는 모돈의 기록은 활용하지 않았다.

4. 통계처리

각 시험성적에 대한 통계처리는 SAS (SAS Institute, 1992)의 ANOVA procedure를 이용하여 5% 수준에서 유의성을 검정하였으며 처리 평균간의 유의성 검정은 T-test (Snedecor and Cochran, 1980)를 사용하였다.

결과 및 고찰

자동급이기를 활용한 군사 모돈의 하루 사료 섭취 패턴을 조사한 결과는 Fig. 3과 같다. 모돈의 사료섭취는 대부분 밤시간에서 오전시간 (24시~09시) 사이에 완료되는 것으로 나타났다. 특히 새벽시간에 많은 사료섭취가 이루어지는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 모돈에 대한 사료급여를 스톨에서처럼 하루 2회 분할 급여가 아니라 모돈이 급이기내로 입장하면 섭취가 완료될 때까지 급여하기 때문인 것으로 판단된다. 만일 분할 급여를 할 경우 급이기내로 모돈이 입장해서 하루 설정값의 일정량만을 공급하고 나머지

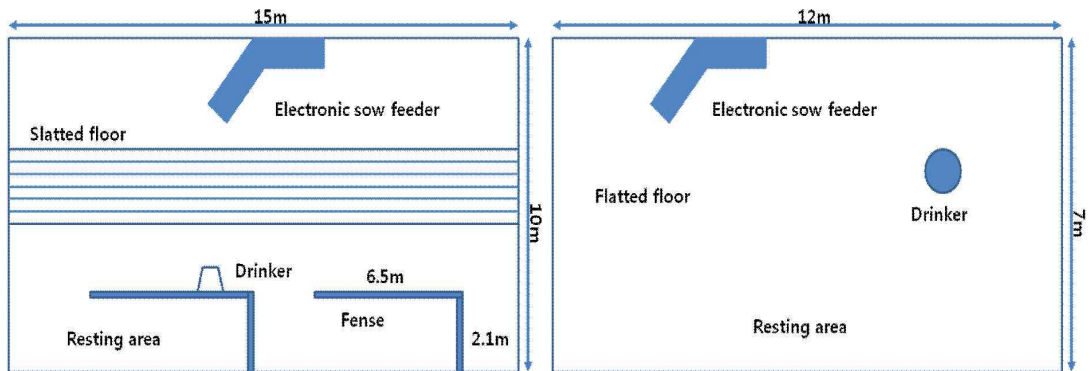


Fig. 1. Floor design of sow house with electronic sow feeder.

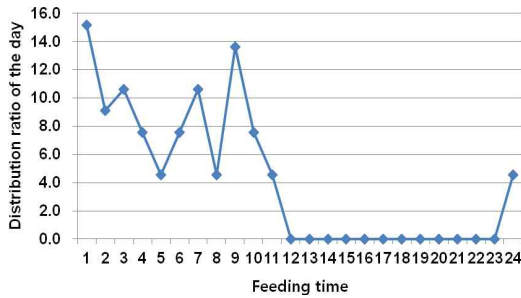


Fig. 2. Daily frequency distribution of feed intake of sow.



Fig. 3. Feeding posture of sow in electronic sow feeder.

를 다른 시간에 공급한다면 섭취시간대가 크게 분포할 것이다. Jensen et al. (2000)은 자동급이기의 급이 시작 시간을 달리하면 하루의 활동 시간이 달라지는 것으로 보고하였다. 따라서 자동급이기의 작동시작 시간을 달리하면 모돈의 배고픔에 따른 사료섭취시

간도 농가에 맞게 조절할 수 있을 것으로 판단된다.

모돈을 군사할 경우 싸움 등으로 서열이 정해지면 충분한 사료섭취가 어려운 허약 모돈이 나타나게 되며 이 경우 분할 급여할 경우 사료섭취가 어려워질 수도 있다. 따라서 많은 농가에서는 사료섭취를 한 번에 끝마칠 수 있도록 하고 있다. Eddison and Roberts (1995)는 자동급이기를 이용한 군사 사육에서 모돈의 섭취행동을 특성을 조사한 결과 실험모돈중 약 79%는 자신의 일일 섭취량을 한 번의 급이시에 95% 이상을 섭취하였으나 나머지 21%의 모돈은 한 번 방문으로 사료섭취를 완료하지 못하는 것으로 나타나 모돈들 사이에서 자동급이기를 이용한 사료 섭취 특성에 차이가 있었다는 결과로 미루어 농가 상황에 맞게 분할급여도 유용한 급여방법이 될 수 있을 것이다.

자동급이기를 활용한 군사 사육서 모돈의 사료섭취 특성을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 일일 평균 사료취량은 돈사 형태에 따른 차이는 없었으며 급여량 대비 섭취량도 90% 이상으로 나타났다. 일일 급이기 접근빈도는 보호벽이 있는 처리구에서 평사처리구보다 높은 것으로 나타났으며 이것은 평사 처리구에서 허약모돈에 대한 피신처 제공이 어렵기 때문에 자동급이기를 활용하는 것으로 생각되지만 좀 더 면밀한 연구가 필요할 것으로 판단된다. 모돈들을 군사한 다음 서

Table 2. The effect of housing design on the utilization of electronic sow feeder of sow.

	Housing design		P-value
	Shelter	Floor	
1. Average daily feed intake (kg/d)	2.21± 0.16	2.19± 0.15	0.486
2. Daily proportion of sow's feed allowance (%/d)	92.6±16.1	91.4±18.8	0.527
3. Daily visiting frequency to ESF (Total No./d)	216 ±28.4 ^b	285 ±23.8 ^a	0.006
4. No. of non-feeding visit (No./hr)	163.8±1.4 ^b	187.3±1.6 ^a	0.058
5. Duration of the eating periods per sow (min./head)	17.5± 0.5	18.2± 0.8	0.621
6. Avg. feeder occupation for eating (sec./No)	91.8±69.8	85.7±74.1	0.727

^{a, b} Values within the same column with different superscripts significantly differ (p<0.05).

열이 결정되면 하위서열의 모돈들은 상위서열의 모돈들을 피해 다닌다(Brouns and Edwards, 1994). 이때 피난할 수 있는 공간이 없을 경우 하위서열이 모돈들에게는 자동급이기 내부가 최상의 피난처가 될 수 있다. 따라서 이 공간을 활용하기 위해 반복적인 정형행동(stereotype behavior)을 보인다(Gonyou, 2001). 뿐만 아니라 평사바닥 구역에 보호벽이 있어서 열이 낮은 모돈이 이곳에서 체류하기 때문에 급이기내로 접근하려는 모돈의 빈도가 상대적으로 낮았던 것도 또 다른 이유가 될 수 있을 것이다(Hunter et al., 1988). 특히 일일 급여량 사료 섭취와 관련없는 급이기 방문 빈도가 처리구간 유의적인 차이는 없었으나 평사 처리구에서 다소 높았던 것도 보호벽이 있는 처리구에서 보다 모돈이 숨을 공간이 부족하기 때문에 자동급이기를 피신장소로 사용하려 하기 때문인 것으로 판단된다.

자동급이기를 활용하여 습식급이할 경우 일반적인 건식급이에 비하여 군사사육시 싸움의 발생이 감소하는 것으로 보고되고 있다(Andersen et al., 1999). 이것은 습식급이 방법이 물과 함께 급여하기 때문에 포만감이 쉽게 형성되므로 배고픔에 의해 다른 돼지를 괴롭히는 행동이 감소한다.

자동급이기내 사료섭취 소요 시간 및 급이기 체류시간중 사료섭취를 위한 체류시간비율은 돈방의 구조에 따른 차이가 없는 것으로 나타났다. Jensen et al. (2000)은 자동급이기를 활용한 모돈 군사사육에서 모돈의 섭식행동에 미치는 영향을 조사한 결과 급이기내 평균 사료섭취 시간은 칸막이가 있을 경우 23.4분이었으며 평바닥형태일 경우에는 18.3분이었다. 또한 자동급이기를 차지하는 비율중 사료섭취를 위해 차지하는 비율은 각각 97.8%와 90.1%였다고 보고하여 평균 사료섭취 시간에서 차이가 없었던 본 연구결과와는 다른 결과를 보여줌으로서 임신돈의 섭식행동에 미치는 요인들이 다양할 수 있는 것으로

판단된다.

결 론

돈방의 구조가 자동급이기 활용한 임신돈들의 섭식행동에 미치는 영향을 조사하기 위하여 서로 다른 2가지 형태의 돈방구조를 처리구로 선정하였다. 하나는 임신돈들의 누울 자리에 콘크리트 팬스를 설치되어 있는 구조였으며 다른 하나에는 아무런 장애물이 없는 평사 구조형태였다. 자동급이기를 활용한 임신돈들의 사료섭취는 대부분 새벽시간에 완료되는 것으로 나타났으며 평균 일일사료섭취량에는 처리구간 차이가 없었다. 자동급이기로의 모돈의 접근빈도 및 사료섭취와 관련없는 접근빈도는 보호벽을 설치한 처리구에 비해 평사 처리구에서 유의적으로 높은 결과를 나타내었다. 모돈의 평균 사료섭취시간은 처리구간 아무런 차이가 없었으나 급이기를 차지하는 시간중 사료섭취를 위해 차지하는 시간의 비율은 보호벽을 설치한 처리구에서 다소 높은 결과를 나타내었다. 지금까지의 연구결과로 미루어 자동급이기를 활용하여 군사 사육을 할 경우 돈방내 모돈의 누울공간에 피난처 역할을 할 수 있는 공간을 제공하는 것이 임신돈의 섭식행동 측면에서 유용할 것으로 판단된다.

사 사

본 논문은 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호: PJ009384)의 지원에 의해 이루어진 것임.

인 용 문 헌

1. Andersen, I.L., Bøe, K.E., Kristiansen, A.L., 1999. The influence of different feeding arrangements and food type on competition at feeding in pregnant sows. *Applied Anim.*

- Behav. Sci. 65, 91-104.
2. Anil, L., Anil, S.S., Deen, J., Baidoo, S.K., Walker, R.D., 2006. Effect of group size and structure on the welfare and performance of pregnant sows in pens with electronic sow feeders. *Can. J. of Vet. Res.* 70, 128-136.
 3. Bates, R.O., Edwards, D.B., Korthals, R.L., 2003. Sow performance when housed either in groups with electronic sow feeders or stalls. *Livest. Prod. Sci.* 79, 29-35.
 4. Broom, D.M., Mendl, M.T., Zanella, A.J., 1995. A comparison of the welfare of sows in different housing conditions. *Anim. Sci.* 61, 369-385.
 5. Brouns, F., Edwards, S.A., 1994. Social rank and feeding behaviour of group-housed sows fed competitively or ad libitum. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 39, 225-235.
 6. Eddison, J.C., Roberts, N.E., 1995. Variability in feeding behaviour of group-housed sows using electronic feeders. *Anim. Sci.* 60, 307-314.
 7. Gonyou, H.W., 2001. The social behaviour of pigs. In: Keeling, L.J., Gonyou, H.W. (Eds.), *Social Behaviour in Farm Animals*. CABI International, Wallingford, UK, pp. 147-176.
 8. Hunter, E.J., Broom, D.M., Edwards, S.A., Sibly, R.M., 1988. Social hierarchy and feeder access in a group of 20 sows using a computer-controlled feeder. *Anim. Prod.* 47, 139-148
 9. Jensen, K.H., Pedersen, B.K., Pedersen, L.J., Jorgensen, E., 1995. Well-being in pregnant sows: confinement versus group housing with Electronic Sow Feeder. *Acta Agric. Scand. Sect. A. Anim. Sci.* 45, 266-275.
 10. Jensen, K.H., Sørensen, L.S., Bertelsen, D., Pedersen, A.R., Jørgensen, E., Nielsen, N.P., Vestergaard, K.S., 2000. Management factors affecting activity and aggression in dynamic group housing systems with electronic sow feeding: a field trial. *Anim. Sci.* 71, 535-545.
 11. Lee, J.Y., Jeon, J.H., Kim, H.J., Song, J.I., 2013. The Effects of Different Housing with Automatic Feeder on Sow Performances and Growth Performances of Piglets during Gestation. *J. Lives. Hous. & Env.* 19, 141-148.
 12. Li, Y.Z., Wang, L.H., Johnson, L.J., 2012. Sorting by parity to reduce aggression toward first-parity sows in group-gestation housing systems. *J. Anim. Sci.* 90, 4514-4522.
 13. Olsson, A.C., Andersson, M., Botermans, J., Rantzer, D., Svendsen, J., 2011. Animal interaction and response to electronic sow feeding (ESF) in 3 different herds and effects of function settings to increase capacity. *Livest. Sci.* 137, 268-272.
 14. Snedecor, G.W., Cochran, W.G., 1980. *Statistical Methods* (7th ed). Iowa State University Press. Ames, IA.
 15. Song, J.I., Lee, J.Y., Cheon, S.N., Kim, D.H., Park, K.H., Jeon, J.H., 2013. Development of an electronic sow feeder for gestation sows. *J. Lives. Hous. & Env.* 19, 117-122.