

ẢNH HƯỞNG CỦA KIỂU CHUỒNG NUÔI ĐẾN NỒNG ĐỘ CORTISOL CỦA LỢN CÁI HẬU BỊ NUÔI THEO NHÓM

**Nguyễn Thị Phương Giang^{1*}, Hán Quang Hạnh¹, Vũ Tiến Việt Dũng²,
Phạm Kim Đăng¹, Vũ Đình Tôn¹**

¹*Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam*
²*Oxford University Clinical Research Unit (Hà Nội)*

Email : ntpgiang@vnua.edu.vn*

Ngày gửi bài: 14.11.2016

Ngày chấp nhận: 05.01.2017

TÓM TẮT

Nghiên cứu được tiến hành để đánh giá ảnh hưởng của hai kiểu chuồng nuôi nhóm đến nồng độ cortisol của 20 lợn cái hậu bị. Hai mươi lợn cái hậu bị F1 (Landrace x Yorkshire) đồng đều về tuổi, khối lượng được phân bố ngẫu nhiên trong 4 ô chuồng thuộc 2 kiểu chuồng nuôi (2 ô chuồng có sân và 2 ô chuồng không có sân, 5 con/ô). Nồng độ cortisol trong nước bọt được đo vào các ngày thứ 1, 3, 7, 15, 30, 50, 80 và trong huyết tương vào các ngày thứ 1, 3, 15, 30, 50 tính từ khi ghép nhóm lần lượt được xác định bằng phương pháp ELISA và ECLIA có sử dụng COBAS. Kết quả phân tích cho thấy, không có sự khác nhau về nồng độ cortisol trong nước bọt và trong huyết tương ở lợn cái hậu bị được nuôi theo nhóm ở cả 2 kiểu chuồng ($P > 0,05$). Tuy nhiên, trong cùng một kiểu chuồng, nồng độ cortisol nước bọt có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các ngày lấy mẫu ($P > 0,05$). Lợn nuôi trong chuồng có sân và kiểu chuồng không có sân, nồng độ cortisol đạt cao nhất ở ngày ghép nhóm thứ 1 lần lượt là 0,58 $\mu\text{g/dL}$ và 0,59 $\mu\text{g/dL}$; giảm vào ngày thứ 3 (0,48 $\mu\text{g/dL}$ và 0,46 $\mu\text{g/dL}$); thấp nhất và ổn định vào các ngày lấy mẫu tiếp theo. Tương tự, trong cùng một kiểu chuồng cũng có sự khác nhau về nồng độ cortisol huyết tương ở ngày thứ nhất so với các ngày lấy mẫu tiếp theo ($P > 0,05$). Hàm lượng cortisol huyết tương của lợn nuôi ở kiểu chuồng có sân và kiểu chuồng không có sân đều cao nhất ở ngày đầu tiên sau khi nhập đàn (7,38 $\mu\text{g/dL}$ và 7,17 $\mu\text{g/dL}$), thấp hơn ở ngày thứ 3 (5,35 $\mu\text{g/dL}$ và 5,19 $\mu\text{g/dL}$), sau đó giảm dần và ổn định ở các ngày tiếp theo. Có sự tương quan thuận giữa nồng độ cortisol huyết tương và nước bọt với hệ số tương quan $r = 0,73$.

Từ khoá: Cortisol, nước bọt, lợn cái hậu bị, nuôi nhóm, có sân.

Effects of Housing Systems on Cortisol Concentration of The Gilts Raised in Group

ABSTRACT

The study was conducted to determine the effects of two housing systems on cortisol concentration of gilts. A total of 20 F1 (Landrace x Yorkshire) gilts with similar body weight and age were randomly allotted into four pens of two group-housing systems (two pens with outdoor yards and the other two without yards, 5 gilts per pen). Saliva cortisol concentration on the days 1, 3, 7, 15, 30, 50, and 80 and plasma cortisol concentration on the days 1, 3, 15, 30, and 50 of the gilts after grouping were determined by ELISA test and ECLIA (Electrochemiluminescence Immunoassay) using COBAS system, respectively. Results showed that there were no significant differences in saliva and plasma cortisol concentration of the gilts between the two housing systems ($P > 0.05$). However, in each housing system, saliva cortisol concentrations on the days of grouping were significantly different ($P < 0.05$). Cortisol concentration of the gilts in both two housing systems was highest on the 1st day after grouping (0.58 $\mu\text{g/dL}$ in the pens with yard and 0.59 $\mu\text{g/dL}$ in ones without yard), gradually decreased on the 3rd day (0.48 $\mu\text{g/dL}$ and 0.46 $\mu\text{g/dL}$) and was lowest and stable on the following days. Similarly, in each housing system, plasma cortisol concentration taken in the days 1, 3, 15, 30 and 50 after grouping was significantly different from each other ($P < 0.05$). Plasma cortisol concentration was highest in the 1st day after mixing (7.38 $\mu\text{g/dL}$ in the pens with outdoor yard and 7.17 $\mu\text{g/dL}$ in the indoor pens), followed by the 3rd day (5.35 $\mu\text{g/dL}$ and 5.19 $\mu\text{g/dL}$), then gradually decreased and stable in the following days. A positive correlation between plasma and saliva cortisol concentration was found ($r = 0.73$).

Keywords: Cortisol; saliva; gilts; group housing; outdoor.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khi cơ thể động vật đáp ứng với trạng thái stress, vùng dưới đồi (Hypothalamus) giải phóng hormone hướng vỏ thượng thận CRH (Corticotropin Releasing Hormone). Hormone này kích thích thùy trước tuyến yên tiết kích vỏ thượng thận tố ACTH (Adrenocorticotrophic Hormone), kích thích vỏ thượng thận tiết cortisol. Cortisol làm tăng nhịp tim và oxy lên não, đồng thời giải phóng nhanh năng lượng dự trữ từ đường, chất béo, axit amin và tổng hợp nên các chất cần thiết (purines, pyrimidines và creatine phosphate) giúp cơ thể chống lại các tác nhân gây stress. Vì vậy, cortisol được coi như chỉ thị sinh học đánh giá tình trạng stress cũng như mức độ đảm bảo phúc lợi vật nuôi (Wiepkema and Koolhaas, 1993; Smulders *et al.*, 2006; Hellhammer *et al.*, 2009).

Việc xác định nồng độ cortisol trong huyết tương đã trở thành công cụ phổ biến để đánh giá phản ứng stress của cơ thể động vật từ những năm 80 (Benson *et al.*, 1986; Brown - Borg *et al.*, 1993). Tuy nhiên, do mẫu được lấy bằng phương pháp xâm lấn, đặc biệt việc lấy mẫu lặp lại nhiều lần sẽ ảnh hưởng cả về thể chất và tinh thần vật nuôi nên khi xác định nồng độ cortisol trong huyết tương ở lợn nái nói riêng và động vật nói chung từ mẫu máu tĩnh mạch dễ dẫn đến sai số. Kết quả nghiên cứu cho thấy khi cortisol xuất hiện trong máu thì chỉ sau gần 1 phút nó đã có mặt trong nước bọt và nồng độ trong nước bọt đạt đỉnh chỉ chậm hơn 2 - 3 phút so với thời điểm nồng độ cao nhất ở trong máu (Brandt *et al.*, 2009). Vì vậy, phương pháp lấy mẫu nước bọt để xác định cortisol được cho là kỹ thuật lấy mẫu tối ưu, cho phép giảm thiểu việc xâm lấn, phù hợp với điều kiện nuôi theo nhóm ít bị kiểm soát (Schonreiter and Zanella, 2000; Brandt *et al.*, 2009; Escribano *et al.*, 2012).

Trong xu thế phát triển hướng đến một xã hội văn minh, vấn đề phúc lợi động vật (animal welfare) đã và đang được chú trọng, quan tâm rộng rãi trong chuỗi thực phẩm có nguồn gốc động vật (Blokhuys *et al.*, 2008). Nhu cầu tiêu dùng những sản phẩm động vật thân thiện, đảm bảo phúc lợi ngày càng tăng cao (Estienne *et al.*,

2006; Carlsson *et al.*, 2007; Tuyttens *et al.*, 2010). Theo đó, hàng loạt các quyết định, chỉ thị liên quan đến đảm bảo phúc lợi cho vật nuôi nói chung và lợn nái nói riêng đã được ban hành. Theo báo cáo của tổ chức nhân đạo Mỹ (The Humane Society of the United States, 2013), Thụy Sĩ và Anh là hai nước đầu tiên ban hành lệnh cấm nuôi nhốt lợn nái trong cũi, tiếp theo là Ủy ban Châu Âu ban hành chỉ thị 2001/88/EC cấm nuôi nhốt lợn nái có chửa trong cũi từ ngày 1/1/2003 (The Council of the European Union, 2001) trong khi Tasmania và New Zealand cấm vào năm 2010 (Australian Broadcasting Corporation, 2012). Để đảm bảo sự thoải mái, tiếp xúc bầy đàn và thể hiện các tập tính tự nhiên vốn có qua đó giảm stress cho lợn nái, nhiều khuyến cáo cho rằng nên nuôi lợn nái theo nhóm. Tuy nhiên, khi lợn nái được nuôi nhóm, trong thời gian đầu nhập đàn, lợn lại dễ bị stress do sự thiết lập thứ bậc mới nên xảy ra sự tấn công nhau, tranh giành ngôi vị và tranh giành thức ăn (Coutellier *et al.*, 2007). Những hiện tượng phản ánh stress bầy đàn ban đầu gây ra này có ảnh hưởng đến nồng độ cortisol trong huyết tương và trong nước bọt (Ekkel *et al.*, 1995; Soede *et al.*, 2006). Vì vậy, để có cơ sở cho việc khuyến cáo phương thức chăn nuôi lợn nái tối ưu đảm bảo phúc lợi động vật, việc đánh giá nồng độ cortisol cũng như mức độ stress vật nuôi nói chung và lợn nái nói riêng là rất cần thiết (Smulders *et al.*, 2006; Fuentes *et al.*, 2011; Colson *et al.*, 2012; Escribano *et al.*, 2012).

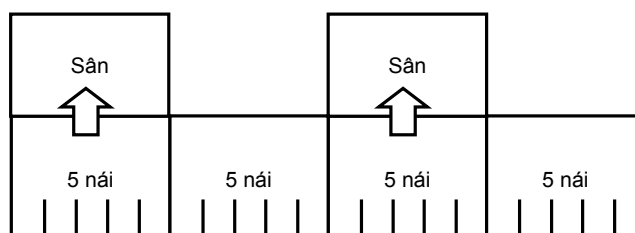
2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian

Nghiên cứu được thực hiện trên 20 lợn cái hậu bị F1 (Landrace x Yorkshire) ở 7 tháng tuổi, khối lượng dao động từ 90 - 100 kg tại Trung tâm Nghiên cứu và Đào tạo nghề chăn nuôi, Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam từ tháng 5 năm 2015 (từ ngày bắt đầu ghép nhóm) đến tháng 8 năm 2015.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Hai mươi lợn cái hậu bị F1 (Landrace x Yorkshire) cùng nguồn gốc, đồng đều về tuổi, khối



Hình 1. Mô hình bố trí thí nghiệm

lượng được phân bố ngẫu nhiên trong 4 ô chuồng thuộc 2 kiểu chuồng nuôi (2 ô chuồng có sân và 2 ô chuồng không có sân, 5 con/ô) với diện tích là 12 m²/ô chuồng. Kiểu chuồng có sân được bố trí thêm phần sân với diện tích 12 m²/chuồng (Hình 1). Sân được làm bằng nền bê tông, không có mái che mà chỉ có cây xanh xung quanh. Lợn có thể ra sân tự do từ 7 giờ sáng đến 6 giờ tối hàng ngày.

2.2.1. Lấy nước bọt, bảo quản mẫu và xác định cortisol trong nước bọt

Nước bọt được lấy ngẫu nhiên 8 con/lô (4 mẫu/ô) ở ngày thứ 1 (sau 24h kể từ khi ghép nhóm); ngày thứ 3, 7, 15, 30, 50 và ngày thứ 80 sau khi ghép nhóm.

Mẫu nước bọt được lấy theo hướng dẫn của (Thomsson *et al.*, 2015). Nước bọt được lấy vào 8h30 sáng, sau khi lợn ăn 30 phút và sau khi khoá vòi nước của nùm uống trước 15 phút. Sử dụng tấm bông một đầu gắn bông cotton cho lợn nhai từ 20 - 60 giây, sau khi bông đã được tẩm ướt nước bọt, bông cotton được cho vào ống xi lanh 60 ml ép chiết lấy 2 - 3 ml nước bọt, cho

nước bọt vào ống nghiệm mới rồi đem ly tâm với vận tốc 2.400 rpm trong 5 phút, thu hồi phần trong suốt ở pha trên, bảo quản ở - 20°C cho đến khi phân tích (Hình 2 và 3).

Cortisol trong nước bọt được định lượng bằng kit ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) do hãng IBL, Hamburg, Đức sản xuất (kit có độ nhạy từ 0,015 - 3,00 µg/dL) tại Phòng thí nghiệm trung tâm Khoa Chăn nuôi. Nồng độ cortisol được tính trung bình từ 2 lần phân tích.

2.2.2. Lấy mẫu máu

Sau khi lấy mẫu nước bọt, chọn ngẫu nhiên 6 lợn/lô (3 mẫu/ô) để lấy khoảng 1,5 ml máu tĩnh mạch cổ vào ống nghiệm đã có chất chống đông với thời gian lấy không vượt quá 5 phút/con. Mẫu sau khi lấy được bảo quản lạnh ở điều kiện 2 - 4°C để vận chuyển đến nơi phân tích trong vòng một giờ. Cortisol được xác định bằng phương pháp miễn dịch điện hoá phát quang (Electrochemiluminescence Immunoassay: ECLIA) bằng máy COBAS tại Bệnh viện MEDLATEC.



Hình 2. Dụng cụ lấy nước bọt



Hình 3. Lấy nước bọt của lợn

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý bằng phần mềm SAS 9.1 (copyright 2002 SAS Institute Inc.).

Giá trị cortisol trong từng kiểu chuồng và thời điểm lấy mẫu được tóm tắt bằng giá trị trung bình bình phương nhỏ nhất (LMS), giá trị nhỏ nhất, lớn nhất và sai số tiêu chuẩn (S.E.M). So sánh các giá trị LSM theo cặp bằng phép so sánh Tukey. Mối quan hệ giữa cortisol máu và nước bọt được đánh giá bằng hệ số tương quan Pearson.

Ảnh hưởng của các yếu tố đến nồng độ cortisol với thí nghiệm phép đo lặp lại (repeated measures) được mô hình hóa như sau:

$$y_{ijk} = m + a_i + d_j(a_i) + t_k + e_{ijk}$$

Trong đó:

y_{ijk} : giá trị cortisol ở thời điểm k đối với động vật thứ j của kiểu chuồng thứ i,

m: trung bình của chỉ tiêu nghiên cứu,

a_i : ảnh hưởng cố định của kiểu chuồng thứ i,

$d_j(a_i)$: ảnh hưởng ngẫu nhiên của động vật thứ j ở kiểu chuồng thứ i,

t_k : ảnh hưởng của thời điểm lấy mẫu máu thứ k,

e_{ijk} : sai số ngẫu nhiên ở thời điểm lấy mẫu máu thứ k đối với động vật thứ j ở kiểu chuồng thứ i.

Sử dụng thủ tục GLM để so sánh ảnh hưởng của kiểu chuồng lên nồng độ cortisol; được hiệu chỉnh bởi lần lấy mẫu (yếu tố cố định) và bản thân con vật (yếu tố ngẫu nhiên).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của kiểu chuồng đến biến động nồng độ cortisol trong nước bọt của lợn cái hậu bị qua các ngày lấy mẫu

Kết quả định lượng cortisol cho thấy không có sự sai khác về nồng độ cortisol trong nước bọt của lợn cái hậu bị nuôi nhóm giữa hai kiểu chuồng nuôi (có sân và không có sân) ở các ngày lấy mẫu thứ 1, 3; 7; 15; 30; 50 và 80 sau khi ghép nhóm ($P > 0,05$) (Bảng 1). Điều này cho thấy, với cùng một điều kiện chăm sóc, nuôi dưỡng, việc nuôi lợn theo nhóm có bố trí thêm sân hay không có sân không ảnh hưởng đến tới nồng độ cortisol trong nước bọt hay trạng thái stress ở lợn cái.

Tuy nhiên, trong cùng một kiểu chuồng, nồng độ cortisol trong nước bọt có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các ngày lấy mẫu ($P > 0,05$). Cụ thể, nồng độ cortisol cao nhất sau 1 ngày ghép nhóm (0,58 $\mu\text{g/dL}$ đối với lợn nuôi trong chuồng có sân và 0,59 $\mu\text{g/dL}$ đối với chuồng không có sân) sau đó giảm dần vào ngày thứ 3 (0,48 $\mu\text{g/dL}$ và 0,46 $\mu\text{g/dL}$) và thứ 7 (0,33 $\mu\text{g/dL}$ và 0,35 $\mu\text{g/dL}$) sau đó ổn định vào các ngày lấy mẫu thứ 7, 15, 30, 50 và 80.

Kết quả nghiên cứu này hoàn toàn phù hợp với quy luật tự nhiên và các kết quả nghiên cứu đã được công bố trước đây. Khi nhập đàn, các cá thể sẽ có sự tương tác, tấn công, tranh giành thức ăn, tranh giành chỗ nằm và thiết lập thứ bậc trong đàn... dẫn đến hiện tượng căng thẳng

Bảng 1. Ảnh hưởng của kiểu chuồng đến biến động nồng độ cortisol trong nước bọt của lợn cái ($\mu\text{g/dL}$)

Ngày sau ghép nhóm (ngày)		1	3	7	15	30	50	80	S.E.M
Chuồng có sân	LSM	0,58 ^a	0,48 ^b	0,33 ^c	0,35 ^c	0,32 ^c	0,31 ^c	0,29 ^c	0,022
	Min	0,52	0,42	0,19	0,22	0,22	0,17	0,17	
	Max	0,63	0,56	0,42	0,43	0,41	0,45	0,45	
Chuồng không có sân	LSM	0,59 ^a	0,46 ^{ab}	0,35 ^b	0,33 ^b	0,31 ^b	0,33 ^b	0,30 ^b	0,028
	Min	0,56	0,36	0,18	0,19	0,23	0,19	0,22	
	Max	0,67	0,54	0,46	0,43	0,42	0,45	0,35	

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một hàng mang chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$)

và stress (Coutellier *et al.*, 2007). Sự hưng hãn tấn công của những con khỏe mạnh gây nên sự căng thẳng, sợ hãi ở những con yếu thể. Theo quy luật tự nhiên, để chống lại stress cơ thể sản sinh cortisol và nồng độ cao nhất vào ngày đầu khi nhập đàn, sau đó theo thời gian các cá thể lợn sẽ dần thích nghi với môi trường sống mới, nồng độ cortisol giảm dần và có xu hướng ổn định hơn sau khi đã thiết lập được các vị trí trong đàn, thường sau 48 h (Rushen and Pajor, 1987). Theo Ott *et al.* (2014), cortisol trung bình trong nước bọt của lợn khoảng 0,29 µg/dL, cortisol sẽ tăng lên đáng kể 11 giờ sau khi ghép đàn, cao nhất vào ngày đầu tiên sau khi ghép, tương tự với các kết quả nghiên cứu của các tác giả trước đó cho biết cortisol tăng ngay trong những giờ đầu tiên sau khi ghép nhóm lợn và giảm dần, ổn định ở các ngày tiếp theo (Groot *et al.*, 2001; Merlot *et al.*, 2004 a,b; Coutellier *et al.*, 2007). Theo kết quả nghiên cứu của Anil *et al.* (2006), cortisol trong nước bọt của lợn nái mang thai trung bình 0,3 µg/dL. Theo Escribano *et al.* (2012), nồng độ cortisol trong nước bọt ở lợn trước khi vận chuyển là 0,7 µg/dL và tăng nhanh sau khi bị tác động stress là 3,25 µg/dL. Thomsson *et al.* (2015) cho biết, cortisol nước bọt trung bình của lợn nái trong tuần đầu ghép nhóm là 0,54 µg/dL.

Nồng độ cortisol xác định được qua các ngày sau khi ghép nhóm trong nghiên cứu này hoàn toàn phù hợp với kết quả nghiên cứu của các tác giả trên. Đây là cơ sở khoa học quan trọng để đánh giá mức độ stress của con vật và

từ đó có các biện pháp phòng chống stress cho vật nuôi trong quá trình ghép đàn để thực hiện nuôi lợn nái theo mô hình nuôi nhóm ô chuồng, cải thiện phúc lợi động vật.

3.2. Ảnh hưởng của kiểu chuồng đến biến động nồng độ cortisol trong huyết tương của lợn cái hậu bị qua các ngày ghép nhóm

Kết quả phân tích ở bảng 2 cho thấy quy luật biến động nồng độ cortisol trong máu tương tự trong nước bọt. Không có sự sai khác giữa nồng độ cortisol trong huyết tương của lợn cái nuôi nhóm ở 2 kiểu chuồng có sân và không có sân ($P > 0,05$), nhưng trong cùng một kiểu chuồng nuôi lại có sự khác nhau về nồng độ cortisol qua các ngày sau khi ghép nhóm ($P > 0,05$). Cortisol cao nhất vào ngày đầu tiên nhập đàn (7,38 µg/dL ở kiểu chuồng có sân và 7,17 µg/dL ở kiểu chuồng không có sân), giảm tiếp theo ở ngày thứ 3 (5,35 µg/dL và 5,19 µg/dL) sau đó giảm dần rồi ổn định ở các ngày 15 và 50 sau khi ghép nhóm.

Theo Tsuma *et al.* (1995), sự gây hấn giữa các con lợn nái tương đồng với sự tăng lên của nồng độ cortisol trong huyết tương xuất hiện trong tất cả các nhóm lợn vào ngày đầu tiên nhập đàn. Cortisol tăng cao hơn ở những con có thứ bậc thấp hơn so với những con khác trong đàn. Nồng độ cortisol trong huyết tương và mức độ gây hấn giảm dần vào những ngày tiếp theo, nhưng cortisol vẫn cao ở những ngày đầu khi nhập đàn.

Bảng 2. Nồng độ cortisol trong huyết tương của lợn cái hậu bị nuôi nhóm theo hai kiểu chuồng (µg/dL)

Ngày sau ghép nhóm (ngày)		1	3	15	50	S.E.M
Chuồng có sân	LSM	7,38 ^a	5,35 ^b	3,60 ^c	3,35 ^c	0,30
	Min	6,23	4,81	2,41	2,78	
	Max	8,23	5,72	4,93	4,42	
Chuồng không có sân	LSM	7,17 ^a	5,19 ^b	3,53 ^c	3,52 ^c	0,30
	Min	5,81	4,85	2,82	2,11	
	Max	8,59	5,75	4,81	4,51	

Ghi chú: Các giá trị trong cùng một hàng mang chữ cái khác nhau thì sai khác có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$).

Kết quả nghiên cứu của một số tác giả có sự khác biệt tùy thuộc vào nhiều yếu tố như điều kiện nuôi dưỡng, khí hậu, giới tính, giống... Chẳng hạn, Seal và Doe (1963) cho rằng cortisol trong huyết tương ở lợn được xác định khoảng 3,2 µg/dL, còn Steeno và De Moor (1966) cho rằng nồng độ cortisol là 4,9 µg/dL (Steen and De Moor, 1966). Còn theo Marple *et al.* (1974) nồng độ cortisol huyết tương lợn nái dao động từ 4,6 - 12,7 g/dL tùy thuộc vào giới tính và giống lợn (Marple *et al.*, 1974). Von Borell và Ladewig (1992) cho biết nồng độ cortisol huyết tương lợn nái nuôi nhóm dao động từ 2,07 - 5,97 µg/dL.

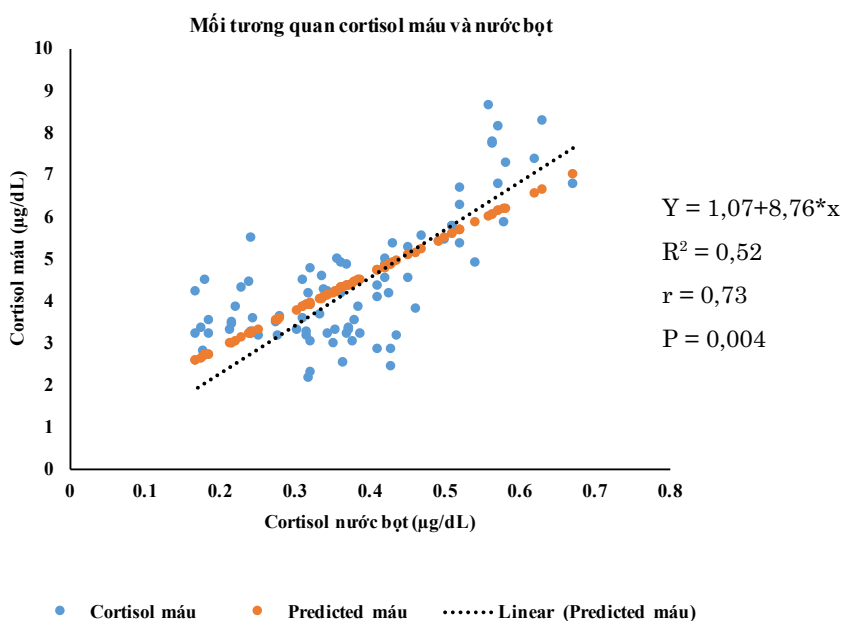
3.3. Mối tương quan giữa nồng độ cortisol trong huyết tương và trong nước bọt

Sự tương quan giữa nồng độ cortisol trong huyết tương và trong nước bọt của lợn cái hậu bị nuôi theo nhóm ở cả hai kiểu chuồng nuôi là tương quan thuận khá chặt chẽ với $r = 0,73$ ($P = 0,004$) (Hình 4).

Cook (2012) cho biết hệ số tương quan giữa nồng độ cortisol trong huyết tương và cortisol trong nước bọt ở lợn nái là 0,83 (Cook *et al.*, 1996) còn theo Bushong *et al.* (2000) thì $r = 0,6$. Tuy nhiên, theo nghiên cứu của Blackshaw và Blackshaw (1989), tương quan cortisol huyết

tương và cortisol nước bọt lợn nái ở trạng thái nghỉ ngơi rất thấp với $r = 0,167$. Như vậy, hệ số tương quan cortisol máu và nước bọt của lợn cái hậu bị nuôi theo nhóm trong nghiên cứu này nằm trong giới hạn những công bố của các nghiên cứu trên.

Rất nhiều nghiên cứu đã chứng minh mối liên hệ giữa nồng độ steroid tự do trong huyết tương và trong nước bọt cả ở người và vật nuôi cho biết chỉ có phần cortisol tự do trong máu mới thể hiện hoạt tính sinh học. Cortisol trong nước bọt phản ánh 10% cortisol tự do trong huyết tương, đây chính là phần cortisol hoạt động để đáp ứng với tác nhân stress (Brien, 1980; Kelly, 1990). Xác định nồng độ cortisol trong nước bọt có thể cung cấp thông tin có ý nghĩa sinh học nhiều hơn so với thông tin cortisol tổng số trong huyết tương. Hơn nữa, sự ưu việt của việc lấy mẫu nước bọt như dễ lấy, không xâm lấn, nên có thể lấy mẫu nhiều lần (Marple *et al.*, 1974; Cook *et al.*, 1996). Ngược lại, việc lấy mẫu máu là một biện pháp khá phức tạp, phụ thuộc vào kỹ thuật người lấy mẫu, phụ thuộc vào cá thể lợn, đây là phương pháp xâm lấn mạnh, làm con vật đau đớn, sợ hãi, căng thẳng dẫn đến việc tăng nồng độ cortisol ngoài mong muốn, sẽ cho kết quả không



Hình 4. Mối tương quan cortisol máu và nước bọt

chính xác. Vì vậy, có thể sử dụng phương trình hồi quy tuyến tính trên để tính nồng độ cortisol huyết tương dự đoán thông qua nồng độ cortisol nước bọt, hạn chế phương pháp lấy mẫu gây xâm lấn con vật. Trên thực tế, cortisol trong nước bọt đã và đang được coi như là một chỉ thị sinh học để đánh giá mức độ stress ở người cũng như động vật, là xu hướng đang phát triển và có độ tin cậy cao (Hillmann *et al.*, 2008; Choi *et al.*, 2012; Cook, 2012; Escribano *et al.*, 2012; Valros *et al.*, 2013).

4. KẾT LUẬN

Không có sự sai khác giữa nồng độ cortisol trong nước bọt của lợn cái hậu bị nuôi theo nhóm ở 2 kiểu chuồng có sân và không có sân nhưng có sự khai khác có ý nghĩa trong cùng một kiểu chuồng ở các ngày khác nhau sau khi ghép đàn. Nồng độ cortisol cao nhất ở ngày đầu tiên sau khi ghép đàn (0,58 µg/dL chuồng có sân và 0,59 µg/dL chuồng không có sân); xu hướng giảm dần vào ngày thứ 3 (0,48 µg/dL và 0,46 µg/dL) và ổn định vào các ngày tiếp theo.

Không có sự khác nhau giữa nồng độ cortisol trong huyết tương của lợn cái nuôi theo nhóm ở 2 kiểu chuồng có sân và không có sân nhưng có sự khác nhau trong cùng một kiểu chuồng ở các ngày lấy mẫu, cao nhất là ngày đầu tiên sau khi ghép đàn (7,38 µg/dL ở kiểu chuồng có sân và 7,17 µg/dL ở kiểu chuồng không có sân), tiếp theo là ngày thứ 3 (5,35 µg/dL và 5,19 µg/dL) sau đó giảm dần và ổn định ở các ngày 15 và 50 sau khi ghép.

Nên sử dụng phương pháp xác định nồng độ cortisol trong nước bọt để đánh giá mức độ stress của con vật vì có sự tương quan cortisol huyết tương và nước bọt ở mức khá cao với r là 0,73 ($P > 0,05$).

LỜI CẢM ƠN

Xin chân thành cảm ơn cán bộ Trung tâm Nghiên cứu và Đào tạo nghề chăn nuôi, Phòng thí nghiệm trung tâm Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam, cùng nhóm sinh

viên nghiên cứu khoa học đã tận tình giúp đỡ nhóm tác giả thực hiện đề tài này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Anil L., Anil, S. S., Deen, J. and Baidoo, S. K. (2006). Cortisol, behavioral responses, and injury scores of sows housed in gestation stalls, *Journal of Swine Health and Production*, 14(4): 196.
- Australian Broadcasting Corporation, (2012). Govt to ban sow stalls [Online]. Available: [Accessed January 31 2013.] <http://www.abc.net.au/news/2010-06-10/govt-to-ban-sow-stalls/861924>.
- Benson G., Langner, P., Thurmon, J., Nelson, D., Neff - Davis, C., Davis, L., Tranquilli, W. and Gustafsson, B. (1986). Plasma cortisol and norepinephrine concentrations in castrated male pigs maintained in pairs in outdoor pens and in a confinement finishing house: assessment of stress, *American journal of veterinary research*, 47(5): 1071 - 1074.
- Blackshaw J. và Blackshaw, A. (1989). Limitations of salivary and blood cortisol determinations in pigs, *Veterinary research communications*, 13(4): 265 - 271.
- Blokhuis H. J., Keeling, L. J., Gavinelli, A. and Serratos, J. (2008). Animal welfare's impact on the food chain, *Trends in Food Science & Technology*, 19 (Supplement 1): S79 - S87.
- Brandt Y., Einarsson, S., Ljung, A., Lundeheim, N., Rodríguez - Martínez, H. and Madej, A. (2009). Effects of continuous elevated cortisol concentrations during oestrus on concentrations and patterns of progesterone, oestradiol and LH in the sow, *Animal Reproduction Science*, 110(1 - 2): 172 - 185.
- Brien T. (1980). Free cortisol in human plasma, *Hormone and Metabolic Research*, 12(12): 643 - 650.
- Brown - Borg H., Klemcke, H. and Blecha, F. (1993). Lymphocyte proliferative responses in neonatal pigs with high or low plasma cortisol concentration after stress induced by restraint, *American journal of veterinary research*, 54(12): 2015 - 2020.
- Bushong D., Friend, T. and Knabe, D. (2000). Salivary and plasma cortisol response to adrenocorticotropin administration in pigs, *Laboratory animals*, 34(2): 171 - 181.
- Carlsson F., Frykblom, P. and Lagerkvist, C. J. (2007). Consumer willingness to pay for farm animal welfare: mobile abattoirs versus transportation to slaughter, *European Review of Agricultural Economics*, 34(3): 321 - 344.

- Choi Y. M., Jung, K. C., Choe, J. H. and Kim, B. C. (2012). Effects of muscle cortisol concentration on muscle fiber characteristics, pork quality, and sensory quality of cooked pork, *Meat Science*, 91(4): 490 - 498.
- Colson V., Martin, E., Orgeur, P. and Prunier, A. (2012). Influence of housing and social changes on growth, behaviour and cortisol in piglets at weaning, *Physiology & Behavior*, 107(1): 59 - 64.
- Cook N. (2012). Review: Minimally invasive sampling media and the measurement of corticosteroids as biomarkers of stress in animals, *Canadian Journal of Animal Science*, 92(3): 227 - 259.
- Cook N., Schaefer, A., Lepage, P. and Jones, S. M. (1996). Salivary vs. serum cortisol for the assessment of adrenal activity in swine, *Canadian Journal of Animal Science*, 76(3): 329 - 335.
- Coutellier L., Arnould, C., Boissy, A., Orgeur, P., Prunier, A., Veissier, I. and Meunier - Salaun, M. - C. (2007). Pig's responses to repeated social regrouping and relocation during the growing - finishing period, *Appl Anim Behav Sci.*, 105: 102 - 114.
- Ekkel E. D., Van Doorn, C., Hessing, M. and Tielen, M. (1995). The Specific - Stress - Free housing system has positive effects on productivity, health, and welfare of pigs, *Journal of animal science*, 73(6): 1544 - 1551.
- Escribano D., Fuentes - Rubio, M. and Cerón, J. J. (2012). Validation of an automated chemiluminescent immunoassay for salivary cortisol measurements in pigs, *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 24(5): 918 - 923.
- Estienne M. J., Harper, A. F. and Knight, J. W. (2006). Reproductive traits in gilts housed individually or in groups during the first thirty days of gestation, *Journal of Swine Health and Production*, 14(5): 241.
- Fuentes M., Tecles, F., Gutiérrez, A., Otal, J., Martínez - Subiela, S. and Cerón, J. J. (2011). Validation of an automated method for salivary alpha - amylase measurements in pigs (*Sus scrofa domesticus*) and its application as a stress biomarker, *Journal of veterinary diagnostic investigation*, 23(2): 282 - 287.
- Groot J., Ruis, M. a. W., Scholten, J. W., Koolhaas, J. M. and Boersma, W. J. A. (2001). Long - term effects of social stress on antiviral immunity in pigs, *Physiology & Behavior*, 73(1 - 2): 145 - 158.
- Hellhammer D. H., Wüst, S. and Kudielka, B. M. (2009). Salivary cortisol as a biomarker in stress research, *Psychoneuroendocrinology*, 34(2): 163 - 171.
- Hillmann E., Schrader, L., Mayer, C. and Gygax, L. (2008). Effects of weight, temperature and behaviour on the circadian rhythm of salivary cortisol in growing pigs.
- Kelly P. A. (1990). *Hormones: from molecules to disease*, Springer Science & Business Media.
- Marple D., Cassens, R., Topel, D. and Christian, L. (1974). Porcine corticosteroid - binding globulin: binding properties and levels in stress - susceptible swine, *Journal of animal science*, 38(6): 1224 - 1228.
- Merlot E., Meunier - Salaün, M. - C. và Prunier, A. (2004a). Behavioural, endocrine and immune consequences of mixing in weaned piglets, *Applied Animal Behaviour Science*, 85(3): 247 - 257.
- Merlot E., Meunier - Salaün, M. - C. and Prunier, A. (2004b). Behavioural, endocrine and immune consequences of mixing in weaned piglets, *Applied Animal Behaviour Science*, 85(3 - 4): 247 - 257.
- Ott S., Soler, L., Moons, C. P. H., Kashiha, M. A., Bahr, C., Vandermeulen, J., Janssens, S., Gutiérrez, A. M., Escribano, D., Cerón, J. J., Berckmans, D., Tuytens, F. a. M. and Niewold, T. A. (2014). Different stressors elicit different responses in the salivary biomarkers cortisol, haptoglobin, and chromogranin A in pigs, *Research in Veterinary Science*, 97(1): 124 - 128.
- Rushen J. and Pajor, E. (1987). Offence and defence in fights between young pigs (*Sus scrofa*), *Aggressive Behavior*, 13(6): 329 - 346.
- Schonreiter S. and Zanella, A. J. (2000). Assessment of cortisol in swine by saliva: new methodological approaches, *Archiv Fur Tierzucht*, 43: 165 - 170.
- Seal U. S. and Doe, R. P. (1963). Corticosteroid - binding globulin: species distribution and small - scale purification, *Endocrinology*, 73(3): 371 - 376.
- Smulders D., Verbeke, G., Mormède, P. and Geers, R. (2006). Validation of a behavioral observation tool to assess pig welfare, *Physiology & behavior*, 89(3): 438 - 447.
- Soede N. M., Van Sleuwen, M. J. W., Molenaar, R., Rietveld, F. W., Schouten, W. P. G., Hazeleger, W. and Kemp, B. (2006). Influence of repeated regrouping on reproduction in gilts, *Animal Reproduction Science*, 96(1 - 2): 133 - 145.
- Steen O. and De Moor, P. (1966). The corticosteroid binding capacity of plasma transcortin in mammals and aves, *Bull. Soc. Royal. Zool. Anvers*, 38(9 - 24).
- The Council of the European Union (2001). Council Directive 2001/88/EC [Online]. Available: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31999L0074&from=EN>. [Accessed 23 October 2001].

- The Humane Society of the United States (2013). Report on Gestation Crates for Pregnant Sows [Online]. Available: <http://www.humane.society.org/assets/pdfs/farm/HSUS - Report - on - Gestation - Crates - for - Pregnant - Sows.pdf>.
- Thomsson O., Bergqvist, A. - S., Sjunnesson, Y., Eliasson - Selling, L., Lundeheim, N. and Magnusson, U. (2015). Aggression and cortisol levels in three different group housing routines for lactating sows, *Acta Veterinaria Scandinavica*, 57(1): 1 - 9.
- Tsuma V., Einarsson, S., Madej, A., Kindahl, H., Lundeheim, N. and Rojkittikhun, T. (1995). Endocrine changes during group housing of primiparous sows in early pregnancy, *Acta Veterinaria Scandinavica*, 37(4): 481 - 489.
- Tuytens F. A., Vanhonacker, F., Van Poucke, E. and Verbeke, W. (2010). Quantitative verification of the correspondence between the Welfare Quality® operational definition of farm animal welfare and the opinion of Flemish farmers, citizens and vegetarians, *Livestock Science*, 131(1): 108 - 114.
- Valros A., Munsterhjelm, C., Puolanne, E., Ruusunen, M., Heinonen, M., Peltoniemi, O. A. and Pösö, A. R. (2013). Physiological indicators of stress and meat and carcass characteristics in tail bitten slaughter pigs, *Acta Veterinaria Scandinavica*, 55(1): 1.
- Von Borell E. and Ladewig, J. (1992). Relationship between behaviour and adrenocortical response pattern in domestic pigs, *Applied Animal Behaviour Science*, 34(3): 195 - 206.
- Wiepkema P. and Koolhaas, J. (1993). Stress and animal welfare, *Animal Welfare*, 2(3): 195 - 218.