

## 계류장에서의 돼지 행동 및 발성음 분석

천시내\*, 김찬호\*, 김현욱\*\*, 임세진\*, 정소희\*, 장길원\*, 진중환\*

\*농촌진흥청 국립축산과학원 동물복지연구팀

\*\*농촌진흥청 국립축산과학원 축산물이용과

e-mail: jeon75@korea.kr

### Analysis of pigs' behaviour and vocalization in lairage

Si Nae Cheon\*, Chan Ho Kim\*, Hyoun Wook Kim\*\*, Se Jin Lim\*, So Hee Jeong\*,  
Gul Won Jang\*, Jung Hwan Jeon\*

\*Animal welfare research team, National Institute of Animal Science, R.D.A.

\*\*Animal products utilization division, National Institute of Animal Science, R.D.A.

#### 요약

가축의 운송, 계류 및 도축의 과정은 축산물의 생산성 및 품질에 많은 영향을 미치며 또한 축사환경은 돼지의 행동 변화에도 많은 영향을 미친다. 이러한 행동 변화는 발성음에서도 차이를 나타내는데 가축의 발성음을 활용하여 스트레스 정도를 판별할 수 있으며 사육환경이나 운송, 도축 과정의 동물복지 수준을 평가하는 도구로 활용할 수도 있을 것으로 판단된다. 따라서 본 연구는 계류장에서의 돼지 행동 변화와 발성음의 음성학적 특성을 분석하고, 이를 스트레스 지표로의 활용 가능성을 확인하기 위해 수행되었다. 출하돈의 행동을 분석한 결과, 서 있는 행동은 계류 시작 초기에는 높게 나타났으나 계류 1시간 이후부터 급격하게 감소하여 평균 5두 정도만 서 있는 행동을 나타냈다. 반면에 엎드려 있는 행동은 계류 시작 초기에는 낮게 나타났으나 점차 증가하여 계류 1시간 이후부터는 20두 이상이 엎드려 있는 행동을 나타냈다. 걷는 행동도 계류 초기에 10~15두 정도 관찰되었으나 계류 30~40분 이후부터는 급격하게 줄어드는 경향을 보였다. 출하돈의 발성음을 분석한 결과, Type 1과 Type 2에서 Pitch(기본주파수), Intensity(음의 강도), Duration(음의 길이)에서는 차이가 없었다. 하지만 Formant(포먼트) 1, 2, 3, 및 4에서는 Type 1이 상대적으로 높게 나타났다( $p < 0.05$ ). 이상의 결과들을 종합해 볼 때 계류 1시간 이후부터 출하돈은 행동적으로 안정기에 접어드는 것으로 판단되며 이때부터 엎드려 있는 행동이 증가한다. 다만 옆으로 누운 행동은 거의 관찰되지 않는데 이는 심리적으로 여전히 불안함이 표출된 결과라 판단된다. 또한 출하돈의 발성음은 성대를 사용하지 않는 거의 파열음에 가까운 squeal인 것으로 분석되었는데 발성음 빈도를 측정하여 스트레스 정도를 판단할 수 있을 것으로 생각된다.

#### 1. 서론

가축의 운송, 계류 및 도축의 과정은 축산물의 생산성 및 품질에 많은 영향을 미치는데 특히 가축 운송에 있어 사육밀도, 계절 및 취급에 따른 스트레스는 PSE 유발 등 도체품질에 많은 영향을 미친다(김 등, 2001; 김 등, 2007; 김 등, 2011). 가축취급은 생산성 뿐만 아니라, 동물복지적인 문제를 야기할 수 있기 때문에 EU에서는 가축의 운송, 계류 및 도축 기준에 대한 법률(Council regulation (EC) No 1/2009, Council regulation (EC) No 1099/2009) 등을 마련하였으며, 국가별 동물복지 인증기준에서도 이와 관련한 세부기준들의 개선이 지속적으로 이뤄지고 있다. 또한 축사환경은 돼지의 행동 변화에도 많은 영향을 미친다(Gentry et al., 2004). 일례로 가

축들은 무리 내에서 서열을 결정하기 위해서 혹은 공격적 성향이 강한 개체에 의해 공격행동이 나타나게 되는데 사육밀도가 높아질수록 공격행동의 출현 빈도가 증가한다(Meunier-Salam et al., 1991). 이러한 행동 변화는 발성음에서도 차이를 나타내는데 가축의 발성음을 활용하여 스트레스 정도를 판별할 수 있으며(Jeon et al., 2009) 사육환경이나 운송, 도축 과정의 동물복지 수준을 평가하는 도구로 활용할 수도 있을 것으로 판단된다. 따라서 본 연구는 계류장에서의 돼지 행동 변화와 발성음의 음성학적 특성을 분석하고, 이를 스트레스 지표로의 활용 가능성을 확인하기 위해 수행되었다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1 공시동물 및 데이터 수집

본 연구는 계류장에서의 돼지 행동과 발성음 데이터 수집을 위해 도축장 2개소(천안, 논산)에서 수행하였으며 개별 계류구역(평균 30두)의 출하돈들을 대상으로 계류 시작부터 2시간씩 행동과 발성음 녹화를 실시하였다.

### 2.2 행동 분석

녹화된 계류장 내에서의 출하돈 행동을 분석하여 ‘서 있는 행동(Standing)’, ‘앉아 있는 행동(Sitting)’, ‘옆으로 누운 행동(Lateral recumbency)’, ‘엎드려 있는 행동(Ventral recumbency)’, ‘걷는 행동(Walking)’ 4가지 행동에 대해 2분 간격으로 instantaneous method로 관찰하였다.

### 2.3 발성음 분석

녹음된 출하돈의 발성음들을 샘플링하여 소리의 형태에 따라 고음의 squeal (Type 1)과 저음의 squeal (Type 2)로 구분하였다. 이후 구분된 발성음들을 Praat (Paul Boersma & David Weenink, University of Amsterdam, The Netherlands)를 이용하여 Pitch (기본주파수), Intensity (음의 강도), Duration (음의 길이), Formant 1 (제1포먼트, F1), Formant 2 (제2포먼트, F2), Formant 3 (제3포먼트, F3), Formant 4 (제4포먼트, F4)를 분석하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 출하돈 행동

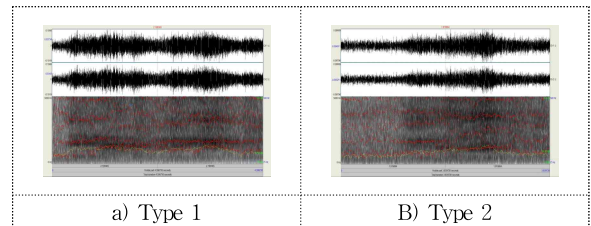
출하돈의 행동을 분석한 결과, 서 있는 행동은 계류 시작 초기에는 높게 나타났으나 계류 1시간 이후부터 급격하게 감소하여 평균 5두 정도만 서 있는 행동을 나타냈다. 반면에 엎드려 있는 행동은 계류 시작 초기에는 낮게 나타났으나 점차 증가하여 계류 1시간 이후부터는 20두 이상이 엎드려 있는 행동을 나타냈다. 걷는 행동도 계류 초기에 10~15두 정도 관찰되었으나 계류 30~40분 이후부터는 급격하게 줄어드는 경향을 보였다.



[그림 1] 계류 시간에 따른 출하돈의 행동 변화

### 3.2 출하돈 발성음

출하돈의 발성음을 분석한 결과, Type 1과 Type 2에서 Pitch(기본주파수), Intensity(음의 강도), Duration(음의 길이)에서는 차이가 없었다. 하지만 Formant(포먼트) 1, 2, 3, 및 4에서는 Type 1이 상대적으로 높게 나타났다( $p < 0.05$ ).



[그림 2] 출하돈 발성음의 웨이브폼과 스펙트로그램

출하돈의 발성음들은 기본주파수가 거의 관찰되지 않았는데 이는 성대를 거의 사용하지 않고 내는 파열음으로 squeal 발성음의 특성이라 판단된다. 이번 연구에서 외부의 소음 등으로 인하여 출하돈 발성음의 불생빈도에 대해 정확한 횟수를 측정하기는 어려웠으나 그 빈도가 점차 줄어드는 경향을 보였는데 향후 이러한 연구가 더욱 필요할 것으로 생각된다.

[표 1] 발성음 형태별 음성학적 분석 및 비교

Parameter	Type		p-value
	Type I	Type II	
Pitch	363.9 ± 99.3	-	-
Intensity	59.6 ± 0.7	59.7 ± 0.2	0.79
Duration	2.6 ± 1.3	2.7 ± 0.6	0.93
Formant 1	965.8 ± 144.1 <sup>a</sup>	746.0 ± 56.2 <sup>b</sup>	<0.05
Formant 2	1789.6 ± 70.6 <sup>a</sup>	1656.2 ± 35.8 <sup>b</sup>	<0.01
Formant 3	3006.2 ± 74.5 <sup>a</sup>	2746.1 ± 58.6 <sup>b</sup>	<0.0001
Formant 4	3977.6 ± 95.4 <sup>a</sup>	3816.7 ± 38.9 <sup>b</sup>	<0.01

이상의 결과들을 종합해 볼 때 계류 1시간 이후부터 출하돈은 행동적으로 안정기에 접어드는 것으로 판단되며 이때부터 오히려 있는 행동이 증가한다. 다만 앞으로 누운 행동은 거의 관찰되지 않는데 이는 심리적으로 여전히 불안함이 표출된 결과라 판단된다. 또한 출하돈의 발성음은 성대를 사용하지 않는 거의 과열음에 가까운 squeal인 것으로 분석되었는데 발성음 빈도를 측정하여 스트레스 정도를 판단할 수 있을 것으로 생각된다.

## 사사

본 연구는 2022년도 농촌진흥청 학·연협동연구과정 지원사업에 의해 이루어진 것임. 본 성과물은 농촌진흥청 연구사업(과제번호 : PJ01621403)의 지원에 의해 이뤄진 것임.

## 참고문헌

- [1] 김두환, 정성훈, 김재형, 안인옥, 김동훈, “돼지 수송밀도와 계류시간이 돼지행동과 육질에 미치는 영향”, 한국축산학회, 제 43권 2호, pp. 223-232, 2001.
- [2] 김두환, 서종태, 광석준, 이정일, “돈육품질 인증을 위한 도체 육질점수 표준화에 관한 연구”, 한국축산식품학회, 제 27권 4호, pp. 424-431, 2007.
- [3] 김두환, 송준익, 전중환, “출하취급과 차량형태가 출하돈의 스트레스와 도체품질에 미치는 영향”, 축산시설환경학회, 제 17권 2호, pp. 101-106, 2011.
- [4] Council regulation (EC) No 1/2009, Council regulation (EC) No 1099/2009.
- [5] J. G. Gentry, J. J. McGlone, M. F. Miller, J. R. Jr. Blanton, “Environmental effects on pig performance, meat quality, and muscle characteristics”, Journal of

Animal Science, 82, pp. 209-271, 2004.

- [6] M. C. Meunier-Salaün, M. Monier, Y. Colleaux, B. Seve, Y. Henry. “Impact of dietary tryptophan and behavioral type on behavior, plasma cortisol, and brain metabolites of young pigs”, Journal of Animal Science, 69(9), pp. 3689-3698, 1991.
- [7] J. H. Jeon, J. I. Song, D. H. Kim. “A note on acoustic analysis of dairy calves’ vocalizations at 1 day after separation from dam”, Italian Journal of Animal Science, 8, pp. 113-119, 2009.