

돼지의 수 · 포유행동 유발에 효과적인 소리의 선정

전중환*,연성찬**,장흥희*

경상대학교 축산과학부 · 농업생명과학연구원*, 경상대학교 수의과학대학**

Selecting an Effective Sound for Inducing Sows and Their Piglets to Nurse and Suckle

J. H. Jeon*, S. C. Yeon** and H. H. Chang*

Division of Animal Science · Institute of Agriculture & Life Sciences, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea*

College of Vet Medicine, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea**

ABSTRACT

Piglets communicate with their sow by using special sounds and synchronize their suckling behavior with their mother's grunting. This study sought to find an effective sound for controlling the nursing/suckling behavior of pigs. Eighteen crossbred Landrace×Yorkshire sows and their piglets were studied on days 1, 7, and 14 post-partum. The parity of the sows was three or four. The litter size ranged from 9 to 11, with a mean of 10.4 piglets. Thirty minutes after the end of the last suckling, either the nursing-suckling sound (NSS) or the nursing-suckling sound + click sound (NSSCS) was played for 90 s randomly, and this experiment was repeated three times. The behavior of the sows and their piglets was recorded using camcorders and observed each second. When comparing NSS and NSSCS, there was less lying and sleeping and more sitting, standing, walking, and massaging when NSSCS was played than when NSS was played. These results suggest that NSSCS may induce more nursing and suckling in pigs than NSS.

(Key words : Sow, Piglet, Nursing, Suckling, Sound)

I. 서 론

돼지의 청각은 사람이 들을 수 있는 주파수 영역보다 더 넓은 주파수 영역의 소리를 들을 수 있으며(Heffner와 Heffner, 1992), 포유자돈들의 의사소통은 후각이나 촉각보다 시각 및 청각에 더 많이 의존한다(Tanaka 등, 1998; Rohde Parfet과 Gonyou, 1991). 또한 포유자돈들은 모돈의 수유음에 자극을 받아 젖을 먹을 때가 되었음을 알고 모돈의 젖을 빨 뿐만 아니라 모돈

의 수유음에 의하여 동복내에서 포유행동이 동기화되어 모두 비슷한 양의 젖을 먹게 됨으로써 거의 위축되지 않고 건강하게 잘 자라게 된다. 이러한 동복내에서의 포유행동 동기화는 분만 시작 후 10시간 이내에 이루어진다(Lewis와 Hurnik, 1985).

모돈의 수유음은 수유행동의 단계에 따라 여러 단계로 다르게 나타나며, 포유자돈에게 특별한 반응을 일으킨다(Algers, 1993). 또한 포유자돈은 자신의 모돈과 다른 모돈의 수유음을 구

Corresponding author : H. H. Chang, Division of Animal Science · Institute of Agriculture & Life Sciences, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea. E-mail : hhchang@nongae.gsnu.ac.kr

별할 수 있으나(Shillito Walser, 1985; Blakshaw 등, 1996), 주변의 다른 모돈의 수유음에 의해서 자극을 받아 포유행동을 나타내기도 한다(Shillito Walser, 1985). 이와 같이 포유자돈들이 모돈의 발성음에 대해 특별한 반응을 보이는 것은 임신 기간 중 모돈의 배속에서부터 익숙해진 모돈의 발성음에 대한 반응으로 보여지며(Shillito Walser, 1985), 일종의 학습효과라 할 수 있다.

동물들을 훈련시키거나 주인의 명령에 복종하게 하는 것도 학습에 의한 결과라고 말할 수 있다. 동물들을 훈련시키는데는 주로 소리, 빛, 동작 그리고 먹이 등이 이용되고 있다. 이 중에서 동물의 훈련에 소리를 이용하고 있는 사례를 살펴보면, 돌고래와 개에게 사람에게서는 들리지 않는 호루라기의 소리와 특수한 소리를 이용함으로써 상당한 훈련효과를 얻고 있는 것으로 알려져 있다(Pryor, 1985).

돼지의 경우에서도 모돈과 포유자돈이 어떠한 소리에 가장 민감하게 반응하여 특정 행동을 하는지를 알 수 있다면 그 소리를 이용하여 특정한 행동을 유발시킬 수 있을 뿐만 아니라 반복 훈련을 통하여 학습효과를 기대할 수 있을 것으로 예상된다.

따라서, 본 연구의 목적은 모돈과 포유자돈이 수·포유시 내는 소리와 이 수·포유음에 인공적으로 만든 소리를 추가한 합성음을 녹음한 후 이를 각각 모돈과 포유자돈에게 들려주었을 때 모돈과 포유자돈의 행동반응을 살펴봄으로써 돼지의 수·포유행동 제어에 보다 효과적인 소리를 찾아내는데 있다.

II. 재료 및 방법

1. 실험동물

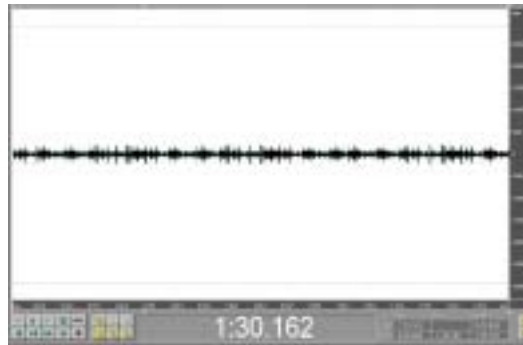
랜드레이스×요크셔 품종인 3산과 4산의 모돈 18두와 이들의 포유자돈 188두가 실험동물로 공시되었으며, 이때 모돈당 포유자돈수는 9~11두로 평균 10.4두이었다.

2. 실험설계

컴퓨터와 Cool Edit 2000[®](Syntrillium, USA)

소프트웨어를 이용하여 랜드레이스×요크셔 품종인 모돈과 포유자돈의 수·포유음을 녹음하였으며, 녹음된 수·포유음을 약 90초 정도 길이로 편집하여 사용하였다(Fig. 1).

처리구는 모돈과 포유자돈이 수·포유시 내는 소리를 녹음한 수·포유음을 재생하는 수·포유음 재생구(NSS : Nursing-suckling sound, Fig. 1의 a)와 이 수·포유음에 인공적인 소리를 추가한 합성음을 재생하는 합성음 재생구(NSSCS : Nursing-suckling sound + click sound, Fig. 1의 b)의 2개 처리구로 하였다. 돼지의 수·포유 간격은 30분부터 71분까지의 범위이며(Jensen 등, 1991; Spinka 등, 1997), 이때 수·포유음의 음압은 평균 75 dB이다(Tanaka 등, 1998). 따라서 포유자돈의 일령을 기준하여 1일령 6복(모돈 6두, 포유자돈 63두), 7일령 6복(모돈 6두, 포유자돈 65두) 및 14일령 6복(모돈 6두,



(a) Nursing-suckling sound(NSS)



(b) Nursing-suckling sound + click sound(NSSCS)

Fig. 1. Playback sounds.

포유자돈 60두)을 공시하여 수유 후 30분에 모돈과 포유자돈이 모두 잠들었을 때에 한해서 약 75dB로 NSS와 NSSCS를 번갈아 각각 3회씩 반복하여 재생하였다.

3. 행동관찰

모돈과 포유자돈의 행동은 분만틀로부터 뒤쪽으로 약 1m 정도 이격된 거리에 설치된 디지털 캠코더(Panasonic PV-DV400D®, Japan)에 의하여 촬영되었다. 촬영 중에 모돈과 포유자돈들이 관찰자에 의하여 간섭을 최대한 받지 않도록 하기 위하여 테이블을 교체할 때 외에는 돈방을 출입하지 않았다. 모돈과 포유자돈의 행동 관찰은 Table 1의 행동 목록에 따라 소리 재생 시작 후부터 소리 재생 종료 후 10초까지 총 100초 동안 1초 간격으로 이루어졌다.

Table 1. The list of behavioral classification

	Observed behavior	Initial word of the behavior
Sow	Lying	L
	Lying and grunting	LG
	Sitting	SI
	Standing	ST
	Sleeping	SL
Piglet	Walking	W
	Massaging	M
	Suckling	S

4. 통계분석

본 시험에서 얻은 결과에 대한 분산분석은 SPSS 통계 package(1998)를 이용하여 실시하였으며, 처리구간의 유의성 검정은 Mann-Whitney U test법을 이용하여 실시하였다(Yeon 등, 2001).

Ⅲ. 결 과

1. 모돈의 행동반응

분만한지 1일이 된 모돈의 행동은 NSS구와

NSSCS구에서 모두 L이 100%로 차이가 없게 나타났다.

분만한지 7일이 된 모돈의 행동은 Fig. 2와 같이 나타났다. L은 NSS구의 100.0%에 비하여 NSSCS구에서 57.0%로 유의적으로 낮았으며($p < 0.05$), LG는 관찰되지 않았다. SI는 NSS구의 0.0%에 비하여 NSSCS구에서 2.2%로 높았으며($p > 0.05$), ST는 NSS구의 0.0%에 비하여 NSSCS구에서 40.8%로 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$).

분만한지 14일이 된 모돈은 Fig. 3과 같이 행동반응을 나타냈다. L은 NSS구의 97.5%에 비하여 NSSCS구에서 49.8%로 유의적으로 낮게 나타났으며($p < 0.01$), LG는 관찰되지 않았다. SI는 NSS구의 2.5%에 비하여 NSSCS구에서 33.6%로 유의적으로 높게 나타났으며($p < 0.01$), 또한 ST도 NSS구의 0.0%에 비하여 NSSCS구에서 16.6%로 유의적으로 높게 나타났($p < 0.05$).

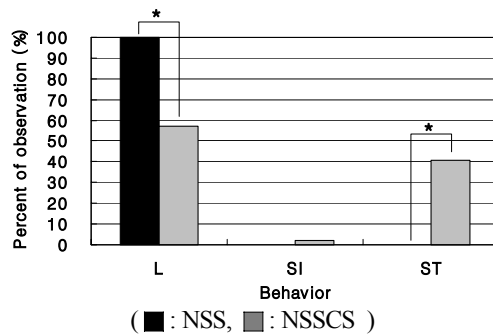


Fig. 2. Behavioral responses of sows to two sounds on day 7 postpartum. * $p < 0.05$.

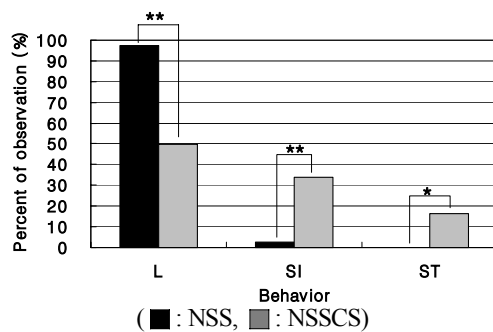


Fig. 3. Behavioral responses of sows to two sounds on day 14 postpartum. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

2. 포유자돈의 행동반응

1일령 포유자돈은 Fig. 4와 같이 행동반응을 나타냈으며, 모든 행동에서 NSS구와 NSSCS구 간에 유의차가 나타나지 않았다. SL은 NSS구의 95.0%에 비하여 NSSCS구에서 88.3%로 낮게 나타났으며, W도 역시 NSS구의 5.0%에 비하여 NSSCS구에서 2.8%로 낮게 나타났다. 반면에 M은 NSS구의 0.0%에 비하여 NSSCS구에서 8.9%로 높게 나타났으며, S는 NSS구와 NSSCS구에서 모두 관찰되지 않았다.

7일령 포유자돈은 Fig. 5와 같이 행동반응을 나타냈다. SL은 NSS구의 91.8%에 비하여 NSSCS구에서 35.4%로 유의적으로 낮았다($p < 0.01$). 반면에 W는 NSS구의 3.0%에 비하여 NSSCS구에

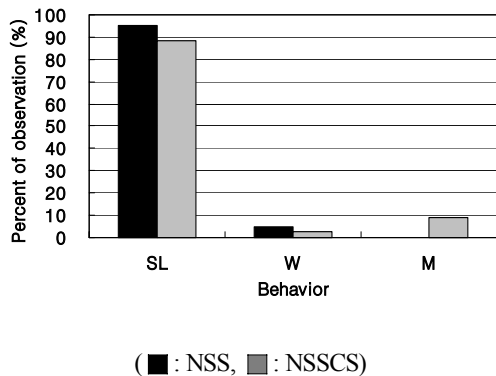


Fig. 4. Behavioral responses of piglets to two sounds on day 1 postpartum.

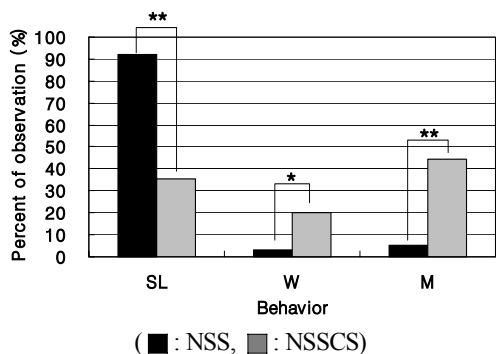


Fig. 5. Behavioral responses of piglets to two sounds on day 7 postpartum. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

서 20.2%로 높게 나타났으며($p < 0.05$), M도 역시 NSS구의 5.2%에 비하여 NSSCS구에서 44.3%로 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.01$). S는 NSS구와 NSSCS구에서 모두 관찰되지 않았다.

14일령 포유자돈의 행동은 Fig. 6과 같았다. SL은 NSS구의 70.6%에 비하여 NSSCS구에서 38.6%로 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.05$), 그리고 W는 NSS구의 6.7%에 비하여 NSSCS구에서 1.2%로 낮게 나타났으나($p > 0.05$), M은 NSS구의 22.7%에 비하여 NSSCS구에서 60.2%로 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.01$). S는 NSS구와 NSSCS구에서 모두 관찰되지 않았다.

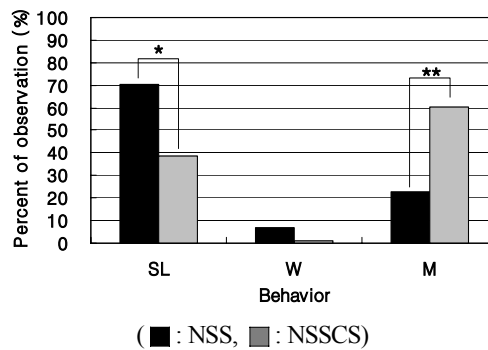


Fig. 6. Behavioral responses of piglets to two sounds on day 14 postpartum. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

IV. 고 찰

모돈은 일정한 시간간격을 두고 주기적으로 발생하여 포유자돈에게 젖을 먹으라고 알려주며, 이 발생음에 자극을 받아 포유자돈들은 일제히 모돈의 젖꼭지를 주둥이로 문지른 후 열심히 젖을 빨으로써 젖을 먹게 된다(Kasanen and Algers, 2001; 장과 연, 2002). 이와 같이 젖을 줄 때가 되면 스스로 모돈이 자기 새끼들에게 발생하여 젖을 먹이는 경우가 있으며, 반면에 주변에 있는 다른 모돈의 수유음에 의해 자극을 받아 동일 구획실(compartment) 내에 있는 모돈들이 동시에 수유행동을 하는 경우도 있다(Shillito Walser, 1985). 또한 Kasanen과 Algers (2001)는 모돈이 자기 새끼들에게 발생하여 수

유행동을 했을 때와 비교하여 모돈과 포유자돈들에게 다른 모돈으로부터 녹음한 모돈의 수유음을 수유 후 40분에 재생하였을 때에 수·포유행동을 성공적으로 유발시킬 수 있었다고 보고하였다. Jensen 등(1991)과 Spinka 등(1997)의 결과를 종합해 보면 모돈은 대략 평균 50분 간격으로 수유행동을 한다. 결국 수유 후 40분에 모돈의 수유음을 재생함으로써 성공적으로 수유행동을 유발시켰다는 Kasanen과 Algers (2001)의 결과는 수유음 비재생구에 비하여 수유음 재생구에서 수유행동이 자주 유발될 수 있음을 의미한다. 이 실험에서는 모돈과 포유자돈이 모두 누워서 잠자고 있을 때에 한하여 소리 재생 실험을 하였는데, NSS구와 NSSCS구 모두에서 SI와 ST가 7일차와 14일차의 모돈에서 유발되었다. 이와 같이 SI와 ST가 유발된 모돈은 잠들어 있는 모돈에 비하여 자발적으로 또는 주위의 자극에 의하여 수유행동이 증가할 가능성이 높을 것으로 판단된다.

포유자돈의 포유행동을 유발시키는 모돈의 발성음은 특히 수유 직전에 매우 강하게 나타나며(Hartman 등, 1962), 이러한 모돈의 발성음 빈도에 따라 포유자돈들은 포유행동을 다르게 나타낸다(Castren 등, 1989; Jensen, 1987). 포유자돈의 포유행동은 자기 어미의 발성음에 의해 시작될 뿐만 아니라 다른 어미의 발성음에 의해서도 시작된다(Shillito Walser, 1985). 본 실험에서도 NSS구와 NSSCS구 모두에서 포유자돈의 포유행동과 밀접하게 관련있는 W와 M이 유발되었는데, 이것은 다른 어미의 발성음에 의해서도 포유행동이 시작된다는 Shillito Walser (1985)의 결과와 일치한다. Bate 등(1999)은 모돈의 수유음을 녹음한 후 이를 포유자돈에게 재생하였을 때 모돈 수유음 비재생구에 비하여 모돈 수유음 재생구에서 증체율이 높게 나타났다고 보고하였다. 이와 같이 모돈 수유음 비재생구에 비하여 모돈 수유음 재생구에서 증체율이 높게 나타났다는 것은 모돈 수유음 재생에 의해 모돈과 포유자돈이 자극을 받아 모돈 수유음 비재생구에 비하여 모돈 수유음 재생구에서 더 자주 수·포유행동을 하였음을 의미한다. 그리고 Petrie와 Gonyou(1988)는 이유자돈에게

녹음된 모돈의 발성음을 재생시킴으로써 사료 섭취행동과 음수행동을 증가시켜 증체율을 높일 수 있었다고 보고하였다. 이처럼 소리 재생에 의하여 모돈과 포유자돈의 수·포유행동이 증가하였고 이유자돈의 사료섭취행동 및 음수행동이 증가하였다는 Bate 등(1999)과 Petrie와 Gonyou(1988)의 연구 결과는 소리 재생에 의하여 NSS구와 NSSCS구 모두에서 포유자돈의 포유행동과 밀접하게 관련있는 W와 M이 증가된 본 실험의 결과와 일치한다고 할 수 있다. 그리고 W와 M의 상태에 있는 포유자돈은 잠자고 있는 포유자돈에 비하여 모돈을 더 많이 자극할 가능성이 높으며, 이에 따라 모돈은 수유행동을 더 자주 할 것으로 판단된다.

결과적으로 NSS구와 NSSCS구 모두에서 모돈의 SI와 ST 뿐만 아니라 포유자돈의 W와 M이 유발되었기 때문에 NSS와 NSSCS를 이용하여 돼지의 수·포유행동을 유발시킬 수 있을 것으로 판단된다. 그러나 NSS구에 비하여 NSSCS구에서 SI, ST, W, 그리고 M이 높게 나타난 점을 고려해 볼 때 돼지의 수·포유행동을 유발시키는데 NSS보다는 NSSCS가 더 효과적일 것으로 판단된다.

V. 요약

본 연구는 수유 후 30분에 NSS와 NSSCS를 분만 후 1일, 7일 및 14일차에 모돈과 포유자돈에게 재생하였을 때 모돈과 포유자돈의 행동 반응을 관찰하고 분석함으로써 수·포유행동을 유발시키는데 보다 효과적인 소리를 규명하기 위하여 수행되었다.

분만 1일차의 모돈에서는 SI와 ST가 차이가 없었으나($p > 0.05$), 분만 7일차의 모돈에서는 SI가 NSS구에 비하여 NSSCS구에서 높았을 뿐만 아니라($p > 0.05$) ST도 NSS구에 비하여 NSSCS구에서 유의적으로 높았다($p < 0.05$). 그리고 분만 14일차의 모돈에서도 SI가 NSS구에 비하여 NSSCS구에서 고도로 높았으며($p < 0.01$), ST도 NSS구에 비하여 NSSCS구에서 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$).

포유자돈의 경우 포유행동과 밀접하게 관련

있는 M이 NSS구에 비하여 NSSCS구에서 일령에 관계없이 높았는데 7일령과 14일령에서는 유의차가 나타났으며($p < 0.01$), W는 7일령에서만 유의적으로 높았다($p < 0.05$).

따라서, 모든의 수유행동과 포유자돈의 포유행동을 유발시키는데 NSS도 효과가 있을 것으로 판단이 되지만 NSSCS가 NSS보다 더 효과적일 것으로 판단된다.

VI. 사 사

본 논문은 2002년 농림부 농림기술 개발 연구사업 연구(과제번호 : 201108-03-2-SB010)로 수행된 연구결과의 일부이며, 연구비 지원에 감사 드립니다.

VII. 인 용 문 헌

- Algers, B. 1993. Nursing in pigs: Communicating needs and distribution resources. *J. Anim. Sci.* 71:2826.
- Bate, L. A., Van Lunen, T. A. and Van Lunen, K. 1999. Use of nursing sounds to influence performance of piglets. *Can. J. Anim. Sci.* 79:577.
- Blackshaw, J. K., Jones, D. N. and Thomas, F. J. 1996. Vocal individuality during suckling in the intensively housed domestic pig. *Appl. Anim. Behav.* 50:33.
- Castren, H., Algers, B., Jensen, P. and Saloniemi, H. 1989. Suckling behaviour and milk consumption in newborn piglets as a response to sow grunting. *Appl. Anim. Behav.* 24:227.
- Hartman, D. A., Ludwick, T. M. and Wilson, R. F. 1962. Certain aspects of lactation performance in sows. *J. Anim. Sci.* 21(4):883.
- Heffner, H. E. and Heffner, R. S. 1992. Auditory perception. in *Farm Animals and the Environment*. Clive Phillips and David Piggins(Eds.), C. A. B. International, Wallingford, UK., p. 159.
- Jensen, P. 1987. Maternal behaviour and mother-young interactions during lactation in free-ranging domestic pigs. *Appl. Anim. Behav.* 20:297.
- Jensen, P., Sangel, G. and Algers, B. 1991. Nursing and suckling behaviour of semi-naturally kept pigs during the first 10 days of postpartum. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 31:195.
- Kasanen, S. and Algers, B. 2001. A note on the effects of additional sow gruntings on suckling behaviour in piglets. *Appl. Anim. Behav.* 75:93.
- Pryor, K. 1985. Don't shoot the dog. Simon & Schuster, Inc., New York, U.S.A.
- Lewis, N. J. and Hurmik, J. F. 1985. The development of nursing behaviour in swine. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 14:225.
- Petrie, C. L. and Gonyou, H. W. 1988. Effects of auditory, visual and chemical stimuli on the ingestive behaviour of newly weaned piglets. *J. Anim. Sci.* 66:661.
- Rohde Parfet, K. A. and Gonyou, H. W. 1991. Attraction of newborn piglets to auditory, visual, olfactory and tactile stimuli. *J. Anim. Sci.* 69:125.
- Shillito Walser, E. E. 1985. Recognition of the sow's voice by neonatal piglets. *Behav.* 99:177.
- Spinka, M., Illmann, G., Algers, B. and Stetkova, Z. 1997. The role of nursing frequency in milk production in domestic pigs. *J. Anim. Sci.* 75:1223.
- Tanaka, T., Ochiai, N., Tanida, H. and Yoshimoto, T. 1998. The role of visual, auditory, and olfactory stimuli in teat seeking behavior of piglets. *Anim. Sci. Technol.(Jpn.)* 69(9):854.
- Yeon, S. C., Golden, G., Sung, W., Erb, H. N., Reymolds, A. J. and Houpt, K. A. 2001. A comparison of tethering and pen confinement of dogs. *J. Appl. Anim. Welfare Sci.* 4(4):257.
- 장홍희, 연성찬. 2002. 돼지의 수·포유 행동: I. 수유 행동에서 모돈(랜드레이스×요크셔) 발성음의 특성. *대한임상수의학회지* 19(2) : 191. (접수일자 : 2003. 2. 7. / 채택일자 : 2003. 5. 16.)