

ẢNH HƯỞNG CÁC MỨC ĐỘ ĐỒNG VÀ KẼM LÊN NĂNG SUẤT HEO CON THEO MẸ ĐẾN CAI SỮA

Nguyễn Nhật Xuân Dung¹, Lưu Hữu Mạnh¹, Đào Thị Mỹ Tiên²

ABSTRACT

16 litters of piglets at 7 days were randomly assigned into four treatments including two levels of Cu (100 (treatment 1) and 150 ppm (treatment 2) from CuSO₄) and Zn (300 (treatment 3) and 500 ppm (treatment 4) from ZnSO₄) in a factorial design. Diets were given to the piglets were divided into two periods: at 7 to 24 days and 24-60 days of age. Live weight gains, feed intake, feed conversion ratio and diarrhea frequency was measured. No interaction between zinc and copper was observed herein. As compared to Cu and Zn, daily weight gain and feed conversion ratio were improved for Cu supplementation, but only Cu 100 ppm on 24-60 days differed significantly (0.02). A tendency towards higher in treatment of Cu 100 and Zn 500 ppm. Diarrhea frequency was reduced in period one as compared to period two. The results shown in this present study revealed that Zn and Cu supplementation seems advantageous to piglets

Title: Effects of copper and zinc supplementation on performance of piglets to weaning

TÓM LƯỢC

16 ổ heo con theo mẹ lúc 7 ngày tuổi được bố trí thành 4 nghiệm thức với 2 mức độ Cu (100 (nghiệm thức 1) và 150ppm (nghiệm thức 2)) và 2 mức độ kẽm (nghiệm thức 3, 300ppm và nghiệm thức 4 (500ppm)) theo thí nghiệm thừa số. Khẩu phần ăn cho heo được chia ra làm 2 giai đoạn: giai đoạn theo mẹ từ 7-24 ngày tuổi và giai đoạn sau cai sữa 24-60 ngày tuổi. Tăng trọng, tiêu tốn, hệ số chuyển hóa thức ăn và tỉ lệ tiêu chảy được đo lường và quan sát để đánh giá tác động của Zn và Cu lên heo. Kết quả thí nghiệm cho thấy không có sự tương tác giữa Cu và Zn lên tăng trọng heo giai đoạn 1 và 2. Tuy nhiên Cu mức độ 100 ppm có ảnh hưởng lên năng suất của heo giai đoạn 2, tăng trọng cao hơn các nghiệm thức khác, trong khi tăng trọng heo nuôi ở các mức độ Zn khác biệt nhau. Tỉ lệ tiêu chảy ở giai đoạn 2 giảm so với giai đoạn 1. Kết quả thí nghiệm chỉ rằng bổ sung Cu và Kẽm ở mức độ cao hơn nhu cầu ảnh hưởng có lợi cho heo con.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự phát triển của heo con trong giai đoạn theo mẹ có ảnh hưởng rất lớn đến sự tăng trưởng phát triển của heo trong giai đoạn sau cai sữa do tỷ lệ hao hụt rất cao do đó các nhà chăn nuôi đặc biệt quan tâm và tìm cách tác động vào giai đoạn này nhằm mục đích làm giảm tỷ lệ hao hụt để đàn heo khỏe mạnh, tăng trưởng cao lúc cai sữa. Có nhiều biện pháp dinh dưỡng như tác động bằng bổ sung men hay các chất kích thích tăng trưởng vào khẩu phần và đặc biệt là tác động bằng cách cho heo sử dụng kháng sinh để ngừa tiêu chảy và kích thích tăng trưởng, kháng sinh đã đem đến hiệu quả tốt. Tuy nhiên điều này sẽ tạo ra các chủng vi khuẩn đề kháng với kháng sinh và điều người ta lo lắng nhất là sự tích lũy kháng sinh trong sản phẩm chăn nuôi sẽ gây ảnh hưởng không tốt cho sức khỏe người tiêu dùng. Khoáng vi lượng thiết yếu cũng là một trong những nhóm dưỡng chất rất cần thiết cho sự sinh trưởng và phát triển của heo. Trong thực tế chăn nuôi heo, sự thiếu hụt các khoáng vi lượng thiết yếu rất thường xảy ra. Có thể do cung cấp không đủ số lượng theo nhu cầu ở từng giai đoạn phát triển của heo hoặc do mức độ hữu dụng của chất khoáng cung cấp không cao hay do tính đối kháng giữa các chất khoáng với nhau. Các nghiên cứu gần đây cho thấy khi tăng mức độ Cu và Zn lên cao gấp nhiều lần so với

¹ Bộ Môn Chăn Nuôi, Đại Học Cần Thơ

² Đại học An Giang

nhu cầu sẽ làm giảm tỷ lệ tiêu chảy và kích thích tăng trưởng của heo con vì vậy có thể thay thế được việc sử dụng kháng sinh. Nhiều thí nghiệm cho thấy nồng độ cao đồng và kẽm có tác dụng kích thích tăng trưởng ngăn ngừa hiệu quả bệnh tiêu chảy ở heo con. Tuy nhiên mặt trái của việc sử dụng các kim loại nặng dẫn đến việc bài thải chúng ra ngoài môi trường. Để có thể đạt năng suất chăn nuôi cao và giảm thiểu mức độ bài thải ra môi trường, mục tiêu của đề tài là nghiên cứu các mức độ đồng và kẽm trong khẩu heo con tập ăn từ 7 đến 60 ngày tuổi nhằm đánh giá tăng trọng, tiêu tốn thức ăn, tỉ lệ tiêu chảy và hiệu quả kinh tế.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP THÍ NGHIỆM

2.1 Phương tiện

2.1.1 Địa điểm và thời gian thí nghiệm

Trại chăn nuôi Vĩnh Khánh. Xã Vĩnh Khánh, huyện Thoại Sơn. Từ tháng 11/2003 đến tháng 01/2004.

2.1.2 Gia súc thí nghiệm

Heo con theo mẹ từ 7 ngày tuổi của những nái đẻ từ lứa 2 đến lứa 6, chọn nái có từ 8 - 11 con/ổ, heo con đồng đều nhau. Năng suất heo thí nghiệm được chia ra làm hai giai đoạn, từ 7-24 và từ 24-60 ngày tuổi. Tổng số là 16 ổ heo thí nghiệm.

2.1.3 Thức ăn thí nghiệm

Khẩu phần thí nghiệm được trình bày qua Bảng 1. Thức ăn thí nghiệm do Công ty thức ăn Aflix cung cấp, thực liệu và thành phần dưỡng chất thí nghiệm được trình bày qua Bảng 2 và 3.

Bảng 1: Công thức các khẩu phần thí nghiệm

Nghiệm thức (NT)	Giai đoạn 1 (7 – 24 ngày)	Giai đoạn 2 (24 – 60 ngày)	Mức độ đồng và kẽm, hai giai đoạn
NT1	CP = 22% ME = 3200(kcal)	CP = 19% ME = 3200(kcal)	Cu = 100 ppm Zn = 300 ppm
NT2	CP = 22% ME = 3200(kcal)	CP = 19% ME = 3200(kcal)	Cu = 150 ppm Zn = 500ppm
NT3	CP = 22% ME = 3200(kcal)	CP = 19% ME = 3200(kcal)	Cu = 100 ppm Zn = 300ppm
NT4	CP = 22% ME = 3200(kcal)	CP = 19% ME = 3200(kcal)	Cu = 150 ppm Zn= 500ppm

Bảng 2: Thành phần thực liệu trong các khẩu phần

Thực liệu	Giai đoạn 1 (%)	Giai đoạn 2 (%)
Cám, Bắp, Tầm	35 – 40	47 – 52
Đậu nành, bột cá, bột huyết, bột sữa	55 – 60	50 – 52
Bột xương, bột sò	1,5 – 3	1,5 – 3
Premix vitamin	0,5	0,5

Bảng 3: Thành phần hóa học và năng lượng trao đổi các khẩu phần thí nghiệm giai đoạn 7-24 ngày

Dưỡng chất*, %	NT1	NT2	NT3	NT4
DM	90.44	91.07	91.19	90.8
Tro	5.96	6.09	6.29	6.30
CP	22.33	21.99	21.82	21.5

EE	6.30	7.76	8.12	6.43
Dưỡng chất*, %	NT1	NT2	NT3	NT4
CF	1.26	1.25	1.11	1.30
Ca	3200	3200	3200	3200
P	0.70	0.69	0.60	0.74
ME, MJ/kg**	0.63	0.66	0.66	0.65
Cu, ppm	100	100	150	150
Zn, ppm	300	500	500	300

* DM: vật chất khô; CP: protein thô; EE: chiết chất ether; CF: xơ thô; GE: năng lượng thô

** ME: năng lượng trao đổi ước tính (NRC, 1998)

Bảng 4: Thành phần hóa học và năng lượng trao đổi các khẩu phần thí nghiệm giai đoạn 24-60 ngày

Dưỡng chất, %(*)	NT1	NT2	NT3	NT4
DM	91.50	91.18	91.20	91.13
Tro	6.12	6.31	6.26	6.16
CP	20.49	21.34	20.04	20.47
EE	8.96	7.07	8.12	8.00
CF	1.75	1.38	1.3	3.08
Ca	0.85	0.6	0.59	0.66
P	0.72	0.69	0.62	0.82
ME, MJ/kg**	13.3	13.3	13.3	13.3
Cu, ppm	100	100	100	100
Zn, ppm	300	500	300	500

*, ** xem Bảng 3.3

2.2 Phương pháp thí nghiệm

2.2.1 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm bố trí theo thể thức thừa số 2 nhân tố (Cu và Zn) mỗi nhân tố có 2 mức độ; khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức và 4 lần lặp lại. Mỗi đơn vị thí nghiệm là một ổ heo. Có tổng số 16 ổ heo thí nghiệm.

Khẩu phần thức ăn của heo con được chia làm hai giai đoạn:

- Giai đoạn 1: Heo con theo mẹ từ 7 - 21 ngày tuổi
- Giai đoạn 2: Heo con cai sữa từ 21- 60 ngày tuổi

Hàm lượng dưỡng chất được phối hợp thay đổi theo hai giai đoạn nuôi dưỡng (xem Bảng 1).

2.2.2 Các chỉ tiêu theo dõi

Theo dõi chỉ tiêu về tăng trọng, tiêu tốn và hệ số chuyển hóa thức ăn. Tỷ lệ tiêu chảy được tính từ số lượt heo tiêu chảy chia cho số heo trong nghiệm thức nhân với số ngày theo dõi và hiệu quả kinh tế

2.2.3 Các chỉ tiêu phân tích

Hàm lượng vật chất khô (DM), protein thô (CP), béo thô (EE), xơ thô (CF), Ca, P được phân tích theo qui trình tiêu chuẩn của AOAC, 1984.

2.2.4 Xử lý số liệu

Số liệu được phân tích phương sai theo mô hình hồi qui tuyến tính (GLM, Minitab version 13, Ryan, 2000). Khi phép thử F có ý nghĩa, trung bình các cặp nghiệm thức được so sánh bằng phép thử Tukey (Minitab version 13)

3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

3.1 Tăng trọng

3.1.1 Giai đoạn 7-24 ngày tuổi

Kết quả về tăng trọng và ảnh hưởng của tương tác của đồng và kẽm lên tăng trọng của heo thí nghiệm giai đoạn 7-24 ngày tuổi được trình bày qua Bảng 5 và 6. Tăng trọng của heo có khuynh hướng gia tăng trên nghiệm thức nhận mức độ đồng thấp (100ppm) và kẽm cao tương ứng là 195 và 191g/ngày so với mức độ đồng cao và kẽm thấp. Tuy nhiên sự khác chưa đủ ý nghĩa về mặt thống kê. Giai đoạn này tăng trọng của heo con chủ yếu phụ thuộc vào sữa mẹ nên tác động của thức ăn không quan trọng, điều này thể hiện qua lượng thức ăn tiêu thụ trên ngày rất nhỏ (Bảng 7). Tương tự, do tiếp nhận rất ít thức ăn nên tiêu tốn thức ăn giữa các nghiệm thức thí nghiệm không khác biệt nhau.

3.1.2 Giai đoạn 24-60 ngày tuổi

So sánh ảnh hưởng của đồng và kẽm, đồng có ảnh hưởng lên tăng trọng heo bình quân của heo thí nghiệm ($P < 0.02$, Bảng 5). mức độ 100 (ppm) Cu cho tăng trọng cao hơn khẩu phần thức ăn có 150 (ppm) Cu và khẩu phần thức ăn có Cu = 100 (ppm) cộng với Zn = 500 (ppm) cho tăng trọng cao hơn khẩu phần thức ăn có Cu = 100 (ppm) cộng với Zn = 300 (ppm) nhưng khẩu phần có Cu = 150 (ppm) cộng với Zn = 500 (ppm) lại cho tăng trọng thấp nhất. Yếu tố kẽm không có ảnh hưởng lên tăng trọng, ($P = 0,76$). Sự tương tác của đồng và kẽm không ảnh hưởng lên tăng trọng giai đoạn 24 đến 60 ngày tuổi, tăng trọng bình quân (kg/con) cao nhất là ở NT2, NT1, NT4, NT3 lần lượt là: 12,87; 11,88; 11,24; 10,03. Tuy nhiên sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P = 0,12$).

Tổng giai đoạn 7 đến 60 ngày tuổi tăng trọng bình quân tích lũy (kg/con) của heo thí nghiệm cao nhất là NT2: 16,46; rồi đến NT1: 14,97; rồi đến NT4: 13,94; tăng trọng thấp nhất là NT3: 12,96. Sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P < 0,16$). Việc bổ sung Cu và Zn ở mức độ 125 tới 250 ppm đã chỉ ra là kích thích tăng trưởng (Edmonds and Baker, 1986; Apgar et al., 1995; Cromwell et al., 1989 and 1998). Gần đây, bổ sung Zn vào khẩu phần heo chứng minh là có hiệu quả do hoạt động của hemolysin độc tính của virus *Serpulina hyodysenteriae* gây bệnh lỵ ở heo bị ức chế bởi Zn (Dupont et al., 1994). Hahn and Baker, (1993) và Smith (1997) cho rằng bổ sung 3000 ppm Zn heo sẽ tăng trọng nhanh hơn mức độ 250 ppm

Theo Poulsen (1989) cho rằng khi khẩu phần lợn tập ăn được bổ sung 3000 (ppm) kẽm từ ZnO trong 14 ngày thì tiêu chảy sau cai sữa giảm và tăng trọng cao. Một số nghiên cứu mới đây đã khẳng định điều này và chứng tỏ sự tăng trọng được cải thiện ngay cả khi không bị tiêu chảy (Kidd và ctv., 1994; Jensen-Waern et al. (1998)). Song một nghiên cứu lại cho rằng mức kẽm cao (3000, ppm từ ZnO) và đồng (250, ppm từ CuSO₄) đều hiệu quả, nhưng chúng không phải là thức ăn bổ sung phối hợp vào khẩu phần cho lợn cai sữa (Hill và ctv, 1996). Một mặt kẽm cao trong khẩu phần sẽ làm giảm tính thèm ăn và có thể làm giảm khả năng hấp thu đồng của cơ thể, mặt khác lượng muối đồng trong phân thải ra rất cao gây ô nhiễm môi trường sinh thái (Marcia và Pettigrew, 1999). Ngoài ra do độc tính của đồng cao, không được trộn thật đều trong thức ăn, con vật nào ăn phần thức ăn có nhiều đồng có thể sẽ bị ngộ độc, gan bị hoại tử và con vật có thể chết. Nhiều thí nghiệm họ đã chứng minh là 250 ppm Cu vào khẩu phần là tốt nhất. Tuy nhiên trong chăn nuôi cần quan tâm đến tối ưu hóa tăng trọng mà không tối ưu hóa tích lũy Cu trong cơ thể cũng như Cu thải ra môi trường.

3.2 Tiêu tốn thức ăn và hệ số chuyển hóa thức ăn (HSCHTĂ) của heo thí nghiệm

Kết quả về tiêu tốn và hệ số chuyển hóa thức ăn của heo qua các giai đoạn được trình bày qua Bảng 7 và 8. Ở giai đoạn 7-24 ngày tuổi thì số lượng thức ăn tiêu thụ (ồ) cao nhất ở NT3 là 363g; kế là NT1 (268g); NT2 (255g) và thấp nhất là NT4 (185g). Tuy nhiên giữa khác biệt các NT không có ý nghĩa ($P = 0,17$).

So sánh giữa hai mức độ bổ sung đồng, NT1 có ảnh hưởng lên HSCHTĂ ($P = 0,04$). Trong khi kẽm không có sự khác biệt về HSCHTĂ thống kê ($P = 0,64$). Tương tác của Cu và Zn lên TTTĂ và HSCHTĂ được trình bày qua bảng 7.

Trong thời gian này việc heo con tiếp xúc với thức ăn tùy thuộc vào sữa mẹ, do đó heo con ăn rất ít trong giai đoạn này.

Ở giai đoạn 24 - 60 ngày tuổi, lượng thức ăn tiêu thụ cao nhất là ở NT 2 (17,44kg) kế là NT 1 (16,52kg), NT4 (16,09kg), tiêu tốn thức ăn thấp nhất là NT 3 (14,85kg). Tuy nhiên sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($P = 0,260$)

Bảng 5: Ảnh hưởng của yếu tố đồng (Cu) và kẽm (Zn) lên tăng trọng (kg) của heo thí nghiệm

	Cu, ppm		P/SE	Zn, ppm		P/SE
	100	150		300	500	
Giai đoạn 7-24 ngày						
TT BQ toàn ô kỳ TN	29,73	23,94	0,10/2,24	23,54	30,13	0,06/2,24
TT bình quân/con	3,33	2,81	0,06/0,17	2,88	3,25	0,17/0,17
TT BQ/con/ngày	0,195	0,165	0,07/0,01	0,169	0,191	0,16/0,01
Giai đoạn 24-60 ngày						
TT BQ toàn ô kỳ TN	110,63	90,14	0,01/4,27	94,51	106,25	0,12/4,82
TT bình quân/con	12,37	10,63	0,02/0,45	11,56	11,46	0,86/0,45
TT BQ/con/ngày	0,343	0,296	0,03/0,02	0,319	0,320	0,94/0,02
Giai đoạn 7-60 ngày						
TT BQ toàn ô kỳ TN	140,35	114,08	0,02/6,78	118,05	136,38	0,09/6,77
TT bình quân/con	15,70	13,44	0,02/0,56	14,45	14,70	0,76/0,56
TT BQ/con/ngày	0,293	0,250	0,02/0,01	0,271	0,276	0,73/0,01

Tỷ lệ tiêu chảy của heo thí nghiệm qua các giai đoạn

Kết quả về tỷ lệ tiêu chảy của heo con thí nghiệm qua các giai đoạn được trình bày qua Bảng 10, giai đoạn 7-24 ngày, tỷ lệ (%) tiêu chảy của heo thí nghiệm cao nhất là NT3: 27,09; rồi đến NT1: 26,27; NT2: 23,06 và tiêu chảy thấp nhất là NT4: 13,92. Về mặt thống kê sai khác không có ý nghĩa ($P = 0,21$).

Giai đoạn 24-60 ngày tuổi tỷ lệ (%) của heo con tiêu chảy cao nhất là ở NT1:2,6; rồi đến NT2: 2,1 và NT4:2,00; thấp nhất là NT3:1,08. Tuy nhiên các nghiệm thức không có ý nghĩa về mặt thống kê ($P = 0,86$).

Vì khi cai sữa đường ruột của heo con dễ bị tác động của môi trường làm phá vỡ sự cân bằng của vi khuẩn đường ruột, lợn con dễ bị tiêu chảy. Như vậy ta thấy thức ăn thí nghiệm ở các nghiệm thức đều không ảnh hưởng lên tỷ lệ tiêu chảy của heo con thí nghiệm.

Bảng 6: Sự tương tác giữa đồng (Cu) và kẽm (Zn) lên tăng trọng (kg) của heo thí nghiệm

	NT 1	NT 2	NT 3	NT 4	P
Thời gian TN (ngày)	53	53	53	53	
T lượng b.quân, con					
7 ngày tuổi	2,29	2,8	2,5	2,4	
24 ngày tuổi	5,38	6,39	5,43	5,1	

60 ngày tuổi	17,26	19,26	15,46	16,34	
Tăng trọng, kg/con					
7 – 24 ngày	3,09	3,59	2,93	2,7	0.61
24 – 60 ngày	11,88	12,87	10,03	11,24	0.12
7 – 60 ngày	14,97	16,46	12,97	13,94	0.16
Tăng trọng (g/con/ngày)					
7 – 24	182	212	172	159	0.62
24 – 60	330	357	270	312	0.14
7 – 60	282	310	248	263	0.15

Bảng 7: Ảnh hưởng của yếu tố đồng và kẽm tiêu tốn thức ăn (TTTĂ) và hệ số chuyển hóa thức ăn (HSCHTĂ)

	Cu, ppm			Zn, ppm		
	100	150	P/SE	300	500	P/SE
Giai đoạn 7-24 ngày						
TTTĂ/ ô	0.26	0.27	0.85	0.23	0.31	0.23
TTTĂ(g)/ con	0.3	0.32	0.76	0.28	0.34	0.44
TTTĂ, g/con/ngày	0.15	0.16	0.17	18.30	0.18	0.30
Giai đoạn 24-60 ngày						
TTTĂ/ ô	150.90	131.10	0.14	132.60	149.40	0.21
TTTĂ, g/ con	16.81	15.47	0.20	16.19	16.10	0.93
TTTĂ, g/con/ngày	0.47	0.43	0.20	0.45	0.45	0.93
HSCHTĂ	1.36	1.47	0.04	1.40	1.42	0.64
Giai đoạn 7-60 ngày						
Thức ăn tiêu tốn/ ô	151.10	131.30	0.14	182.80	149.70	0.21
TĂ tiêu tốn(g)/ con	16.84	15.51	0.20	16.22	16.13	0.93
TĂ TT(g)/con/ngày	0.42	0.37	0.14	0.37	0.42	0.21

Bảng 8: Sự tương tác của đồng và kẽm lên tiêu tốn thức ăn (kg) và hệ số chuyển hóa thức ăn.

	NT1	NT2	NT3	NT4	P
Thời gian TN/ngày	53	53	53	53	
Số heo/ô	8,5	9,25	9,25	7,75	
TTTĂ lúc 7-24 ngày/ô	0,268	0,255	0,363	0,185	0.17
TTTĂ lúc 24-60 ngày/con	16,52	17,44	14,85	16,09	
Tiêu tốn thức ăn 24 – 60 ngày/ô	140,4	161,3	137,4	124,7	0.74
TTTĂ lúc 24 – 60 ngày/con/ngày	0,45	0,482	0,447	0,412	0.25
HSCHTĂ 24-60 ngày	1,37	1,34	1,43	1,50	0.32

Bảng 9: Chi phí thức ăn và hiệu quả kinh tế

	NT 1	NT 2	NT 3	NT 4
Giai đoạn 7-24 ngày				
Tổng TĂTT/g/con	0.031	0.029	0.04	0.025
Giá tiền thức ăn	9000	9000	9300	9000
Chi phí thức ăn, đồng	280	257	369	224
Giai đoạn 24-60 ngày				
Tổng TĂTT/kg/con	16.27	17.36	14.84	16.11
Giá tiền thức ăn, đồng	6200	6200	6400	6200
Chi phí thức ăn, đồng	101	108	95	100
Tổng chi phí, đồng	109.866	116.605	104.285	108.861
Trọng lượng heo cuối TN,kg	17.22	19.24	15.44	16.35
Giá bán heo con/ đồng/kg	30000	30000	30000	30000
Tiền bán heo	516.6	577.05	463.275	490.5
Chi phí thú y 5%	25.830	28.853	23.164	24.525
Chênh lệch thu chi, đồng	380.904	431.592	335.826	357.114

Chi phí thức ăn cao nhất ở NT2, tuy nhiên tiền chênh lệch thu chi vẫn cao nhất ở NT2, kế đến là NT 1, NT4 và thấp nhất là NT3 (Bảng 9)

Bảng 10: Tỷ lệ tiêu chảy của heo thí nghiệm.

Tỉ lệ tiêu chảy	Nghiệm thức				
	NT1	NT2	NT3	NT4	P
Giai đoạn 7-24 ngày, %	26.27	23.06	27.09	13.92	0.21
Giai đoạn 24-60 ngày, %	2.60	2.10	1.08	2.00	0.86

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Không có sự tương tác giữa đồng và kẽm lên năng suất của heo con, sự bổ sung kẽm và đồng vào khẩu phần heo con theo mẹ đến cai sữa đã cải tiến tăng trọng, hệ số chuyển hóa thức ăn đặc biệt là mang lại hiệu quả kinh tế cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- AOAC 1984 Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Apgar, G. A., E. T. Kornegay, M. D. Lindemann, and D. R. Notter. 1995. Evaluation of copper sulfate and a copper lysine complex as growth promoters for weanling swine. *J. Anim. Sci.* 73:2640-2646.
- Cromwell, G. L., M. D. Lindemann, H. J. Monegue, D. D. Hall, and D. E. Orr, Jr. 1998. Tribasic copper chloride and copper sulfate as copper sources for weanling pigs. *J. Anim. Sci.* 76:118-123.
- Cromwell, G. L., T. S. Stahley and H. J. Monegue. 1989. Effects of sources and level of copper on performance and liver stores in weanling pigs. *J. Anim. Sci.* 67:2996.
- Dupont D.P., Duhamel G.E., Carlson M.P., Mathiesen M.R., 1994. Effect of divalent cations on hemolysin synthesis by *Serpulina (Treponema) hyodysenteriae*: inhibition induced by zinc and copper. *Vet. Microbiol.*, 41, 63-73. Press, 169 pp.
- Edmonds, M. S., and D. H. Baker. 1986. Toxic effects of supplemental copper and roxarsone when fed alone or in combination to young pigs. *J. Anim. Sci.* 63:533-537.
- Hahn, J. D., and D. H. Baker. 1993. Growth and plasma zinc responses of young pigs fed pharmacologic levels of zinc. *J. Anim. Sci.* 71:3020-3024.
- Hill, G. M., G. L. Cromwell, T. D. Crenshaw, R. C. Ewan, D. A. Knabe, A. J. Lewis, D. C. Mahan, G. C. Shurson, L. L. Southern, and T. L. Veum. 1996. Impact of pharmacological intakes of zinc and (or) copper on performance of weanling pigs. *J. Anim. Sci.* 74 (Suppl.1):181 (Abstr.).
- Jensen-Waern, M., L. Melin, R. Lindberg, A. Johannisson, L. Petersson, and P. Wallgren. 1998. Dietary zinc oxide in weaned pigs-effects on performance, tissue concentrations, morphology, neutrophil functions and faecal microflora. *Res. Vet. Sci.* 64(3):225-231.
- Kidd, M. T., M. A. Qureshi, P. R. Ferket, and L. N. Thomas. 1994. Blood clearance of *Escherichia coli* and evaluation of mononuclear-phagocytic system as influenced by supplemental dietary zinc methionine in young turkeys. *Poult. Sci.* 73:1381-1389.
- Marcia S. Carlson, Pettigrew, J. 1999. Mineral Emissions: Next Environmental Challenge for Animal Agriculture? *Trace Mineral* 5(2).F
- NRC. 1998. Nutrient Requirements of Swine, 10th ed. National Academy Press, Washington, D.C.
- Poulsen, H. D. 1989. Zinc oxide for weaned pigs. In: Proc. 40th Annu. Mtg. Eur. Assoc. Anim. Prod. p 8-10.
- Ryan B F, Joiner B I and Ryan Jr T A. 2000. Minitab. Hilliday Lithograph
- Smith, J. W. II, M. D. Tokach, R. D. Goodband, J. L. Nelssen and B. T. Richert, 1997. Effects of the interrelationship between zinc oxide and copper sulfate on growth performance of earlyweaned pigs. *J. Anim. Sci.*, 75:1861-1866.