

## ẢNH HƯỞNG CỦA BỔ SUNG NANO SẮT, ĐỒNG, COBAN VÀ SELEN ĐẾN KHẢ NĂNG SẢN XUẤT CỦA BÒ THỊT GIAI ĐOẠN VỠ BÉO

Tăng Xuân Lưu<sup>1</sup>, Ngô Đình Tân<sup>1</sup>, Trần Thị Loan<sup>1</sup>, Đặng Thị Dương<sup>1</sup>, Khuất Thị Thu Hà<sup>1</sup>, Phùng Quang Trường<sup>1</sup>, Trịnh Tuấn Anh<sup>1</sup>, Nguyễn Bá Tuyên<sup>1</sup>, Phùng Thị Diệu Linh<sup>1</sup>, Trịnh Văn Tuyên<sup>2</sup> và Nguyễn Hoài Châu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì; <sup>2</sup>Viện Công nghệ Môi trường

Tác giả liên hệ: TS. Tăng Xuân Lưu; Tel: 0912124291; Email: [tangxuanluubavi@gmail.com](mailto:tangxuanluubavi@gmail.com).

### ABSTRACT

#### Effects of Fe, Cu, Co and Se nanoparticles on performance of fattening beef cattle

The research was carry out to evaluation of effects of mixed Fe, Cu, Co and Se nanoparticles on feed intake, growth rate and meat quality performance on fattening beef cattle. The results were showed that using the metal nanoparticles supplementation for animal as new technique in Vietnam in order to optimal using by animal and reducing the amount. The feed efficiency and growth rate of cattle were slightly increasing by amount of supplementation (from 0.85 to 0.98 kg/head/day). Supplementation of mixed nanoparticles of Fe, Cu, Co and Se was no effect on blood physiology of fattening beef cattle and meat quantity and quality. The results of this experiment could be suggested that should be continuously research the effects of Fe, Cu, Co and Se nanoparticles on other period of beef cattle.

**Key words:** *Fe, Cu, Co and Se nanoparticles, fattening beef cattle, supplementation*

### ĐẶT VẤN ĐỀ

Nano bắt nguồn từ tiếng La Tinh là Nanus có nghĩa là nhỏ xíu, theo Pehanich (2006), công nghệ nano được hiểu là không chế kích thước của vật chất từ 1 đến 100 naometer. Hoặc nó có thể được định nghĩa về việc thiết kế, sản xuất và ứng dụng các cấu trúc, thiết bị hệ thống để kiểm soát kích thước và hình dạng của vật liệu ở kích cỡ nano ( $10^{-9}$  m) (Ravichandran và Kala, 2006). Công nghệ này đã được sử dụng rộng rãi trong ngành y học, dệt may, công nghệ thông tin và năng lượng (Kumar và Rai, 2009).

Trong chăn nuôi hiện nay, công nghệ nano được sử dụng nhằm giải quyết nhiều vấn đề đặc biệt là cung cấp ra thị trường thực phẩm đầy đủ giá trị dinh dưỡng từ động vật khỏe mạnh (Polishchuk, 2015). Trong nhiều năm qua các nghiên cứu đã chứng tỏ hiệu quả của công nghệ nano trong việc nhân giống cây trồng, sản xuất thức ăn chăn nuôi (Nazarova và cs., 2008; Nazarova và cs., 2014). Các nghiên cứu khác cho rằng, bổ sung các hạt nano vào khẩu phần ăn hàng ngày có thể kích thích vi sinh vật dạ cỏ phát triển, cải thiện quá trình lên men và tiêu hóa thức ăn (Rajendran, D., 2013). Do các hạt nano có thể thâm nhập vào đường tiêu hóa bằng nhiều cách như ăn trực tiếp từ thức ăn, hấp thu từ nước và thậm chí là hít vào theo đường hô hấp (Hoet và cs., 2004). Kích thước của các khoáng chất ở dạng hạt nano có kích thước nhỏ hơn 100 nm (Bunglavan và cs., 2014), vì vậy có thể thẩm thấu qua vách dạ dày vào cơ thể một cách nhanh chóng hơn so với các khoáng chất có kích thước hạt lớn hơn. Các hạt nano có thể vượt qua ruột non và tiếp tục phân bố vào trong máu, não, tim, thận, lá lách, gan và dạ dày (Partha Sarathi Swain và cs., 2015). Ngoài ra, kết quả nghiên cứu của El-Deep và cs. (2016), đã chỉ ra rằng khẩu phần ăn có bổ sung nano Se có thể làm tăng cơ bắp và tăng nồng độ Vitamin E trong thịt. Các chuyên gia thú y đã kết luận các hạt nano có thể sử dụng để bổ sung vào khẩu phần ăn của con vật và các sản phẩm giết mổ an toàn về tất cả các chỉ tiêu (Gennady Ivanovich Churilov và cs., 2013).

Ở Việt Nam công nghệ nano đã được ứng dụng nhiều trong trồng trọt và các ngành khác nhưng chưa được ứng dụng nhiều trong chăn nuôi. Để từng bước ứng dụng công nghệ nano

vào ngành chăn nuôi thì cần thiết phải có các nghiên cứu về ảnh hưởng của các loại nano đặc biệt là các nano khoáng đa vi lượng như Fe, Cu, Co, Se,... bổ sung vào khẩu phần ăn hàng ngày tới năng suất và chất lượng của gia súc. Do đó, mục tiêu của nghiên cứu này là xác định hiệu quả các hạt nano (Fe, Cu, Co, Se) bổ sung vào khẩu phần đến năng suất và chất lượng của bò lai Zebu trong giai đoạn vỗ béo.

### VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

**Đối tượng nghiên cứu:** Thí nghiệm được tiến hành nghiên cứu trên 24 bò đực lai Brahman có độ tuổi trung bình 15 tháng tuổi, khối lượng trung bình 325 – 330 kg.

**Thời gian và địa điểm nghiên cứu:** Thí nghiệm được tiến hành từ ngày 3/7/2016 đến 15/10/2016 tại Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì.

#### Nội dung nghiên cứu

Ảnh hưởng của việc bổ sung các hạt nano (Fe, Cu, Co, Se) đến lượng ăn vào của bò.

Ảnh hưởng của việc bổ sung các hạt nano (Fe, Cu, Co, Se) đến tăng khối lượng của đàn bò thí nghiệm.

Ảnh hưởng của các mức bổ sung nano đến các chỉ tiêu sinh lý máu của bò thí nghiệm.

Ảnh hưởng của lượng bổ sung các hạt nano đến năng suất và chất lượng thịt bò.

#### Phương pháp nghiên cứu

**Bố trí thí nghiệm:** Thí nghiệm được thiết kế chia theo nhóm khối lượng vào 6 lô thí nghiệm (Bảng 1) (4 bò/lô thí nghiệm) tương ứng với 6 mức liều lượng các nano kim loại đưa vào khẩu phần ăn (Bảng 2). Riêng lô thí nghiệm I (Đối chứng) không bổ sung các nano kim loại. Việc bổ sung các hạt nano này dựa trên nhu cầu của gia súc ở giai đoạn vỗ béo.

Bảng 1. Sơ đồ thí nghiệm

Chi tiêu	Lô TN					
	Lô I (ĐC)	Lô II	Lô III	Lô IV	Lô V	Lô VI
Số lượng bò (con)	4	4	4	4	4	4
Tuổi chọn TN (tháng)	15	15	15	15	15	15
Thời gian nuôi chuẩn bị (ngày)	15	15	15	15	15	15
Thời gian nuôi thí nghiệm (ngày)	90	90	90	90	90	90
Phương thức nuôi dưỡng	Cỏ voi cho ăn tự do, thức ăn tinh ăn theo định mức.					

Bảng 2. Liều lượng các nano kim loại đưa vào khẩu phần của mỗi lô thí nghiệm (tính trên đơn vị KLCT)

Vật liệu nano	Lô I (ĐC)	Lô II	Lô III	Lô IV	Lô V	Lô VI
Nano Fe, µg/kg KLCT/ngày	0	100	200	300	400	600
Nano Cu, µg/kg KLCT/ngày	0	25	50	75	100	150
Nano Co, µg/kg KLCT/ngày	0	0,25	0,50	0,75	1,0	1,5
Nano Se, µg/kg KLCT/ngày	0	0,25	0,50	0,75	1,0	1,5

Ghi chú: KLCT: Khối lượng cơ thể

**Cách quản lý thí nghiệm:** Bò được nuôi nhốt từng ô riêng biệt, ăn khẩu phần ăn thí nghiệm trong thời gian 105 ngày (15 ngày đầu là giai đoạn nuôi thích nghi và 90 ngày sau là giai đoạn

thu thập số liệu). Trong thời gian nuôi thích nghi, bò được tiêm phòng và tẩy giun sán theo quy định thú y. Sau khi kết thúc 105 ngày thí nghiệm, bò thí nghiệm được chuyển tới lò mổ để mổ khảo sát đánh giá năng suất và chất lượng thịt.

*Khẩu phần ăn cho bò thí nghiệm*

Khẩu phần ăn hàng ngày của bò được xây dựng dựa trên thành phần hóa học, giá trị dinh dưỡng của nguồn nguyên liệu thức ăn sẵn có (Cỏ voi, ngô, vò đậu, bã bia...) và nhu cầu dinh dưỡng (vật chất khô, năng lượng và protein) theo tiêu chuẩn của Kearn (1982). Khẩu phần ăn được sử dụng dưới dạng thức ăn hỗn hợp và được điều chỉnh sau 15 ngày thí nghiệm (Bảng 3).

Bảng 3. Khẩu phần dùng cho bò thí nghiệm và thành phần dinh dưỡng

Loại thức ăn	Cỏ voi	Thức ăn tinh (50% ngô + 50% vò đậu)	Bã Bia	Tổng
VCK (kg)	3,26	3,27	0,71	7,23
ME (MCal/kg VCK/ngày)	4,51	8,65	1,165	16,24
CP (g)	320,35	472,58	808,95	1601,88
Ca (g)	10,61	6,84	9,62	27,07
P (g)	8,49	8,64	24,25	41,38
NDF (g)	2204,24	1891,95	2906,78	7002,96
ADF (g)	1162,58	727,96	919,80	2810,34
Mỡ (g)	57,28	109,14	371,77	538,19
Xơ (g)	1071,36	520,13	812,03	2403,52
Ash (g)	269,43	121,03	150,86	541,32

*Chú thích. VCK (Vật chất khô); ME (Năng lượng trao đổi); NDF (Xơ không tan trong môi trường trung tính); ADF (Xơ không tan trong môi trường axit); Ash (Khoảng tổng số)*

Bảng 4. Thành phần hóa học của các loại thức ăn dùng trong thí nghiệm

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Hỗn hợp (50% ngô + 50% vò đậu)	Cỏ voi	Bã bia
1	Vật chất khô	%	90,67	15,35	18,35
2	Protein tổng số	%	13,12	1,51	21,02
3	Mỡ thô	%	3,03	0,27	9,66
4	Xơ thô	%	14,44	5,05	21,1
5	NDF	%	52,52	10,39	75,53
6	ADF	%	20,21	5,48	23,90
7	Ash	%	3,36	1,27	3,92
8	Canxi	%	0,19	0,05	0,25
9	Photpho TS	%	0,24	0,04	0,63
10	Fe	ppm	126,98	17,22	188,48
11	Cu	ppm	11,26	1,66	19,56
12	Co	ppm	0,22	0,02	0,81
13	Se	ppm	0,17	0,02	0,05

*Chú thích: (\*) được VILAS công nhận; (\*\*\*) được Bộ Nông nghiệp và PTNT chỉ định*

**Phương pháp phân tích thành phần hóa học:** Thành phần hóa học của tất cả các loại thức ăn sử dụng trong khẩu phần và thức ăn thừa được phân tích tại Phòng phân tích thức ăn và sản phẩm chăn nuôi, Viện Chăn nuôi. Phân tích các chỉ tiêu Vật chất khô (DM), protein thô (CP), mỡ thô (EE), Xơ thô (CF), NDF, ADF, khoáng tổng số (Ash), Ca, P, Fe, Cu, Co và Se của thức ăn được xác định theo tiêu chuẩn lần lượt là: TCVN 4326 – 2001, TCVN 4328:2007, TCVN 4331 – 2001, TCVN 4329 – 2007, AOAC 973.18.01, AOAC973.18.01, TCVN 4327 – 2007, TCVN 1526 – 2007, TCVN 1525 – 2001, TCVN 1537 – 2007, TCVN 1537 – 2007, TCVN 1537 – 2007 và AOAC 986.15.

**Phương pháp xác định ảnh hưởng của việc bổ sung các hạt nano (Fe, Cu, Co, Se) đến lượng ăn vào của bò**

Phương pháp xác định thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của các loại thức ăn: lấy mẫu thức ăn nuôi bò để phân tích, đánh giá thành phần hóa học (VCK, CP, Ash) và giá trị dinh dưỡng (năng lượng thô).

Phương pháp xác định lượng thức ăn thu nhận của bò: Hàng ngày cân lượng thức ăn cho ăn, thức ăn thừa của từng cá thể thu nhận được.

Dinh dưỡng (vật chất khô, năng lượng và protein) thu nhận (kg) = (thức ăn cho ăn x a) – (thức ăn thừa x b).

Trong đó: a là tỷ lệ (%) chất dinh dưỡng (vật chất khô, năng lượng và protein) của thức ăn cho ăn;

b là tỷ lệ chất dinh dưỡng (vật chất khô, năng lượng và protein) của thức ăn thừa và được lấy từ kết quả phân tích ở chỉ tiêu trên.

**Phương pháp xác định ảnh hưởng của việc bổ sung các hạt nano (Fe, Cu, Co, Se) đến tăng khối lượng của đàn bò thí nghiệm**

Xác định khả năng tăng khối lượng và tiêu tốn thức ăn cho 1 kg tăng khối lượng của bò: Khả năng tăng khối lượng của bò được xác định thông qua việc cân khối lượng bò vào thời điểm bắt đầu và kết thúc thí nghiệm, sau 15 ngày thí nghiệm bằng cân điện tử RudWeight của Úc vào buổi sáng (từ 6h30 tới 7h30) trước khi cho ăn. Từ số liệu về khả năng thu nhận thức ăn và khả năng tăng khối lượng hàng ngày tính được tiêu tốn thức ăn trên 1 kg tăng trọng.

**Phương pháp xác định ảnh hưởng của các mức bổ sung nano đến các chỉ tiêu sinh lý máu của bò thí nghiệm**

Các chỉ số sinh thái học trong máu (hồng cầu, hemoglobin, bạch cầu, lymphosit, monosit, granulosit, bazophil, Eozophil...) được xác định theo quy trình xét nghiệm của máy đếm tế bào máu tự động 18 thông số hiệu KX21, hãng Sysmex (Nhật Bản).

**Phương pháp xác định ảnh hưởng của lượng bổ sung các hạt nano đến năng suất và chất lượng thịt bò.**

Khả năng cho thịt và phân loại thịt tinh: Bò được mổ khảo sát để xác định khả năng cho thịt theo phương pháp của Phùng Quốc Quảng và Hoàng Kim Giao (2006): Khối lượng trước khi giết mổ: Được cân khi đưa vào giết mổ sau khi đã nhịn đói 24 giờ; Khối lượng thịt xẻ: Khối lượng thân thịt sau khi đã cắt tiết, bỏ đầu, lột da, lấy nội tạng và cắt 4 chân; Tỷ lệ thịt xẻ: % khối lượng thịt xẻ so với khối lượng trước khi giết mổ.

Phân loại thịt tinh theo phân loại của Đinh Văn Cải (2007): Thịt bò loại 1: Bao gồm khối lượng thịt của 2 đùi sau, thăn lưng và thăn chuột; Loại 2: Bao gồm thịt của đùi trước, thịt cổ

và phần thịt dầy lên lồng ngực; Loại 3: Bao gồm khối lượng thịt phần bụng, thịt kẽ sườn và các thịt được lọc ra của thịt loại 1 và loại 2 (phần tẻ).

Phương pháp đánh giá chất lượng thịt bò: Chất lượng thịt bò (trị số pH, màu sắc, tỷ lệ mất nước, độ dai, tỷ lệ mỡ giắt, diện tích mất thịt) được đánh giá theo phương pháp của Honikel (1998), Kim và Lee (2003), Jaturasitha và cs. (2009).

Số lượng bò mổ khảo sát: Trong khuôn khổ đề tài chúng tôi tiến hành chọn ngẫu nhiên 3 lô thí nghiệm và lô đối chứng mỗi lô lấy 3 bò để khảo sát các chỉ tiêu về năng suất thịt.

Hiệu quả sử dụng thức ăn: Được xác định bằng tăng khối lượng của đối tượng nuôi trên đơn vị thức ăn sử dụng.

$$\text{Hiệu quả sử dụng thức ăn (g)} = \frac{1}{\text{FCR}} = \frac{\text{Tăng khối lượng của đối tượng nuôi (g)}}{\text{Lượng thức ăn sử dụng (g)}}$$

**Xử lý số liệu:** Số liệu thu thập được sẽ được xử lý thống kê bằng phép phân tích phương sai ANOVA trên phần mềm Minitab phiên bản 16.0 dạng thiết kế thí nghiệm 1 nhân tố.

## KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### Ảnh hưởng của việc bổ sung các hạt nano (Fe, Cu, Co, Se) đến lượng ăn vào của bò

Lượng ăn vào của gia súc là chỉ tiêu rất quan trọng đánh giá sự ảnh hưởng của khẩu phần đến khả năng thu nhận thức ăn và khả năng sản xuất. Kết quả ảnh hưởng của việc bổ sung các hạt nano ở các mức khác nhau đến lượng thức ăn thu nhận, tăng khối lượng bình quân trên ngày, tiêu tốn và hiệu quả sử dụng thức ăn của bò trong giai đoạn thí nghiệm được trình bày tại Bảng 5.

Bảng 5. Lượng thức ăn thu nhận hàng ngày của bò thí nghiệm

Chỉ tiêu theo dõi	Lô I (ĐC)	Lô II	Lô III	Lô IV	Lô V	Lô VI	P
DMI (kg/con/ngày)	7,42 <sup>a</sup>	6,98 <sup>c</sup>	7,11 <sup>bc</sup>	7,21 <sup>b</sup>	7,17 <sup>b</sup>	7,51 <sup>a</sup>	0,047
kgDMI /100kP/ngày)	1,95	1,88	1,92	1,93	1,90	1,99	0,067
CP (kg/con/ngày)	1,62 <sup>ab</sup>	1,58 <sup>c</sup>	1,59 <sup>c</sup>	1,60 <sup>bc</sup>	1,60 <sup>bc</sup>	1,63 <sup>a</sup>	0,041
ADG (kg/con/ngày)	0,94	0,85	0,72	0,85	0,96	0,98	0,096
FCR (kg DMI /kg T.trọng)	7,88	8,82	10,27	8,54	7,52	7,72	0,146
HQSDTĂ (gam TT/kg DMI)	127,23	122,20	100,40	118,69	133,57	130,23	0,170

<sup>a,b,c</sup> Các giá trị trong cùng một hàng có cùng số mũ giống nhau là không khác nhau ( $P > 0,05$ ), DMI: Chất khô ăn vào; HQSDTĂ: Hiệu quả sử dụng thức ăn; TT: Tăng trọng; CP: Protein thô; ADG: Tăng khối lượng hàng ngày; CFR: Hệ số sử dụng thức ăn.

Qua Bảng 5 cho thấy, lượng vật chất khô ăn vào dao động từ 6,98 đến 7,51 (kg/con/ngày), cao hơn so với công bố của PFUHL và cs. (2007), trên đối tượng bò đực Holstein và Charolais (6,763 kg và 5,846 kg/con/ngày). Có sự sai khác đáng kể về chỉ tiêu này giữa lô thí nghiệm 6, lô 1 và các lô còn lại. Trong đó, mức thu nhận cao nhất là ở lô 1 và lô 6 lần lượt là 7,413 kg và 7,507 kg/con/ngày, song không có sự sai khác về chỉ tiêu này giữa lô thí nghiệm 1 và lô 6.

Lượng thu nhận thấp nhất ở lô 2 là 6,796 kg/con/ngày, sự sai khác giữa các lô thí nghiệm thể hiện rõ rệt ở mức ý nghĩa  $P < 0,05$ .

Kết quả theo dõi ở Bảng 5 về chỉ tiêu protein thô thu nhận của cả 6 lô thí nghiệm dao động từ 1,58 – 1,63 kg/con/ngày. Trong đó lượng thu nhận protein thô đạt cao nhất ở lô 6 đạt 1,63 kg, ở lô 1 là 1,62 kg, và thấp nhất là ở lô 2 là 1,58 kg. Song không có sự sai khác về chỉ tiêu này giữa lô 1 và lô 6, giữa lô 2 và lô 3. Sự sai khác về chỉ tiêu này giữa các lô thí nghiệm thể hiện rõ rệt ở mức ý nghĩa ( $P < 0,05$ ).

Sự thu nhận thức ăn của gia súc nhai lại chịu ảnh hưởng của các yếu tố chính là khẩu phần ăn của gia súc, ngoài ra còn bị chi phối bởi các yếu tố điều chỉnh khác (Vũ Duy Giảng và cs., 2008). Theo McDonald và cs. (2005), thì lượng thu nhận chất khô của bò thịt ước tính đạt khoảng 2,2% khối lượng cơ thể. Các kết quả theo dõi khi nuôi vỗ béo bò lai Sind và Brahman của một số nghiên cứu trong nước cho biết lượng chất khô bò thu nhận từ 2,0 – 3,2% khối lượng cơ thể (Nguyễn Xuân Bả và cs., 2008; Vũ Chí Cương và cs., 2007). Cùng chỉ tiêu này, kết quả nghiên cứu của Nguyễn Xuân Bả và cs. (2012), về lượng thức ăn thô thu nhận đạt 1,81 – 1,98% cơ thể khi nghiên cứu sử dụng thức ăn giàu protein vỗ béo bò lai Brahman. Trong thí nghiệm này của chúng tôi lượng thu nhận chất khô thu nhận ở các lô đạt tương đối thấp, dao động từ 1,88 – 1,99 kgDM/100P/ngày. Kết quả về chỉ tiêu này của chúng tôi thấp hơn so với công bố của McDonald (2005), Nguyễn Xuân Bả (2007). Tuy nhiên tương đồng với kết quả của Nguyễn Xuân Bả và cs. (2007), khi nghiên cứu trên bò lai Brahman.

Kết quả khi theo dõi về chỉ tiêu tổn thức ăn trên kg tăng khối lượng đạt thấp nhất ở lô 5 là 7,518 kg, ở lô 6 là 7,720 kg, cao nhất ở lô 3 là 10,27 kg và ở lô ĐC là 7,86 kg/con/ngày. Tuy nhiên sự sai khác về chỉ tiêu này giữa các lô thí nghiệm không có ý nghĩa thống kê ( $P = 0,146$ ). Kết quả này phù hợp với quy luật sinh học, tiêu chuẩn ăn ARC (1984), NRC (2002) khuyến cáo (7,1 – 10,42 kg/con/ngày) và các kết quả nghiên cứu trước đây (Phạm Kim Cương và cs., 2001, 6,3 – 7,9 kg/con/ngày, Vũ Chí Cương và cs. (2001), 6,2 – 15,9 kg/con/ngày).

Hiệu quả sử dụng thức ăn của các lô thí nghiệm đạt tương đối cao và đồng đều, dao động từ 100,4 – 133,7/MJ ME. Không có sự sai khác về hiệu quả sử dụng thức ăn giữa các lô thí nghiệm ( $P > 0,05$ ). Tuy nhiên, qua số liệu cho ta thấy ở lô thí nghiệm 5 lượng chất khô ăn vào tương đối thấp nhưng hiệu quả sử dụng lại đạt khá cao. Điều này có thể do tác động của các hạt nano bổ sung vào khẩu phần ăn đã cải thiện hệ tiêu hóa và nâng cao hiệu quả sử dụng thức ăn của đàn bò.

#### **Ảnh hưởng của việc bổ sung các hạt nano (Fe, Cu, Co, Se) đến tăng khối lượng của đàn bò thí nghiệm**

Khả năng tăng khối lượng của đàn bò là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá hiệu quả sản xuất của đàn bò thí nghiệm. Kết quả ảnh hưởng của việc bổ sung các hạt nano tới khả năng tăng khối lượng của đàn bò thí nghiệm được trình bày tại Bảng 6. Kết quả cho thấy tăng khối lượng của bò ở cả 6 lô đều tương đối cao ở cả trong giai đoạn nuôi chuẩn bị và thí nghiệm, mặc dù khối lượng bò bắt đầu đưa vào thí nghiệm là rất cao so với các thí nghiệm vỗ béo trước đây (khoảng 300 kg/con). Sau 105 ngày thí nghiệm, khối lượng của đàn bò khi kết thúc thí nghiệm đạt khá tốt, khối lượng trung bình của cả 6 lô dao động từ 399 tới 421,8 kg. Trong đó, cao nhất ở lô 6 với mức tăng khối lượng bình quân cả kỳ là 93,75 kg, ở lô 5 là 92,0 kg, ở lô 4 là 82,0 kg, ở lô 2 là 81,75 kg, lô ĐC là 90,50 kg và thấp nhất là ở lô 3 là 69,0 kg, tuy nhiên sự sai về chỉ tiêu này giữa các lô thí nghiệm không có ý nghĩa thống kê ( $P > 0,05$ ). Qua kết quả cho thấy, mức bổ sung nano với liều lượng khác nhau, không ảnh hưởng tới khả năng tăng khối lượng của đàn bò.

**Bảng 6. Ảnh hưởng của các hạt nano tới tăng khối lượng của đàn bò thí nghiệm (n=4)**

Chỉ tiêu theo dõi	Lô I (ĐC)	Lô II	Lô III	Lô IV	Lô V	Lô VI	P
KL đầu kỳ (kg)	329,8	328,25	330	328,50	328,50	328,0	0,85
KL cuối kỳ (kg)	420,3	410,0	399,0	410,50	420,5	421,8	0,75
ADG (kg/con/ngày)	90,50	81,75	69,0	82,0	92,0	93,75	0,69
Tăng KL (kg/con/ngày)	940	850	720	860	0958	997	0,71

Khối lượng tăng khối lượng bình quân/ngày của các lô tương đối đồng đều ( $P>0,05$ ) dao động từ 6720g - 970 g/con/ngày. Cao nhất ở lô 6 là 977g, ở lô 5 là 958g và thấp nhất ở lô 3 là 719g trong khi ở lô đối chứng là 940g/con/ngày. Tuy nhiên, không có sự sai khác về chỉ tiêu này giữa các lô thí nghiệm với mức ý nghĩa  $P>0,05$ .

Kết quả nghiên cứu của Sbrira F và cs. (2013), tiến hành thí nghiệm vỗ béo với các giống bò khác nhau cho kết quả 768 g – 693 g và 675 g/con/ngày đối với giống Chianina, Marchigiana và Romagnola tương ứng. Tại Thái Lan, nghiên cứu của Ratchaneevan Vorachinda và cs. (2008), khi vỗ béo bò thịt cho tăng khối lượng là 768 g/con/ngày đối với bò Hindu Brasil và 970 g/con/ngày đối với giống bò lai Hindu Brasil x Brahman. Kết quả của chúng tôi cao hơn so với kết quả công bố của các tác giả.

Tuy nhiên, kết quả của chúng tôi thấp hơn nhiều so với nghiên cứu trước đây của Nguyễn Quốc Đạt và cs. (2008), khi tiến hành nghiên cứu trên bò Lai Sind, Brahman thuần và Drought Master thuần. Có thể do sự khác biệt về chất lượng con giống, mức độ ảnh hưởng, ổn định của nguồn thức ăn sử dụng trong thí nghiệm. Kết quả này của chúng tôi tương đương với kết quả nghiên cứu của Đinh Văn Tuyên và cs. khi tiến hành nghiên cứu tại Tuyên Quang (0,97 kg cho bò Lai Sind).

#### **Ảnh hưởng của các mức bổ sung nano đến các chỉ tiêu sinh lý máu của bò thí nghiệm**

Để xem xét sự ảnh hưởng của việc bổ sung các nano kim loại đến các chỉ tiêu sinh lý máu của bò thí nghiệm. Đề tài tiến hành lấy mẫu máu và gửi đi phân tích các chỉ tiêu sinh lý, sinh hóa kết quả được trình bày ở Bảng 7.

**Bảng 7. Chỉ số sinh thái học của máu bò thí nghiệm (n=4)**

Chỉ tiêu theo dõi	Lô I	Lô II	Lô III	Lô IV	Lô V	Lô VI
Số lượng bạch cầu ( $\times 10^6/ml$ )	12,59	14,80	11,63	13,88	14,41	12,88
Số lượng hồng cầu ( $\times 10^9/ml$ )	7,57	6,56	7,34	7,17	7,11	8,18
Lượng huyết sắc tố (g/dl)	11,725	10,875	118,88	11,213	12,225	12,788
Tỷ lệ thể tích hồng cầu (%)	32,05	27,83	33,78	71,30	32,20	35,80
Thể tích TB của hồng cầu (fl)	42,35	42,38	45,98	41,85	45,35	43,80
Số lượng TB của HST (pg)	15,75	18,30	16,58	16,65	17,45	16,18
Nồng độ TB của HST (g/l)	366,63	408,00	355,50	383,88	387,75	368,50
Số lượng tiểu cầu ( $\times 10^6/ml$ )	224,5	256,63	237,00	351,25	225,88	274,33
RDW – CV (%)	25,33	25,03	24,63	25,40	25,50	26,00

Chi tiêu theo dõi	Lô I	Lô II	Lô III	Lô IV	Lô V	Lô VI
Độ phân bố tiểu cầu (fl)	7,2	6,63	6,70	6,95	7,23	8,80
Thể tích TB của tiểu cầu (fl)	7	6,63	6,80	6,70	6,97	7,40
Tỷ lệ tiểu cầu có KT lớn (%)	2,9	2,40	3,90	2,80	4,70	7,10
PCT (%)	0,185	0,14	0,14	0,20	0,16	0,21
NRBC ( x 10 <sup>6</sup> /ml)	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Tỷ lệ bạch cầu trung tính ( x 10 <sup>6</sup> /ml)	3,59	4,31	4,11	4,06	3,98	3,63
Bạch cầu Lympho ( x 10 <sup>6</sup> /ml)	7,86	9,69	6,48	8,70	9,53	8,12
MONO ( x 10 <sup>6</sup> /ml)	1,11	0,77	1,01	0,92	0,87	1,09
EO ( x 10 <sup>6</sup> /ml)	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
BASO ( x 10 <sup>6</sup> /ml)	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04
IG ( x 10 <sup>6</sup> /ml)	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Kết quả cho thấy số lượng bạch cầu dao động từ 12,59 - 14,80 x 10<sup>6</sup>/ml máu. Số lượng hồng cầu dao động từ 6,56 - 8,18 x 10<sup>6</sup>/ml máu. Trong máu tế bào hồng cầu có nhiệm vụ vận chuyển oxy và CO<sub>2</sub> trong cơ thể (Issac và cs., 2013). Nếu số lượng tế bào hồng cầu giảm điều này đồng nghĩa với giảm khả năng vận chuyển các loại khí này trong cơ thể gia súc. Một nghiên cứu của Wood và cs. (2010), trên bò báo cáo rằng hồng cầu trong máu dao động từ 4,9 - 7,5 x 10<sup>6</sup>/ml. Số lượng này dao động từ 5 - 10 x 10<sup>6</sup>/ml là chỉ số bình thường của bò (Merch, 2012). Bạch cầu có chức năng chống nhiễm trùng và bảo vệ cơ thể chống lại sự xâm nhập của vi khuẩn ở bên ngoài, do đó, trong máu có số lượng bạch cầu thấp thì gia súc có nguy cơ nhiễm bệnh cao hơn. Thông thường trong máu bò số lượng bạch cầu dao động từ 4,9 - 12,0 x 10<sup>6</sup>/ml (George và cs., 2010). Có thể thấy rằng số lượng bạch cầu và hồng cầu ở nghiên cứu này đều tương đương với các chỉ số cùng loại ở các nghiên cứu khác trên bò. Qua kết quả cho thấy, các hạt nano bổ sung vào khẩu phần ăn không làm ảnh hưởng tới chỉ số sinh lý, sinh hóa máu của đàn bò thí nghiệm.

#### **Ảnh hưởng của lượng bổ sung các hạt nano đến năng suất và chất lượng thịt bò**

Năng suất thịt là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá sức sản xuất của gia súc. Từ đó cho thấy hiệu quả của phương thức nuôi dưỡng và quản lý. Kết quả đánh giá ảnh hưởng của lượng nano bổ sung trong khẩu phần đến năng suất thịt của bò ở các nghiệm thức được trình bày tại Bảng 8.

Qua Bảng 8 cho thấy, cùng độ tuổi giết mổ, song khẩu phần được bổ sung khác nhau thì có khối lượng khác nhau. Trong thí nghiệm này, bò lai Zebu có 105 ngày nuôi vỗ béo, và được bổ sung các hạt nano ở các mức khác nhau có thể đạt khối lượng từ 425 - 440 kg ở độ tuổi 18 tháng tuổi.

Trong điều kiện nhiệt đới, có nhiều yếu tố ảnh hưởng tới khả năng sản xuất thịt trong đó có 3 yếu tố ảnh hưởng nhất tới năng suất thịt là số ngày cho ăn, trọng lượng cơ thể và độ tuổi của bò (Drake., 2010). Năng suất thịt có thể được đánh giá qua các thành phần thịt xẻ, tỷ lệ cơ bắp, mỡ và xương (Aberle và cs., 2001). Theo kết quả nghiên cứu của Philip (2010), tỷ lệ phần trăm của xương trong thịt dao động từ 13 - 16%, tỷ lệ bắp 54 - 58 % và tỷ lệ mỡ 13 - 31%. Kết quả cho thấy tỷ lệ thịt xẻ trên 4 bò mổ khảo sát đều tương đối cao, cao nhất ở bò lô 6 đạt 54,37%, ở lô 5 là 52,11 % cao hơn so với lô ĐC là lô 3 đạt lần lượt là 51,79% và 50,47%. Kết



quả này thấp hơn so với công bố của Holló và cs. (2012), tỷ lệ thịt xẻ của Charolais (59,50%), Angus (56,80%), Hungarian x Simmental (57,84%), Hungarian Grey (55,13%) và Holstein (55,03%).

Bảng 8. Ảnh hưởng của hàm lượng các hạt nano Fe, Cu, Co, Se tới năng suất thịt của bò thí nghiệm (n=3)

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Lô 6	Lô 5	Lô 3	Lô ĐC	P
Tuổi bò lúc giết thịt	Tháng	18	18	18	18	
Khối lượng sống	Kg	444	440	425	435	0,74
Khối lượng thịt xẻ	Kg	241,4	229,3	214,5	225,3	0,65
Tỷ lệ thịt xẻ	%	54,37	52,11	50,47	51,79	0,62
Khối lượng xương	Kg	47,7	47,1	43,5	44,7	0,89
Tỷ lệ xương	%	19,76	20,54	20,28	19,84	0,85
Khối lượng mỡ giắt	Kg	15,00	15,60	16,20	15,80	0,87
Tỷ lệ mỡ giắt	%	6,99	7,64	8,66	8,06	0,56
Khối lượng thịt tinh	Kg	199,70	188,50	170,80	180,20	0,62
Tỷ lệ thịt tinh	%	82,73	82,21	79,63	79,98	0,69
Thịt loại 1	Kg	100,20	92,80	75,60	87,40	0,59
Tỷ lệ thịt loại 1	%	50,18	49,23	44,26	48,50	0,60
Thịt loại 2	Kg	70,8	68,60	65,80	70,40	0,71
Tỷ lệ thịt loại 2	%	35,45	36,39	38,52	39,07	0,87
Thịt loại 3	Kg	28,7	27,10	29,40	22,40	0,63
Tỷ lệ thịt loại 3	%	14,37	14,38	17,21	12,43	0,59

Tỷ lệ thịt tinh của nhóm bò mổ khảo sát dao động từ 79,63 – 82,73%. Trong đó bò ở lô 6 có tỷ lệ thịt tinh cao nhất đạt 82,73% và thấp nhất ở lô 3 đạt 75,63%, cao hơn so với kết quả của McIntyre (2004), tỷ lệ thịt tinh dao động từ 40 – 70%. Có sự sai khác về tỷ lệ thịt loại 1 giữa các nhóm bò mổ khảo sát, tỷ lệ thịt loại 1 ở lô 6 đạt 50,18%, lô 5 đạt 49,23 %, lô ĐC là 48,5% và thấp nhất ở lô 3 là 44,26%. Kết quả này thấp hơn so với kết quả của Philip (2010), tỷ lệ thịt bắp 54 – 58%.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cao hơn so kết quả nghiên cứu của Nguyễn Xuân Bá và cs. (2010), trên đối tượng bò Vàng với tỷ lệ thịt xẻ 47 – 49% và tỷ lệ thịt tinh/khối lượng thịt sống cũng rất thấp 34 – 35%. Tuy nhiên, kết quả này của chúng tôi thấp hơn so với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Quốc Đạt khi nghiên cứu trên đối tượng bò Lai Sind, Brahman thuần và Drought Master thuần với tỷ lệ thịt tinh lần lượt là 53,21%, 54,76% và 58,12%. Có sự sai khác này trong nghiên cứu này có thể do ảnh hưởng của giống bò và độ tuổi khi giết mổ đã làm ảnh hưởng tới năng suất thịt của bò.

Bên cạnh đánh giá năng suất thịt, chúng tôi cũng phân tích thành phần hóa học của thịt (lấy từ mẫu cơ thăn) để đánh giá chất lượng thịt bò ở các nghiệm thức (Bảng 9).

Bảng 9. Ảnh hưởng của hàm lượng các hạt nano Fe, Cu, Co, Se tới chất lượng thịt bò TN

Chỉ tiêu	Phương pháp thử	Đơn vị tính	Lô VI	Lô V	Lô III	Lô 1
			n=3	n=3	n=3	n=3
Độ ẩm*	TCVN 4326-2001	%	75,30	75,92	74,82	74,71
Protein thô*	TCVN 4328:2007	%	21,53	21,01	20,85	20,62
Mỡ thô*	TCVN 4331-2001	%	0,35	0,82	1,15	2,51
Ash*	TCVN 4327-2007	%	1,30	1,31	1,30	1,11
Fe***	TCVN 1537-2007	ppm	29,19	20,53	33,26	27,04
Cu***	TCVN 1537-2007	ppm	1,01	0,85	2,59	1,21
Co***	TCVN 1537-2007	ppm	0,01	0,01	0,01	0,01
Se***	AOAC 986.15	ppm	0,20	0,20	0,22	0,14
pH	pH meter		5,53	5,43	5,34	5,35

Chi chú: (\*) được VILAS công nhận; (\*\*\*) được Bộ Nông nghiệp và PTNT chỉ định

Kết quả ở Bảng 9 cho thấy, không có sự biến động đáng kể về thành phần hóa học của thịt thăn bò giữa các nghiệm thức, tuy nhiên có điều đáng chú ý là mỡ thô trong thịt của bò được bổ sung nano với liều lượng cao có xu hướng thấp hơn (thấp nhất ở lô 6 là 0,35%; ở lô 5 là 0,82%; ở lô 3 là 1,15% và cao nhất ở lô đối chứng: 2,51%).

## KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### Kết luận

Hiệu quả sử dụng thức ăn của bò thí nghiệm có xu hướng tăng lên khi mức bổ sung hỗn hợp nano sắt, đồng, coban và selen tăng lên và tăng khả năng tăng khối lượng của bò thí nghiệm.

Việc bổ sung hỗn hợp nano sắt, đồng, coban và selen cho bò thịt giai đoạn vỗ béo không làm thay đổi các chỉ tiêu sinh lý máu của bò.

Năng suất và chất lượng thịt bò vỗ béo không có sự khác nhau giữa các nhóm bò được bổ sung hỗn hợp nano ở các mức khác nhau.

### Đề nghị

Tiếp tục nghiên cứu tác dụng của hỗn hợp nano sắt, đồng, coban và selen đến các chỉ tiêu sinh lý và khả năng sản xuất của bò ở các giai đoạn sinh trưởng và phát triển khác nhau.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tiếng Việt

Nguyễn Xuân Bả, Đinh Văn Dũng, Nguyễn Hữu Văn, Lê Đình Phùng, Lê Đức Ngoan và Vũ Chí Cương. 2010. Ảnh hưởng của lượng thức tinh đến năng suất và chất lượng thịt của bò vàng Việt Nam. Viện Chăn nuôi – Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi – Số 27.

Phạm Kim Cương, Vũ Chí Cương, Vũ Văn Nội, Đinh Văn Tuyền và Nguyễn Thành Trung. 2001. Nghiên cứu sử dụng rơm lúa trong khẩu phần bò thịt. Báo cáo khoa học Đề tài KHCN 08 – 05, tr. 174 – 187.

Vũ Chí Cương. 2007. Báo cáo tổng kết đề tài “Nghiên cứu ứng dụng các giải pháp khoa học công nghệ nhằm phát triển CN bò thịt và xác định một số bệnh nguy hiểm đối với bò để xây dựng biện pháp phòng dịch bệnh ở Tây Nguyên”, Viện Chăn nuôi, Hà Nội 2007.

- Nguyễn Quốc Đạt, Nguyễn Thanh Bình và Đinh Văn Tuyên. 2008. Khả năng tăng trọng và cho thịt của bò Laisind, Brahman và Droughtmaster nuôi vỗ béo tại TP.Hồ Chí Minh. Viện Chăn nuôi – Tạp chí khoa học Công nghệ Chăn nuôi – số 15.
- Vũ Duy Giảng, Nguyễn Xuân Bả, Lê Đức Ngoan, Nguyễn Xuân Trạch, Vũ Chí Cương và Nguyễn Hữu Văn. 2008. Dinh dưỡng và thức ăn cho bò, Nxb. Nông Nghiệp, Hà Nội.
- Đinh Văn Tuyên, Nguyễn Thành Nam, Phạm Hùng Cường và Nguyễn Thiện Trường Giang. 2007. So sánh khả năng tăng trọng và cho thịt khi vỗ béo giữa bê thuần Brahman và bê lai Sind tại Tuyên Quang. Báo cáo khoa học – Viện Chăn nuôi, phần Thứ 3.
- Nguyễn Hữu Văn, Nguyễn Hữu Nguyên và Nguyễn Xuân Bả. 2012. Nghiên cứu sử dụng một số hỗn hợp thức ăn tinh giàu protein cho bò lai Brahman trong giai đoạn vỗ béo. Tạp chí Khoa học, Đại học Huế, tập 71, số 2.

#### Tiếng nước ngoài

- Drake, D.J. 2010. Understanding and Improving Beef Cattle Carcass Quality. Division of Agricultural and Natural Resources. University of California. <http://anrcatalog.ucdavis.edu>
- Gabriella Holló, Karin Nuernberg, Tamás Somogyi, István Anton and István Holló. 2012. Comparison of fattening performance and slaughter value of local Hungarian cattle breeds to international breeds. Archiv Tierzucht 551-12, ISSN 0003-9438.
- Gennady Ivanovich Churilov, Svetlana Dmitrievna Polishchuk and Anna Anatolievna Nazarova. 2013. Cuprum and Cobalt Nano-Particles Influence on Bull-Calves' Growth and Development. Journal of Materials Science and Engineering B. 3, pp. 379-385.
- George, J.W., Snipes, J. and Lane, V.M. 2010. Comparison of bovine hematology reference intervals from 1957 – 2006. Vet Clin Pathol 39, pp. 138-148
- Hoet, P., Bruske-Hohlfeld, I. and Salata, O. 2004. Nanoparticles – known and unknown health risks. Journal of Nanobiotechnology, 2:12.
- Isaac, L.J., Abah, G., Akpan, B. and Ekaette, I.U. 2013. Haematological properties of different breeds and sexes of rabbits. Proceedings of the 18th Annual Conference of Animal Science Association of Nigeria, pp. 24-27.
- Kumar, O. and Rai, T. 2009. Nanotechnology in Milk and its products. Indian Dairyman, pp. 37-40.
- McIntyre, B. 2004. Yield of Saleable Meat in Beef Cattle. Farmnote. Department of Agriculture. Government of Western Australia. State of Western Australia. No. 26.
- Merck, V.M 2012. Haematologic reference ranges". Mareck Veterinary Manual. Retrieved from <http://www.merckmanuals.com/>.
- Nazarova, A.A., Zheglova, T.V., Polishchuk, S.D., Churilov, G.I., Ivanycheva, Y.N. and Folmanis, G.E. 2008. Rabbit breeding and Fur-farming 6. 8.
- Nazarova, A.A., Polishchuk, S.D., Stepanova, I. A., Churilov, G. I., Nguyen, H.C. and Ngo, Q.B. 2014. Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology 5. 1.
- Normal haematological values. Research Animal Resource (RAR) University of Minnesota. Retrieved on the 13th January, 2015 from <http://www.ahc.umn.edu/rar/refvalues.html>.
- Partha Sarathi Swain, Rajendran, D., Rao, S.B.N and George Dominic. 2015. Preparation and effects of nano mineral particle feeding in livestock: A review. [www.veterinaryworld.org/Vol.8/July-2015](http://www.veterinaryworld.org/Vol.8/July-2015)
- Phillips, C.J.C. 2010. Principles of Cattle production, 2 nd edition. Cambridge University Press. Cambridge. pp. 26-49.
- Rajendran, D. 2013. Application of Nano Minerals in Animal Production System. Research Journal of Biotechnology Vol.8.
- Ralf Pfuhl, Olaf Bellmann, Christa Kuhn, Friedrich Teuscher, Klaus Ender and Jochen Wegner. 2007. Beef versus dairy cattle: a comparison of feed conversion, carcass composition, and meat quality. Arch. Tierz., Dummerstorf 50, pp. 59-70.

- Ratchaneevan Vorachinda, Nunthiya Suwonpunya and Suttipong Butrasapun. 2008. Supplemented Rice Straw-Based Feeding Beef Cattle with Simple Diets Containing Cassava Products as Energy Sources, Proceedings The 13th animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies, Sept. 22 - 26, 2008 - Hanoi, Vietnam, pp. 62.
- Ravichandran. R and Kala, P.S. 2006. Nanoscience and Nanotechnology: perspectives and overview. School Sci, pp. 43-49.
- Sbarra, F., Mantovani, R., Quaglia, A. and G. Bittante, G. 2013. Genetics of slaughter precocity, carcass weight, and carcass weight gain in Chianina, Marchigiana, and Romagnola young bulls under protected geographical indication. Journal of Animal Science 91.
- Surej Joseph Bunglavan, Garg, A.K., Dass, R.S. and Sameer Shrivastava. 2014. Use of nanoparticles as feed additives to improve digestion and absorption in livestock Livestock Research International.2, pp. 36-47
- Wood, D., and Quiroz – Rocha, G.F. 2010. Normal hematology of cattle. In: Schalm's veterinary hematology, ed. Weiss D.J, Wardop K.J, 6<sup>th</sup> ed., pp. 829 – 835. Wiley, Ames, IA.

Ngày nhận bài: 28/3/2018

Ngày phản biện đánh giá: 03/4/2018

Ngày chấp nhận đăng: 26/4/2018