

## NGHIÊN CỨU KHẨU PHẦN VỖ BÉO BÒ LAI F1 (BBB X LAI ZEBU) GIAI ĐOẠN 21-24 THÁNG TUỔI CHO CHẤT LƯỢNG THỊT VÀ TỶ LỆ MỠ GIẤT CAO

Nguyễn Thị Thủy<sup>1</sup>, Đậu Văn Hải<sup>1</sup>, Nguyễn Quốc Vinh<sup>1</sup>, Đỗ Đức Lực<sup>2</sup>, Huỳnh Văn Thảo<sup>3</sup>, Nguyễn Thị Ngọc Hiếu<sup>3</sup> và Hoàng Thanh Dũng<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển Chăn nuôi Gia súc lớn; <sup>2</sup>Học Viện Nông nghiệp Việt Nam; <sup>3</sup>Phòng Nông Nghiệp huyện Trà Cú; <sup>4</sup>Trạm Khuyến nông Cầu Ngang

Tác giả liên hệ: Nguyễn Thị Thủy. Mobi: 0974.628.979. Email: nguyenthuycnty@gmail.com

### TÓM TẮT

Thí nghiệm được tiến hành nhằm xác định mức năng lượng trao đổi (ME) và protein thô (CP) thích hợp trong khẩu phần cho bò lai F1 (BBB x lai Zebu) giai đoạn 21-24 tháng tuổi. Thí nghiệm được tiến hành để khảo sát chất lượng thịt và hàm lượng mỡ giắt trên 12 bò đực lai F1 (BBB x lai Zebu), mỗi nhóm 4 con, gồm 3 nghiệm thức: ME 9,5 MJ/kg CK và 13% CP; mức ME 10 MJ/kg CK và 14% CP; mức 10,5 MJ/kg CK và 15% CP. Thành phần hóa học, giá trị pH, màu sắc, độ dai, tỷ lệ mất nước bảo quản và chế biến được xác định trên cơ thể. Tỷ lệ mỡ giắt được xác định bằng máy siêu âm trên bò sống khi kết thúc thí nghiệm. Kết quả cho thấy, mức năng lượng trao đổi và tỷ lệ protein thô thích hợp trong khẩu phần ăn cho bò lai F1 (BBB x lai Zebu) giai đoạn 21-24 tháng tuổi cho chất lượng thịt và mỡ giắt cao là 10,5 MJ/kg CK và 15%. Hàm lượng vật chất khô, lipid và khoáng tổng số tăng dần theo các mức năng lượng và protein trong khẩu phần. Hàm lượng protein, omega 3 và omega 6 không có sự sai khác giữa các khẩu phần thí nghiệm. Giá trị pH, L\*, a\* và b\* đều nằm trong giới hạn tiêu chuẩn và không ảnh hưởng bởi khẩu phần thí nghiệm. Tỷ lệ mất nước chế biến và mất nước bảo quản, độ dai giảm dần theo mức tăng năng lượng và protein trong khẩu phần. Tỷ lệ mỡ giắt cao nhất ở khẩu phần có mức năng lượng và protein là 10,5MJ/kg CK và 15%, thấp nhất ở khẩu phần có mức năng lượng và protein là 9,5 MJ/kg CK và 13%.

**Từ khóa:** *Chất lượng thịt, F1 (Blanc Bleu Belge x lai Zebu), mỡ giắt, pH, mất nước bảo quản, mất nước chế biến.*

### ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, nhu cầu về thịt đỏ đặc biệt là thịt bò tiếp tục tăng trên toàn thế giới, đặc biệt là ở các nước đang phát triển, nơi mật độ dinh dưỡng thực phẩm là mối quan tâm. Theo Tổ chức Nông lương Liên hiệp quốc (FAO), sản xuất trong nước mới đáp ứng được 30% sản lượng thịt bò, còn lại 70% nhập khẩu từ các nước. Ngoài nhu cầu về số lượng thì chất lượng sản phẩm ngày càng được người tiêu dùng chú ý. Chế độ dinh dưỡng, giống và lai giống, tháng tuổi, giới tính, thiên hay không thiên, tỷ lệ protein, năng lượng... đều là những yếu tố ảnh hưởng đến giá trị dinh dưỡng và tỷ lệ mỡ giắt của thịt và hơn nữa đây cũng là chìa khóa giúp nâng cao giá trị của thịt cũng như giá thành sản phẩm. Các nghiên cứu đã chứng minh rằng những thay đổi về dinh dưỡng vật nuôi và chiến lược trong chăn nuôi có thể làm thay đổi chất lượng thịt. Do vậy để nâng cao chất lượng thịt đỏ thì chiến lược có tính hiệu quả nhất đó là kết hợp giữa di truyền (lai tạo giống có chất lượng tốt) với dinh dưỡng khẩu phần sẽ góp phần đáp ứng được các yêu cầu trong chăn nuôi.

Ở Việt Nam, khái niệm về mỡ giắt trên gia súc nhai lại hiện còn mới mẻ, mặc dù chúng ta vẫn truyền miệng rằng thịt khô ráp, ít nước, ít thơm là không ngon nhưng chưa hiểu được nguyên nhân chính là do thịt một phần là không có hoặc có rất ít hàm lượng mỡ giắt. Những năm gần đây, người ta đã xem độ mềm và hương vị của thịt là những yếu tố quan trọng nhất trong việc quyết định chất lượng thịt. Như vậy, với xu hướng tiêu dùng thịt đỏ hiện nay không những chú ý đến số lượng, an toàn vệ sinh thực phẩm, mà còn chú ý đến chất lượng thịt.

Trong những năm gần đây việc đánh giá khả năng sinh trưởng, phát triển của nhóm bò lai F1 (Blanc Bleu Belge x lai Zebu) đã được nhiều tài liệu nghiên cứu, đánh giá (Cù Thị Thiên Thu

và cs., 2020; Ngô Hồng Phượng và cs., 2021; Hồ Thị Bích Ngọc và cs., 2022). Tuy nhiên, hiện nay chưa có nghiên cứu nào về dinh dưỡng cho nhóm bò lai này để đạt được chất lượng thịt và hàm lượng mỡ giết tốt nhất. Do vậy, đề tài tiến hành nghiên cứu xác định mức năng lượng trao đổi (ME) và protein thô thích hợp trong khẩu phần vỗ béo bò lai F1 (Blanc Bleu Belge x lai Zebu) giai đoạn 21-24 tháng tuổi cho chất lượng thịt và mỡ giết cao.

## VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Vật liệu nghiên cứu

Tổng số 12 bò đực lai F1 (Blanc-Bleu Belge x lai Zebu) (viết tắt là F1BBB) được chọn đồng đều về khối lượng và ở thời điểm 21 tháng tuổi để đưa vào vỗ béo trong thời gian 3 tháng.

### Địa điểm và thời gian nghiên cứu

*Địa điểm nghiên cứu:* Trang trại nuôi bò lai hướng thịt tại huyện Trà Cú, tỉnh Trà Vinh.

*Thời gian nghiên cứu:* Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 8 năm 2023 đến tháng 11 năm 2023.

### Phương pháp nghiên cứu

#### **Bố trí thí nghiệm và khẩu phần sử dụng khi vỗ béo**

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 nghiệm thức và 4 lần lặp lại nhằm nghiên cứu ảnh hưởng của khẩu phần khác nhau đến chất lượng thịt và hàm lượng mỡ giết khi vỗ béo.

Bò đực tham gia thí nghiệm được nuôi dưỡng trong điều kiện chăn nuôi nông hộ, trang trại theo phương thức nuôi nhốt, cung cấp thức ăn tại chuồng. Gia súc thí nghiệm được tiêm phòng đầy đủ, tẩy giun sán trước khi đưa vào nuôi vỗ béo.

#### **Bố trí thí nghiệm**

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm

Chỉ tiêu	Khẩu phần 1	Khẩu phần 2	Khẩu phần 3
Số lượng bò thí nghiệm (con)	4	4	4
Khối lượng bò thí nghiệm (kg)	408,25±2,63	407,75±3,01	408,50±2,47
Thời gian vỗ béo (tháng)	3	3	3
Phương thức nuôi	Nhốt cá thể	Nhốt cá thể	Nhốt cá thể
Mức ME khẩu phần (MJ/kg CK)	9,5	10,0	10,5
Mức protein thô khẩu phần (% CK)	13,0	14,0	15,0

*Thức ăn cung cấp:* Bao gồm thức ăn thô xanh và thức ăn tinh. Thức ăn thô xanh gồm cỏ tự nhiên và cỏ trồng như cỏ voi (*Pennisetum purpureum*, cỏ sả lá lớn (*Panicum maximum cv. TD 58*; Hamil) và các loại phụ phẩm nông nghiệp có sẵn tại địa phương như xác mì, hèm bia, rơm, rạ. Thức ăn tinh bao gồm cám hỗn hợp, cám gạo...

Bảng 2. Thành phần dinh dưỡng của thực liệu (%VCK)

TT	Tên mẫu	VCK (%)	Béo (%)	CP (%)	CF (%)	Ash (%)	ME kcal/kg
1	Cỏ tự nhiên hỗn hợp	19,1	2,09	11,31	25,29	7,11	2.225
2	Hèm bia	21,18	3,1	30,2	13,8	3,35	2.738
3	Rơm khô	90,39	1,34	5,52	33,32	2,23	1.448
4	Xác mỳ	19,6	0,06	4,5	8,4	2,76	2.653
5	Cám hỗn hợp bò thịt	90,12	12,71	16,66	15,04	3,12	2.619
6	Rỉ mật	76	0	13,9	0	7,21	2.792

Ghi chú: Mẫu thức ăn được phân tích tại Phòng thí nghiệm Dinh dưỡng Phân viện Chăn nuôi Nam bộ-Viện Chăn nuôi.

Bảng 3. Tỷ lệ khẩu phần (tính theo VCK)

Nguyên liệu	Khẩu phần 1	Khẩu phần 2	Khẩu phần 3
Cỏ tự nhiên	51,1	45,75	37,8
Xác mỳ	10,45	16,95	24,63
Hèm bia	10,47	13,9	18,32
cám hỗn hợp	13,35	16,5	18,5
Rỉ mật	0,5	0,6	0,75
Rơm khô	14,13	6,3	0
<i>Thành phần dinh dưỡng</i>			
Vật chất khô (%)	24,91	23,94	23,10
ME (MJ/kg VCK)	9,5	10,0	10,5
Đạm thô (% VCK)	13,00	14,00	15,00

*Phương pháp phân tích thức ăn:* Phương pháp lấy mẫu thức ăn được tiến hành theo TCVN 4325-2007. Xác định hàm lượng vật chất khô theo TCVN 4326-2007. Định lượng khoáng tổng số theo TCVN 4327-2007. Định lượng xơ thô theo TCVN 4329-2007. Định lượng lipid theo TCVN 4321- 2007. Định lượng protein thô theo phương pháp Kjeldahl (TCVN 4328-2007).

Giá trị năng lượng trao đổi (ME) được tính toán theo hướng dẫn của Viện Chăn nuôi (2001). Giá trị ME của thức ăn được ước tính như sau:

$$ME (\text{Mcal/kg VCK}) = 0,82 \times DE$$

$$DE (\text{Mcal/kg VCK}) = 0,04409 \times TDN$$

TDN được tính theo hướng dẫn của Wardeh (1981) cho các nhóm thức ăn khác nhau.

*Phương pháp cho ăn:* Thức ăn thô hàng ngày cung cấp cho bò vào buổi sáng, trưa, chiều và tối. Thức ăn tinh cung cấp cho bò vào buổi trưa và chiều. Thức ăn cung cấp (thô và tinh) sẽ được lấy mẫu phân tích thành phần dinh dưỡng để xây dựng khẩu phần nhằm đáp ứng đủ nhu cầu tăng khối lượng dự kiến của bò trong suốt giai đoạn thí nghiệm.

*Tiêu chuẩn ăn và khẩu phần sử dụng:* Khẩu phần cụ thể sẽ được xác định dựa trên thành phần hóa học, giá trị dinh dưỡng của các loại thức ăn sau phân tích và khối lượng trung bình thực tế trong quá trình thí nghiệm của các bò đưa vào vỗ béo theo tiêu chuẩn tại Bảng 1.

Bò thí nghiệm được đánh số tại (định danh), lập khẩu phần ăn theo từng tháng. Để đảm bảo tính bền vững khẩu phần ăn được xây dựng dựa trên nguồn thức ăn sẵn có tại địa phương.

Tiêu chuẩn ăn cho bò thí nghiệm được tính toán dựa theo tiêu chuẩn cho bò vỗ béo (Vũ Chí Cường, 2016) cho bò có khối lượng từ 250-500 kg.

### **Chỉ tiêu theo dõi**

*Chất lượng thịt:* Tiến hành mổ khảo sát 9 con nhằm xác định các chỉ tiêu chất lượng thịt. Chất lượng thịt cơ dài lưng được đánh giá qua hai chỉ tiêu là chỉ tiêu hóa tính và chỉ tiêu lý tính.

#### *Chỉ tiêu hóa tính:*

Hàm lượng vật chất khô: Theo TCVN 8135-2009. Thịt và sản phẩm thịt. Xác định độ ẩm (Phương pháp chuẩn).

Hàm lượng protein: Theo TCVN 8134-2009. Thịt và sản phẩm thịt. Xác định hàm lượng nitơ (Phương pháp chuẩn).

Hàm lượng lipid: Theo TCVN 8136-2009. Thịt và sản phẩm thịt. Xác định hàm lượng chất béo tổng số.

Hàm lượng khoáng tổng số: Theo TCVN 7142-2002. Thịt và sản phẩm thịt. Xác định tro tổng.

Hàm lượng Omega 3 và Omega 6: Phương pháp chuẩn của AOAC 996.06. TS-KT-SK-13:2020 (Ref.AOAC996.06)

*Hàm lượng Cholesterol:* Phương pháp chuẩn của AOAC 996.10. TS-KT-SK-67:2020.

#### *Chỉ tiêu lý tính:*

Các chỉ tiêu lý tính của thịt được đánh giá theo phương pháp của Cabaraux và cs. (2003). Sau 1 giờ giết thịt, lấy mẫu cơ dài lưng (*Longissimus dorsi*) tại vị trí xương sườn 7-9. Sau 12 giờ bảo quản ở nhiệt độ 2-4°C, mẫu cơ thăn được lọc sạch, cắt thành các miếng có độ dày 2,5 cm để xác định các chỉ tiêu theo từng thời điểm tại Bảng 4:

Bảng 4. Chỉ tiêu và thời điểm đánh giá chất lượng của thịt

Chỉ tiêu	1 giờ	12 giờ <sup>1</sup>	24 giờ	48 giờ	192 giờ
pH thịt	+	+	+	+	+
Màu sắc thịt	-	+	+	+	+
Mất nước bảo quản (%)	-	-	-	+	+
Mất nước chế biến (%)	-	+	+	+	+
Độ dai thịt (N)	-	+	+	+	+

*Ghi chú; +: thời điểm đánh giá; -: thời điểm không đánh giá;<sup>1</sup> thời điểm bổ sung, không có trong phương pháp của Cabaraux và cs. (2003).*

Giá trị pH của thịt: Được xác định bằng máy đo pH Testo 230 (German) trên cơ thăn tại vị trí xương sườn số 7-9. Giá trị pH lúc 1 giờ sau giết thịt được đo trực tiếp trên mẫu cơ thăn tại cơ

sờ giết mổ, các thời điểm 12, 24, 48, 192 giờ được thực hiện trên mẫu cơ thăn có độ dày 2,5 cm tại phòng thí nghiệm. Đo lặp lại 5 lần tại từng thời điểm. Giá trị pH của thịt bò sau giết mổ được phân loại dựa theo tiêu chuẩn của Viện Chăn nuôi Pháp (2006), theo đó, pH lúc 48 giờ sau khi giết thịt:

pH 5,5 - 5,7: thịt bò bình thường

pH 6,3 - 6,7: thịt bò DFD (thịt sẫm màu, cứng, khô)

pH 5,2 - 5,5: thịt bò PSE (thịt nhợt màu, nhiều nước, nhão)

Màu sắc thịt: Màu sắc được đo ở mẫu cơ thăn bằng máy đo màu sắc Minolta CR-410 (Japan) và được thể hiện bằng các chỉ số L\*, a\* và b\* theo tiêu chuẩn độ chiếu sáng D và góc quan sát tiêu chuẩn 65° (Honikel, 1997; Baublis và cs., 2006).

Giá trị L\* = 0 (màu đen), L\* = 100 màu sáng trắng (ánh sáng trắng tương tự như BaSO<sub>4</sub> hoặc MgO cháy).

Giá trị b\* = - 60 (màu xanh lá cây), + 60 (màu vàng)

Giá trị a\* = - 60 (màu xanh da trời), + 60 (màu đỏ)

Màu sắc thịt được đo tại các thời điểm 12, 24, 48 và 192 giờ sau giết mổ với 5 lần lặp lại tại từng thời điểm.

Mất nước bảo quản (%): Tỷ lệ mất nước bảo quản được xác định trên mẫu cơ thăn tại các thời điểm 48 và 192 giờ sau giết thịt theo công thức sau:

$$\text{Tỷ lệ mất nước bảo quản (\%)} = \frac{P1 - P2}{P1} \times 100$$

Trong đó:

P1 (gam): Khối lượng mẫu cơ thăn trước thời điểm bảo quản;

P2 (gam): Khối lượng mẫu cơ thăn sau bảo quản.

Mất nước chế biến (%): Tỷ lệ mất nước chế biến được xác định trên mẫu cơ thăn tại các thời điểm 12, 24, 48 và 192 giờ sau giết mổ theo công thức sau:

$$\text{Tỷ lệ mất nước chế biến (\%)} = \frac{P1 - P2}{P1} \times 100$$

Trong đó:

P1 (gam): Khối lượng mẫu cơ thăn trước thời điểm chế biến;

P2 (gam): Khối lượng mẫu cơ thăn sau chế biến.

**Ghi chú:** Khối lượng mẫu sau chế biến được xác định bằng khối lượng cơ thăn sau khi hấp cách thủy bằng máy Waterbath Memmert ở nhiệt độ 75°C trong thời gian 60 phút.

Độ dai của thịt (Lực cắt: Shear force - N): Xác định bằng lực cắt tối đa đối với cơ thăn sau khi hấp cách thủy. Mẫu cơ sau khi hấp cách thủy được làm nguội và dùng ống thép có đường kính 1,25 cm để khoan lấy 5-10 thỏi. Lực cắt được xác định trên các thỏi thịt bằng máy Warner - Bratzler 2000D (Mỹ) vào các thời điểm 12, 24, 48 và 192 giờ với số lần lặp lại từ 5-10 lần. Độ dai của thịt được phân loại theo tiêu chuẩn của Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (USDA, 1997) được trích dẫn bởi Shakelford và cs. (1997), độ dai của thịt bò lúc 48 giờ sau giết thịt được phân loại:

Thịt có độ dai < 60 N được coi là thịt mềm  
 Từ 60 - 90 N thịt dai trung bình  
 Thịt > 90 N được coi là thịt dai

Hàm lượng mỡ giết: Hàm lượng mỡ giết được khảo sát bằng máy siêu âm Exago.

*Phương pháp siêu âm bằng máy Exago:* Tiến hành khảo sát toàn bộ 12 gia súc tham gia thí nghiệm để xác định các chỉ tiêu tỷ lệ mỡ giết, độ dày mỡ lưng, dày cơ thăn và diện tích cơ thăn.

*Phương pháp và vị trí đo:* Dày mỡ lưng, dày cơ thăn và diện tích cơ thăn được đo bằng máy siêu âm Exago với đầu dò L3130B (IMV, Pháp) tại vị trí xương sườn thứ 12 tới xương sườn thứ 13 (4 xương sườn từ cuối lên) vuông góc với đường sống lưng trên bò sống. Tỷ lệ mỡ giết được ước tính trên phần mềm Biosoft Toolbox III for Swine từ hình ảnh siêu âm.

### Xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Minitab 16 để tính các tham số thống kê (giá trị trung bình: Mean và sai số chuẩn: SE), so sánh sự sai khác giữa các giá trị trung bình bằng phép thử Tukey với độ tin cậy 95% bằng mô hình phân tích phương sai 1 nhân tố.

## KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### Thành phần hóa học thịt bò lai F1 BBB

Thành phần hóa học của thịt bò lai F1 BB B ở các khẩu phần ăn khác nhau được thể hiện qua Bảng 5.

Bảng 5. Thành phần hóa học thịt bò lai F1 BBB ở các khẩu phần

Chỉ tiêu theo dõi	Khẩu phần 1 (n=3)	Khẩu phần 2 (n=3)	Khẩu phần 3 (n=3)	SEM	P
Vật chất khô (%)	24,08 <sup>b</sup> ±0,41	25,76 <sup>a</sup> ±0,17	25,87 <sup>a</sup> ±0,42	0,35	0,02
Protein thô (%)	21,05±0,54	21,77±0,40	22,08±0,07	0,38	0,30
Hàm lượng lipit (%)	3,28 <sup>b</sup> ±0,05	3,47 <sup>ab</sup> ±0,03	3,58 <sup>a</sup> ±0,07	0,05	0,02
Khoáng TS (%)	1,27 <sup>b</sup> ±0,02	1,37 <sup>ab</sup> ±0,04	1,42 <sup>a</sup> ±0,03	0,03	0,03
Omega 3 (%)	0,016±0,0012	0,015±0,0008	0,015±0,0003	0,0009	0,82
Omega 6 (%)	0,17±0,01	0,16±0,007	0,16±0,006	0,0008	0,78
Hàm lượng Cholesterol (mg/kg)	654,67±25,3	670,33±18,2	677,33±6,39	18,38	0,68

*Ghi chú:* Khẩu phần 1 (ME: 9,5 MJ/kg CK; CP:13%), khẩu phần 2 (ME: 10 MJ/kg CK; CP:14%), khẩu phần 3 (ME: 10,5 MJ/kg CK; CP:15%). Các giá trị trung bình mang các chữ cái khác nhau trên cùng hàng thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05). TS: tổng số.

Số liệu cho thấy hàm lượng vật chất khô, hàm lượng lipit và khoáng tổng số ghi nhận tăng dần theo các mức năng lượng và protein trong khẩu phần và có sự sai khác thống kê (P<0,05). Cụ thể, hàm lượng vật chất khô tăng từ 24,08 đến 25,87%, lipit tăng từ 3,28 đến 3,58% và hàm lượng khoáng tổng số tăng từ 1,27 đến 1,42%. Hàm lượng protein không có sự sai khác giữa khẩu phần (P>0,05) và nằm trong khoảng 21,05-22,08%. Hàm lượng lipit tăng có thể do, mức

năng lượng cao trong khẩu phần ăn đã cải thiện chất lượng thịt trong cơ của bò lai thông qua việc tăng lượng vi khuẩn phân giải tinh bột và các sản phẩm lên men làm chất nền cho quá trình tổng hợp axit béo.

Kết quả trong nghiên cứu này có nhiều điểm tương đồng với một số nghiên cứu của một số tác giả như Mei và cs. (2021) đã nghiên cứu ảnh hưởng của các mức năng lượng NEg là: 5,5 MJ/kg; 6,2 MJ/Kg và 6,9 MJ/kg trên bò *Bos grunniens* cho biết, các mức năng lượng có ảnh hưởng đến hàm lượng vật chất khô trong thịt, tuy nhiên không ảnh hưởng rõ rệt đến hàm lượng protein và khoáng tổng số. Cụ thể, hàm lượng vật chất khô ở khẩu phần năng lượng thấp là 31,06%, trong khi ở khẩu phần năng lượng cao đạt 27,96%. Hàm lượng protein và khoáng tổng số ở khẩu phần thấp đạt 23,60% và 1,66%, ở khẩu phần có mức năng lượng cao đạt 24,42% và 1,84%. Li và cs. (2014) đã nghiên cứu tác động của hai mức năng lượng trong khẩu phần (tổng chất dinh dưỡng tiêu hóa TDN: 70% và 80% VCK và 2 mức protein (11,9% và 14,3% VCK) trên bò lai Angus vỗ béo cho thấy, hàm lượng vật chất khô và hàm lượng protein không bị ảnh hưởng bởi mức năng lượng và protein trong khẩu phần. Kang và cs. (2020) thực hiện nghiên cứu trên bò *Bos grunniens* ăn khẩu phần với ba mức năng lượng Nemf gồm mức thấp 3,72 MJ/kg, mức trung bình 4,52 MJ/kg và mức cao 5,32 MJ/kg, số liệu cho thấy khi tăng mức năng lượng Nemf trong khẩu phần đã ảnh hưởng đáng kể đến hàm lượng vật chất khô và lipit trong thịt, nhưng không ảnh hưởng đến hàm lượng protein, khoáng tổng số, hàm lượng canxi và phot pho trong thịt.

Theo Lê Minh Châu và cs. (2022) vỗ béo bò lai F1 (BBB x lai Sind) bằng thức ăn tinh tự phối trộn và thức ăn viên công nghiệp có hàm lượng vật chất khô trong thịt trung bình từ 24,21%-24,53%, tỷ lệ protein thô trung bình từ 19,41%-20,18%, lipit trung bình từ 2,88%-3,80%, khoáng tổng số trung bình từ 1,15%-1,32%. Nghiên cứu của Phạm Thế Huệ (2010) cho biết tỷ lệ vật chất khô ở thịt bò lai Sind, F1(Brahman x lai Sind) và F1(Charolais x lai Sind) tương ứng 25,87%; 26,11% và 27,87%; tỷ lệ protein trung bình từ 20,10% - 20,58%; tỷ lệ lipit tương ứng đạt 3,60% 4,32% và 5,44%. Nghiên cứu của Phạm Văn Quyên (2001), cho kết quả thịt bò F1 Charolais, F1 Hereford, F1 Simmental và F1 Red Sindhi có hàm lượng vật chất khô 27,9%-28%; protein 20%-20,35% và tỷ lệ lipit 0,7%-0,85%. Theo Bittante và cs. (2018) con lai giữa bò đực BBB với bò cái sữa (Brown Swiss) cho kết quả về chất lượng thịt đạt 26% vật chất khô, protein đạt 23,9%, mỡ đạt 3,47%, khoáng đạt 2,04%. Theo nghiên cứu của De Campeneere và cs. (2001) cho biết thịt bò BB (Belgian Blue double-muscled) cho hàm lượng vật chất khô đạt 29,6%, protein đạt 20,1%, lipit 6,5% và khoáng tổng số đạt 3,7%.

Axit béo không bão hòa đa omega-3 và omega-6 đều là những axit béo cần thiết cho con người vì cơ thể con người không thể tự tổng hợp được chúng (Basiouni và cs., 2012). Số liệu Bảng 5 cho thấy khi tăng mức năng lượng và protein trong khẩu phần, hàm lượng omega-3 và omega-6 có xu hướng giảm dần. Tuy nhiên, chưa có sự sai khác thống kê ở các khẩu phần ( $P>0,05$ ). Cụ thể hàm lượng omega-3 giảm từ 0,016% xuống 0,015%, hàm lượng omega-6 giảm từ 0,17% xuống 0,16% khi tăng mức năng lượng và protein từ khẩu phần (9,5 MJ/kg CK; CP:13%) lên khẩu phần 3 (10,5 MJ/kg CK; CP:15%). Kết quả cũng cho thấy, hàm lượng omega-3 thấp hơn đáng kể so với hàm lượng omega-6 ở cả 3 khẩu phần ăn. Tỷ lệ giữa omega-6/omega-3 cũng là một yếu tố nguy cơ gây ung thư và bệnh tim mạch, đặc biệt là hình thành cục máu đông dẫn đến đau tim (Enser, 2001). Tỷ lệ omega-6/omega-3 ở khẩu phần 1, khẩu phần 2 và khẩu phần 3 trung bình lần lượt là 10,63-10,67%. Theo Ming và cs. (2013) khi phân tích hàm lượng omega 3 và omega 6 trong thịt bò tại Trung Quốc cho thấy, tỷ lệ omega-

6/omega-3 của thịt bò ở Nam Kinh, Thượng Hải, Ngân Xuyên và Mông Cổ lần lượt là 6,28%, 5,96%, 11,86% và 10,34%. Karak và cs. (2010) cho biết hàm lượng omega-6 và omega-3 trong thịt bò Thổ Nhĩ Kỳ là 5,56% và 0,61%, tương ứng tỷ lệ omega-6/omega-3 là 9,11%. Theo khuyến cáo của WHO/FAO, tỷ lệ thích hợp giữa omega-6/omega-3 là <5:1 (FAO, 2008). Nghiên cứu gần đây của Kim và cs. (2022) cho biết có sự chênh lệch lớn về tỷ lệ omega-6/omega-3 trong thịt giữa bò ăn cỏ và bò ăn ngũ cốc. Cụ thể, tỷ lệ omega-6/omega-3 trong thịt bò ăn cỏ là 184,84 mg/100g thịt, trong khi tỷ lệ omega-6/omega-3 trong thịt bò ăn ngũ cốc là 772,01 mg/100g thịt. Tác giả cho rằng để đảm bảo sức khỏe, việc giảm tỷ lệ omega-6/omega-3 bằng việc xây dựng khẩu phần giảm ngũ cốc là điều cần thiết.

Như vậy, trong nghiên cứu này có thể thấy tỷ lệ omega-6/omega-3 trong thịt bò là BBB là không cân bằng và kết quả này phù hợp với các báo cáo trên. Ngoài ra, số liệu này cũng cho thấy hàm lượng omega-3 trong thịt bò lai BBB rất thấp và không đáp ứng đủ liều lượng ăn vào hàng ngày. Khuyến cáo sử dụng 1-2g/ngày omega 3 do Hiệp hội Tim mạch Hoa Kỳ và Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) đề xuất (FAO, 2008).

Hàm lượng Cholesterol tăng từ 654,67 đến 677,33 (mg/kg) tuy nhiên chưa có sự sai khác thống kê ( $P>0,05$ ). Số liệu này cũng cho thấy, khi tăng mức năng lượng và protein trong khẩu phần có xu hướng giảm lượng omega-3 và omega-6 nhưng có xu hướng làm tăng hàm lượng Cholesterol trong thịt bò. Kết quả trong nghiên cứu này cao hơn một số nghiên cứu trước đây của Gariépy và cs. (1999) cho biết, nồng độ cholesterol trung bình là 59,4 mg trên 100g thịt bò BB. Baker và Lunt (1990) đã báo cáo nồng độ cholesterol là 57,7 và 55,2 mg trong 100 g thịt nạc đối với giống bò Charolais và Angus.

### Chỉ tiêu lý tính của thịt bò lai F1 BBB

#### pH của thịt

Giá trị pH của thịt là yếu tố thiết yếu ảnh hưởng đến màu sắc, độ mềm, tỷ lệ mất nước chế biến, thời gian bảo quản và các đặc tính hóa lý khác (Eaaa và cs., 2020). Giá trị pH của thịt bò lai F1BBB được trình bày ở Bảng 6.

Bảng 6. Giá trị pH của thịt bò ở các thời điểm khác nhau sau giết thịt

Thời gian sau giết mổ	Khẩu phần 1 (n=3)	Khẩu phần 2 (n=3)	Khẩu phần 3 (n=3)	SEM	P
1 giờ	6,53±0,03	6,63±0,07	6,47±0,03	0,05	0,11
12 giờ	5,83±0,03	5,80±0,06	5,73±0,07	0,05	0,50
24 giờ	5,70±0,1	5,67±0,03	5,63±0,03	0,07	0,81
48 giờ	5,53±0,07	5,60±0,06	5,57±0,07	0,06	0,77
192 giờ	5,44±0,02	5,45±0,01	5,47±0,008	0,01	0,36

*Ghi chú: Khẩu phần 1 (ME: 9,5 MJ/kg CK; CP:13%), khẩu phần 2 (ME: 10 MJ/kg CK; CP:14%), khẩu phần 3 (ME: 10,5 MJ/kg CK; CP:15%). Các giá trị trung bình mang các chữ cái khác nhau trên cùng hàng thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P<0,05$ ).*



Kết quả tại Bảng 6 cho thấy, giá trị pH thịt của bò F1BBB ở cả 3 khẩu phần đều có xu hướng giảm nhanh kể từ khi giết mổ 1 giờ đến 12 giờ và bắt đầu ổn định từ thời điểm 24, 48 và 192 giờ. Giá trị pH thịt bò không có sự sai khác giữa các khẩu phần thí nghiệm ở tất cả các thời điểm ( $P>0,05$ ). Thời điểm 1 giờ, giá trị pH thịt bò ở khẩu phần 1 là 6,53, ở khẩu phần 2 là 6,63 và khẩu phần 3 là 6,47. Thời điểm 12 giờ sau giết mổ, giá trị pH thịt bò ở khẩu phần 1, 2 và 3 giảm xuống đạt tương ứng là 5,83; 5,80 và 5,73. Thời điểm 48 giờ sau giết mổ, giá trị pH thịt bò ở các khẩu phần đạt tương ứng là 5,53; 5,60 và 5,57. Thời điểm 192 giờ sau giết mổ, giá trị pH xác định được đạt tương ứng 5,44; 5,45 và 5,47. Nguyên nhân sau giết mổ, pH thịt bò giảm dần là do sự phân hủy glycogen trong cơ dẫn đến sự tích tụ một lượng lớn axit lactic (Muir và cs., 1998). Sau khi động vật chết, cơ bắp trở nên thiếu oxy, kích hoạt quá trình đường phân kỵ khí. Do đó, pH của thịt giảm là điều cần thiết để giảm sự phát triển của vi khuẩn (Carrasco-García và cs., 2020).

Theo nghiên cứu của Lê Minh Châu và cs. (2022), khi đánh giá chất lượng thịt bò lai F1 BBB cho biết, giá trị pH của thịt không bị ảnh hưởng bởi nguyên liệu phối trộn khẩu phần. Ngoài ra, tác giả cho biết, giá trị pH giảm nhanh từ 1 giờ đến 48 giờ sau giết mổ, sau thời điểm này độ pH ổn định đến ngày thứ 8 (192 giờ). Cụ thể, giá trị pH thịt thời điểm 1 giờ của bò lai BBB trung bình từ 6,65-6,68, thời điểm 192 giờ pH đạt trung bình từ 5,42-5,43. Mei và cs. (2021) đã nghiên cứu ảnh hưởng của các mức năng lượng NEg là: 5,5 MJ/kg; 6,2 MJ/Kg và 6,9 MJ/kg trên bò *Bos grunniens* cho biết, các mức năng lượng trong khẩu phần không ảnh hưởng đến giá trị pH thời điểm 1 và 24 giờ. Giá trị pH của các khẩu phần có mức năng lượng NEg là: 5,5 MJ/kg, 6,2 MJ/Kg và 6,9 MJ/kg có giá trị pH thịt lúc 1 giờ lần lượt là 6,56; 6,62 và 6,65, giá trị pH thịt lúc 24 giờ lần lượt là 5,60; 5,63 và 5,57. Boonsaen và cs. (2017) đã đánh giá tác động của việc cho ăn khẩu phần hỗn hợp (TMR) sử dụng 2 nguồn năng lượng là sắn lát và ngô xay cộng với sắn lát với các mức protein thô thấp (12%) và mức protein thô cao (14%) trong khẩu phần trên bò lai Charolais. Số liệu cho thấy, giá trị pH thịt lúc 1 giờ trung bình từ 6,52-6,80, giá trị pH thịt thời điểm 24 giờ trung bình từ 5,41-5,55 và không có sự sai khác giữa các khẩu phần sử dụng nguồn năng lượng và protein khác nhau. Tuy nhiên, Li và cs. (2014) đã nghiên cứu tác động của hai mức năng lượng trong khẩu phần (tổng chất dinh dưỡng tiêu hóa: 70% và 80% VCK) và 2 mức protein (11,9% và 14,3% VCK) trên bò lai Angus vỗ béo cho thấy, bò sử dụng khẩu phần kết hợp năng lượng cao và hàm lượng protein thô cao có giá trị pH48 giờ đạt 5,71 trong khi bò sử dụng khẩu phần có mức năng lượng và protein thấp có giá trị pH48 giờ đạt 5,79. Tác giả cho rằng mức năng lượng cao đã làm giảm giá trị pH nhanh hơn do hàm lượng glycogen sẵn có trong khẩu phần tăng lên.

Theo nghiên cứu của Cabaraux và cs. (2003) khi nghiên cứu trên bò BBB cho thấy pH của thịt bò BBB lúc 48 giờ là 5,5. Theo Đỗ Đức Lược và cs. (2009), giá trị pH ở thịt bò Vàng, bò lai Sind đều biến đổi theo chiều hướng giảm dần từ 1 giờ sau khi giết mổ, giảm thấp nhất lúc 48 giờ và ổn định đến 192 giờ. Đối với bò lai Sind, pH tại các thời điểm 1, 12, 48 giờ và 192 giờ tương ứng 6,85; 6,03; 5,53 và 5,48. Nghiên cứu của Phạm Thế Huệ (2010) cho thấy pH giảm dần theo thời gian bảo quản sau giết mổ. Lúc 1 giờ sau khi giết mổ pH ở thịt bò lai Sind 6,69; F1(Brahman x lai Sind) 6,73 và F1(Charolais x lai Sind) 6,67. Lúc 48 giờ giá trị pH giảm xuống và đạt tương ứng 5,52 ở thịt bò Lai Sind; 5,60 ở bò F1(Brahman x lai Sind) và 5,69 ở bò F1 (Charolais x lai Sind).

Theo tiêu chuẩn của Viện Chăn nuôi Pháp (2006), pH lúc 48 giờ sau khi giết thịt nằm trong khoảng pH 5,5 - 5,7 thuộc nhóm thịt bò bình thường, pH 6,3 - 6,7 thuộc nhóm thịt bò sẫm

màu, cứng, khô, pH 5,2 - 5,5 thuộc nhóm thịt bò nhợt màu, nhiều nước, nhão. Như vậy, dựa vào tiêu chuẩn phân loại chất lượng thịt này thì thịt bò lai F1BBB trong nghiên cứu thuộc nhóm thịt bình thường.

### Màu sắc của thịt

Theo MacDougall (1982) màu sắc của thịt được quy định bởi cấu trúc vật lý của các sợi cơ, nồng độ, tính chất của myoglobin (sắc tố cơ) và hemoglobin (sắc tố máu). Màu sắc thịt là một trong các yếu tố đánh giá chất lượng thịt, ảnh hưởng trực tiếp đến nhận thức và sự chấp nhận của người tiêu dùng.

Bảng 7. Màu sắc thịt bò lai F1BBB ở các thời điểm khác nhau

Thời gian sau giết mổ	Khẩu phần 1 (n=3)	Khẩu phần 2 (n=3)	Khẩu phần 3 (n=3)	SEM	P
Giá trị L*					
12 giờ	32,56±1,51	33,18±2,03	32,32±2,53	2,06	0,96
24 giờ	34,55±1,33	35,16±1,46	34,58±1,82	1,55	0,95
48 giờ	37,78±1,52	36,84±1,60	36,03±1,88	1,67	0,77
192 giờ	38,95±1,85	38,12±1,89	37,28±2,23	1,20	0,84
Giá trị a*					
12 giờ	17,27±1,09	17,45±0,89	17,73±0,54	0,87	0,93
24 giờ	18,73±1,37	19,11±1,09	19,69±0,81	1,11	0,83
48 giờ	20,30±1,00	21,23±0,97	21,47±0,89	0,96	0,68
192 giờ	21,11±0,79	22,18±1,28	22,44±0,60	0,93	0,60
Giá trị b*					
12 giờ	6,56±0,57	7,09±0,24	7,12±0,46	0,45	0,63
24 giờ	7,19±0,44	8,05±0,48	7,95±0,38	0,44	0,40
48 giờ	7,68±0,45	8,46±0,37	8,59±0,29	0,38	0,25
192 giờ	7,95±0,47	8,83±0,41	8,92±0,33	0,41	0,26

Ghi chú: Khẩu phần 1 (ME: 9,5 MJ/kg CK; CP:13%), khẩu phần 2 (ME: 10 MJ/kg CK; CP:14%), khẩu phần 3 (ME: 10,5 MJ/kg CK; CP:15%). Các giá trị trung bình mang các chữ cái khác nhau trên cùng hàng thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P < 0,05$ ).

Màu sắc ở thịt bò lai F1BBB nuôi vỗ béo giai đoạn 21-24 tháng tuổi ở các mức năng lượng và protein khác nhau được trình bày tại Bảng 7. Số liệu cho thấy, giá trị màu sắc của thịt (L\*, a\*, b\*) không có ảnh hưởng đáng kể nào giữa các khẩu phần ( $P > 0,05$ ). Ngoài ra, màu sắc L\*, a\* và b\* của thịt cơ thăn thay đổi theo thời gian bảo quản và có xu hướng tăng từ 12 đến 192 giờ. Cụ thể, ở khẩu phần 1 có các giá trị màu sáng (L\*) lúc 12 giờ, 24 giờ, 48 giờ và 192 giờ lần lượt là 32,56, 34,55; 37,78 và 38,95; giá trị màu đỏ (a\*) lúc 12 giờ, 24 giờ, 48 giờ và 192 giờ lần lượt là 17,27; 18,73; 20,30 và 21,11; giá trị màu vàng (b\*) lúc 12 giờ, 24 giờ, 48 giờ và 192 giờ lần lượt là 6,56; 7,19; 7,68 và 7,95. Ở khẩu phần 2 màu sắc của

thịt bò lúc 12 giờ, 24 giờ, 48 giờ và 192 giờ lần lượt là màu sáng ( $L^*$ ) 33,18; 35,16; 36,84 và 38,12; giá trị màu đỏ ( $a^*$ ) 17,45; 19,11; 21,23 và 22,18; màu vàng ( $b^*$ ) 7,09; 8,05; 8,46 và 8,83. Ở khẩu phần 3 màu sắc của thịt bò lúc 12 giờ, 24 giờ, 48 giờ và 192 giờ lần lượt là, giá trị màu sáng ( $L^*$ ) 32,32; 34,58; 36,03 và 37,28; giá trị màu đỏ ( $a^*$ ) 17,73; 19,69; 21,47 và 22,44; giá trị màu vàng ( $b^*$ ) 7,12; 7,95; 8,59 và 8,92. Màu sắc thịt của nghiên cứu hiện tại phù hợp với các nghiên cứu khác về các mức năng lượng khác nhau như Mei và cs. (2021) đã nghiên cứu ảnh hưởng của các mức năng lượng NEg là: 5,5 MJ/kg; 6,2 MJ/Kg và 6,9 MJ/kg trên bò *Bos grunniens* và cho biết, các mức năng lượng trong khẩu phần không ảnh hưởng đến màu sắc của thịt bò *Bos grunniens* ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ). Giá trị màu sáng ( $L^*$ ) của các khẩu phần có mức năng lượng NEg là: 5,5 MJ/kg, 6,2 MJ/Kg và 6,9 MJ/kg lần lượt là 34,22; 34,88 và 35,29, giá trị màu đỏ ( $a^*$ ) lần lượt là 18,18; 18,32 và 18,82 và giá trị màu vàng ( $b^*$ ) lần lượt là 8,16; 7,88 và 8,24. Hay nghiên cứu ảnh hưởng của việc cho ăn khẩu phần hỗn hợp (TMR) sử dụng 2 nguồn năng lượng là sắn lát và ngô xay cộng với sắn lát với các mức protein thô (12 và 14%) trong khẩu phần cho bò lai Charolais. Boonsaen và cs. (2017) cho biết, màu sắc của thịt bò lai Charolais ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) không bị ảnh hưởng bởi nguồn năng lượng và mức protein thô trong khẩu phần hỗn hợp. Giá trị màu sáng ( $L^*$ ) của các khẩu phần có nguồn năng lượng từ sắn lát với mức protein 12% và 14% có giá trị lần lượt là 46,95 và 47,48. Giá trị màu sáng ( $L^*$ ) của khẩu phần có nguồn năng lượng từ sắn lát cộng với ngô xay với 2 mức protein 12% và 14% có giá trị lần lượt là 47,86 và 44,26. Giá trị màu đỏ ( $a^*$ ) của các khẩu phần có nguồn năng lượng từ sắn lát với mức protein 12% và 14% có giá trị lần lượt là 16,84 và 16,96. Giá trị màu đỏ ( $a^*$ ) của khẩu phần có nguồn năng lượng từ sắn lát cộng với ngô xay với 2 mức protein 12% và 14% có giá trị lần lượt là 16,26 và 16,16. Giá trị màu vàng ( $b^*$ ) của các khẩu phần có nguồn năng lượng từ sắn lát với mức protein 12% và 14% có giá trị lần lượt là 17,36 và 17,81. Giá trị màu vàng ( $b^*$ ) của khẩu phần có nguồn năng lượng từ sắn lát cộng với ngô xay với 2 mức protein 12 và 14% có giá trị lần lượt là 17,10 và 16,13. Theo nghiên cứu của Lê Minh Châu và cs. (2022), khi đánh giá chất lượng thịt bò lai F1 BBB cho biết, màu sắc ở thịt bò lai F1(BBB x lai Sind) nuôi vỗ béo giai đoạn 21-24 tháng tuổi bằng thức ăn phối trộn và thức ăn viên không ảnh hưởng đến màu sắc thịt. Ở khẩu phần thức ăn phối trộn, giá trị màu sáng ( $L^*$ ) lúc 12 giờ, 48 giờ và 8 ngày lần lượt là 34,66; 38,17 và 39,39; giá trị màu đỏ ( $a^*$ ) lúc 12 giờ, 48 giờ và 8 ngày lần lượt là 21,798; 24,04 và 25,88; giá trị màu vàng ( $b^*$ ) lúc 12 giờ, 48 giờ và 8 ngày lần lượt là 7,39; 8,18 và 8,54. Khẩu phần nuôi bằng thức ăn viên màu sắc của thịt bò lúc 12 giờ, 48 giờ và 8 ngày lần lượt là màu sáng ( $L^*$ ) 35,73; 38,67 và 39,72; màu đỏ ( $a^*$ ) 22,84; 24,26 và 26,15; màu vàng ( $b^*$ ) 7,33; 8,11; 8,62. Culelier và cs. (2006) nghiên cứu trên 3 giống bò BBB, Limousin và Angus cho biết thịt của bò BBB là sáng nhất với  $L^*= 41,9$ , tiếp theo là thịt bò Limousin với 39,7 và thịt bò Angus với 37,4, giá trị  $a^*$  của 3 giống nghiên cứu lần lượt là 15,0; 16,9; và 17,6. Theo Rooyen và cs. (2017), giá trị  $a^*=12$  được coi là ngưỡng tối thiểu để thịt được chấp nhận bởi người tiêu dùng. Như vậy, giá trị  $a^*$  trong nghiên cứu này được chấp nhận bởi người tiêu dùng.

### **Tỷ lệ mất nước bảo quản và chế biến**

Khả năng giữ nước của thịt bò liên quan tới chất lượng và cấu trúc của thịt bò. Đánh giá khả năng giữ nước của thịt trong bảo quản và trong chế biến là một chỉ tiêu quan trọng nhằm nâng cao chất lượng thịt. Kết quả đánh giá tỷ lệ mất nước của thịt bò lai F1BBB trong bảo quản và trong chế biến ở các khẩu phần khác nhau được trình bày ở Bảng 8.

Bảng 8. Tỷ lệ mất nước của thịt bò tại các thời điểm khác nhau trong bảo quản và chế biến

Thời gian sau giết mổ	Khẩu phần 1 (n=3)	Khẩu phần 2 (n=3)	Khẩu phần 3 (n=3)	SEM	P
<b>Mất nước bảo quản</b>					
48 giờ	3,73 <sup>a</sup> ±1,17	3,33 <sup>ab</sup> ±0,09	2,92 <sup>b</sup> ±0,11	0,13	0,012
192 giờ	4,28 <sup>a</sup> ±0,15	3,83 <sup>ab</sup> ±1,13	3,66 <sup>b</sup> ±0,06	0,12	0,026
<b>Mất nước chế biến</b>					
12 giờ	26,08 <sup>a</sup> ±0,19	25,24 <sup>ab</sup> ±0,60	23,14 <sup>b</sup> ±0,58	0,49	0,014
24 giờ	27,97 <sup>a</sup> ±0,16	26,70 <sup>ab</sup> ±0,68	24,82 <sup>b</sup> ±0,67	0,56	0,021
48 giờ	29,03 <sup>a</sup> ±0,46	27,69 <sup>ab</sup> ±0,58	25,72 <sup>b</sup> ±0,58	0,54	0,015
192 giờ	31,11 <sup>a</sup> ±0,63	29,62 <sup>ab</sup> ±0,40	27,37 <sup>b</sup> ±1,09	0,67	0,021

Ghi chú: Khẩu phần 1 (ME: 9,5 MJ/kg CK; CP:13%), khẩu phần 2 (ME: 10 MJ/kg CK; CP:14%), khẩu phần 3 (ME: 10,5 MJ/kg CK; CP:15%). Các giá trị trung bình mang các chữ cái khác nhau trên cùng hàng thì khác biệt có ý nghĩa thống kê (P<0,05).

Kết quả ở Bảng 8 cho thấy, thịt bò lai F1BBB có tỷ lệ mất nước bảo quản lúc 48 giờ ở khẩu phần 1, khẩu phần 2 và khẩu phần 3 lần lượt là 3,73%; 3,33% và 2,92%; lúc 192 giờ lần lượt là 4,28%; 3,83% và 3,66%. Tỷ lệ mất nước bảo quản thời điểm 48 và 192 giờ đều thấp nhất ở khẩu phần 3 và cao nhất ở khẩu phần 1 (P<0,05).

Thịt bò lai F1BBB có tỷ lệ mất nước chế biến thời điểm 12 giờ ở khẩu phần 1, khẩu phần 2 và khẩu phần 3 lần lượt là 26,08%; 25,24% và 23,14%, thời điểm 24 giờ lần lượt là 27,97%; 26,70% và 24,82%, thời điểm 48 giờ lần lượt đạt 29,03%; 27,69% và 25,72% và thời điểm 192 giờ đạt lần lượt là 31,11%; 29,62 và 27,37%. Số liệu phân tích cho thấy, tỷ lệ mất nước chế biến ở các thời điểm ở khẩu phần 3 đều giảm đáng kể so với khẩu phần 1 (P<0,05).

Mei và cs. (2021) đã nghiên cứu ảnh hưởng của các mức năng lượng NEg là: 5,5 MJ/kg; 6,2 MJ/Kg và 6,9 MJ/kg trên bò *Bos grunniens* và cho biết, các mức năng lượng trong khẩu phần có ảnh hưởng đến tỷ lệ mất nước chế biến của thịt bò *Bos grunniens*. Cụ thể, tỷ lệ mất nước chế biến ở khẩu phần sử dụng NEg là: 5,5 MJ/kg; 6,2 MJ/Kg và 6,9 MJ/kg lần lượt là 36,96; 32,42 và 28,91. Tuy nhiên, nghiên cứu của Li và cs. (2014) khi nghiên cứu tác động của hai mức năng lượng trong khẩu phần (tổng chất dinh dưỡng tiêu hóa: 70% và 80% VCK) và 2 mức protein (11,9% và 14,3% VCK) trên bò lai Angus vỗ béo cho thấy, khẩu phần với các mức năng lượng và protein không ảnh hưởng đến tỷ lệ mất nước chế biến và tỷ lệ mất nước bảo quản trên thịt bò lai Angus. Trung bình tỷ lệ mất nước chế biến trong thịt bò là 30,33-32,50 và tỷ lệ mất nước bảo quản là 2,00-3,24. Tương tự, nghiên cứu của Boonsaen và cs. (2017) đã đánh giá tác động của việc cho ăn khẩu phần hỗn hợp (TMR) sử dụng 2 nguồn năng lượng là sắn lát và ngô xay cộng với sắn lát với các mức protein thô (12 và 14%) trong khẩu phần cho bò lai Charolais. Số liệu cho thấy, tỷ lệ mất nước bảo quản và tỷ lệ mất nước chế biến của thịt bò Charolais không bị ảnh hưởng bởi khẩu phần sử dụng. Trung bình tỷ lệ mất nước chế biến trong thịt bò là 28,80-32,08% và tỷ lệ mất nước bảo quản là 3,55-3,98%.

Theo Đỗ Thị Thanh Vân và cs. (2015), bò lai F1(BBB x lai Sind) giai đoạn 21-22 tháng tuổi nuôi tại Ba Vì có tỷ lệ mất nước bảo quản sau 24 giờ và tỷ lệ mất nước chế biến sau 24 giờ lần

lượt là 1,28-2,213% và 29,63-32,2%. Clinquart và cs. (2000) cho thấy, mất nước chế biến lúc 192 giờ sau bảo quản ở bò cái giống BBB ở lứa tuổi 24, 48 và 72 tháng tương ứng là 30%; 30,6% và 30,4%. Tác giả cũng nhận thấy thịt bò nuôi vỗ béo với thời gian khác nhau cũng có tỷ lệ mất nước khác nhau. Theo nghiên cứu của Lê Minh Châu và cs. (2022), khi đánh tỷ lệ mất nước bảo quản và mất nước chế biến đối với thịt bò lai F1 BBB cho biết, bò lai F1 BBB sử dụng thức ăn phối trộn và sử dụng thức ăn viên có tỷ lệ mất nước bảo quản ở thời điểm 12 giờ lần lượt là 2,86% và 2,88%; lúc 48 giờ tương ứng đạt 3,78% và 3,75%; lúc 192 giờ đạt 4,44% và 4,39%, không có sai khác giữa thịt bò ở hai khẩu phần thí nghiệm ( $P>0,05$ ). Tương tự, tỷ lệ mất nước chế biến tại thời điểm 12 giờ lần lượt là 30,25% và 30,26%, thời điểm 48 giờ 32,38 và 32,36% và thời điểm 192 giờ đạt lần lượt là 35,88 và 35,37% và không có sai khác giữa hai NT thí nghiệm ( $P>0,05$ ).

Clinquart và cs. (1994) nghiên cứu ở bò Blanc Bleu Belge thuần, con lai và Holstein trong cùng điều kiện nuôi dưỡng cho thấy tỷ lệ mất nước chế biến tương ứng 18,3%; 21,8% và 30,7%. Tỷ lệ mất nước trong chế biến chịu ảnh hưởng của các phẩm giống và khẩu phần nuôi dưỡng. Tỷ lệ mất nước chế biến của bò lai trong thí nghiệm của chúng tôi cao hơn so với một số tác giả. Nguyên nhân có thể do sự khác biệt giữa nồng độ năng lượng trong khẩu phần thử nghiệm và giai đoạn tăng trưởng của động vật thí nghiệm.

### **Độ dai của thịt**

Kết quả nghiên cứu về độ dai của thịt bò F1BBB ở ba khẩu phần thí nghiệm trong nghiên cứu được trình bày ở Bảng 9.

Bảng 9. Độ dai của thịt bò lai F1BBB tại các thời điểm khác nhau (N)

Thời gian sau giết mổ	Khẩu phần 1 (n=3)	Khẩu phần 2 (n=3)	Khẩu phần 3 (n=3)	SEM	P
12 giờ	54,72 <sup>a</sup> ±0,52	52,92 <sup>ab</sup> ±0,65	51,12 <sup>b</sup> ±0,60	0,59	0,015
24 giờ	67,97 <sup>a</sup> ±0,18	63,97 <sup>b</sup> ±0,70	62,03 <sup>b</sup> ±0,95	0,68	0,002
48 giờ	72,03 <sup>a</sup> ±0,07	69,68 <sup>ab</sup> ±0,87	68,50 <sup>b</sup> ±0,43	0,57	0,012
192 giờ	65,14 <sup>a</sup> ±0,45	63,77 <sup>ab</sup> ±0,85	62,09 <sup>b</sup> ±0,53	0,63	0,04

Ghi chú: Khẩu phần 1 (ME: 9,5 MJ/kg CK; CP:13%), khẩu phần 2 (ME: 10 MJ/kg CK; CP:14%), khẩu phần 3 (ME: 10,5 MJ/kg CK; CP:15%). Các giá trị trung bình mang các chữ cái khác nhau trên cùng hàng thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P<0,05$ ).

Qua Bảng 9 cho thấy, lực cắt có xu hướng giảm khi tăng mức năng lượng và protein trong khẩu phần ở tất cả các thời điểm và có sự sai khác thống kê ( $P<0,05$ ). Lực cắt của thịt bò lai F1 BBB sau khi giết mổ ở các thời điểm đều cao nhất ở khẩu phần 1 và thấp nhất ở khẩu phần 3. Cụ thể, lực cắt của thịt bò F1 BBB ở khẩu phần 3 đạt trung bình từ 51,12-68,50N tương ứng thời điểm từ 12 đến 48 giờ. Trong khi lực cắt đo được của thịt bò F1BBB ở khẩu phần 1 đạt trung bình từ 54,72-72,03N tương ứng thời điểm từ 12 đến 48 giờ.

Mei và cs. (2021) đã nghiên cứu ảnh hưởng của các mức năng lượng NEg là: 5,5 MJ/kg; 6,2 MJ/Kg và 6,9 MJ/kg trên bò *Bos grunniens* và cho biết, lực cắt bị ảnh hưởng bởi các khẩu phần có mức năng lượng khác nhau. Lực cắt ở khẩu phần sử dụng NEg là 5,5 MJ/kg cho giá trị lực cắt là 74,50N, khẩu phần sử dụng NEg là 6,2 MJ/kg là 66,89N và lực cắt ở khẩu phần sử dụng NEg là 6,9 MJ/kg là 55,96N. Clinquart (2000) cho biết, độ dai của thịt bò BBB sau

192 giờ giết thịt ở các lứa tuổi 24, 48 và 72 tháng lần lượt là 35,1N; 36,4N và 31,4N. Dufrasne (1994) nghiên cứu độ dai của thịt bò BBB ở hai phương thức nuôi dưỡng khác nhau là chăn thả và nuôi nhốt cho thấy, độ dai của thịt bò lúc 9 ngày bảo quản đạt tương ứng 50,2 N và 50,5 N. Clinquart và cs. (1994) cho thấy giống bò khác nhau có độ dai khác nhau, ở bò BBB với các kiểu gen BBBc; BBBm và bò Holstein (H) có độ dai bảo quản lúc 9 ngày tương ứng 40,9N; 31,9N; 31,7N. Bidner và cs. (2009) đã so sánh các chỉ tiêu về chất lượng thịt của con lai giữa bò đực Angus, Belgian Blue (BB) với bò cái lai (Brahman x Hereford) cho thấy, con lai của BB tăng cơ cao và giảm mỡ hơn con lai Angus nên cấp độ chất lượng thịt thấp hơn (12,3 so với 13,7, theo tiêu chuẩn của USDA, 1997). Điểm mỡ giết của con lai Angus cao hơn con lai BB (290 so với 229 theo tiêu chuẩn của USDA, 1997). Độ dai của thịt ở con lai Angus vào thời điểm 7 ngày tương ứng với con lai BB ( $P>0,05$ ), tuy nhiên ở thời điểm 14 ngày sau giết mổ thịt bò lai BB có độ mềm thấp hơn con lai Angus ( $P<0,05$ ). Culelier và cs. (2006) đã so sánh chất lượng thịt của 3 giống bò BB, Limousine và Aberdeen angus cho thấy, lực cắt thời điểm 48 giờ của giống bò BB, Limousine và Aberdeen Angus lần lượt là 48N, 52,2N và 45,6N, thời điểm 192 giờ lực cắt của 3 giống bò lần lượt là 29,4N, 34,2N và 31,7N. Một số nghiên cứu trong nước như Phạm Thế Huệ (2010) cho biết thịt cơ thăn của bò lai Charolais x Lai Sind và Brahman x Lai Sind ở thời điểm 12 giờ sau giết mổ có độ dai lần lượt là 72,9 và 72,3 N, tại thời điểm 48 giờ lần lượt là 91,9 và 101,85 N. Văn Tiến Dũng (2012) cho biết thịt cơ thăn của bò lai Red Angus x Lai Sind và Droughtmaster x Lai Sind có độ dai lần lượt ở 12, 24 và 48 giờ sau giết mổ là từ 79,0 đến 87,9 N, từ 86,54 đến 89,0 N và từ 98,4 đến 105,6 N. So với các kết quả này, độ dai của thịt trong nghiên cứu của chúng tôi đã được cải thiện nhiều. Tuy nhiên, vẫn còn cao hơn nhiều so với các giống bò chuyên thịt hay các tổ hợp bò lai chuyên thịt trên thế giới.

Độ dai của thịt được phân loại theo tiêu chuẩn của Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (USDA, 1997) được trích dẫn bởi Shakelford và cs. (1997) cho biết, độ dai của thịt bò lúc 48 giờ sau giết thịt < 60N được coi là thịt mềm, từ 60 - 90 N được coi là thịt dai trung bình và > 90 N được coi là thịt dai. Như vậy, kết quả về độ dai nhóm bò BBB trong nghiên cứu này thuộc nhóm thịt dai trung bình.

### **Tỷ lệ mỡ giết xác định bằng phương pháp siêu âm**

Hàm lượng mỡ giết trong thịt được coi là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng thịt bò bao gồm độ mềm, độ ngọt, hương vị và màu sắc (Don và cs., 2021).

Bảng 10. Tỷ lệ mỡ giết xác định bằng phương pháp siêu âm

<b>Chỉ tiêu theo dõi</b>	<b>Khẩu phần 1 (n=4)</b>	<b>Khẩu phần 2 (n=4)</b>	<b>Khẩu phần 3 (n=4)</b>	<b>SEM</b>	<b>P</b>
Tỷ lệ mỡ giết (%)	3,15 <sup>b</sup> ±0,03	3,50 <sup>a</sup> ±0,08	3,63 <sup>a</sup> ±0,09	0,07	0,004
Dày mỡ lưng (mm)	10,33 <sup>b</sup> ±0,76	13,65 <sup>ab</sup> ±1,17	14,75 <sup>a</sup> ±1,16	1,05	0,037
Dày cơ thăn (mm)	80,03±4,09	81,38±2,44	81,80±1,54	2,89	0,10
Diện tích cơ thăn (cm <sup>2</sup> )	70,85±3,56	76,90±1,44	79,08±1,88	2,47	0,90

*Ghi chú: Khẩu phần 1 (ME: 9,5 MJ/kg CK; CP:13%), khẩu phần 2 (ME: 10 MJ/kg CK; CP:14%), khẩu phần 3 (ME: 10,5 MJ/kg CK; CP:15%). Các giá trị trung bình mang các chữ cái khác nhau trên cùng hàng thì khác biệt có ý nghĩa thống kê ( $P<0,05$ ).*

Bảng 10 trình bày kết quả đánh giá ảnh hưởng của khẩu phần lên tỷ lệ mỡ giết, dày mỡ lưng, dày cơ thăn và diện tích cơ thăn của bò lai F1 BBB vỗ béo. Kết quả thu được cho thấy tỷ lệ mỡ giết, dày mỡ lưng có sự sai khác giữa các khẩu phần ( $P < 0,05$ ). Cụ thể, tỷ lệ mỡ giết và dày mỡ lưng cao nhất ở nhóm bò lai F1 BBB sử dụng khẩu phần năng lượng 11MJ/kg CK và CP 15% (3,63%; 14,75 mm) và thấp nhất ở nhóm bò lai F1 BBB sử dụng khẩu phần có mức năng lượng 9,5MJ/kg CK và CP 13% (3,15%; 10,33 mm). Dày cơ thăn và diện tích cơ thăn của bò lai BBB ở các khẩu phần 1, 2 và 3 có xu hướng tăng và tương ứng đạt (80,03 mm; 70,85 cm<sup>2</sup>), (81,28 mm; 76,90 cm<sup>2</sup>) và (81,80 mm; 70,08 cm<sup>2</sup>). Tuy nhiên, chưa nhận thấy sự sai khác có ý nghĩa giữa các khẩu phần. Điều này có thể giải thích rằng sự chênh lệch (0,5 MJ/kg CK và 1% protein) giữa các khẩu phần chưa đủ lớn để tạo nên sự khác biệt.

Theo De Smet và cs. (2000) khi nuôi bò F1 BBB với 3 mức protein thô (mức thấp 12,7%, mức trung bình 15,3% và mức cao 17,2%) với 2 mức năng lượng (mức thấp 7,4 và mức cao 8,0 MJ ME/kg VCK). Tác giả cho rằng, mức năng lượng trong khẩu phần ảnh hưởng đáng kể đến đặc tính thân thịt, hàm lượng chất béo trong cơ của bò đực BBB. Kang và cs. (2020) thực hiện nghiên cứu trên bò *Bos grunniens* ăn khẩu phần với ba mức năng lượng NEmf gồm mức thấp 3,72 MJ/kg, trung bình 4,52 MJ/kg và cao 5,32 MJ/kg. Số liệu cho thấy, hàm lượng mỡ giết trong thân thịt đạt 1,42% đến 2,51%, độ dày mỡ lưng đạt từ 16 đến 83 mm và diện tích cơ thăn đạt từ 30,03 đến 35,69 cm<sup>2</sup> tương ứng từ khẩu phần năng lượng từ thấp đến cao. Tương tự, kết quả nghiên cứu của Mei và cs. (2021), bò *Bos grunniens* sử dụng khẩu phần với các mức năng lượng NEg là: 5,5 MJ/kg; 6,2 MJ/Kg và 6,9 MJ/kg. Kết quả cho thấy, tỷ lệ mỡ giết trong cơ thăn ở khẩu phần có mức năng lượng thấp đến cao tương ứng đạt 0,56; 0,92 và 1,35%.

Marino và cs. (2009) khi nghiên cứu ảnh hưởng của mức bổ sung protein trong khẩu phần vỗ béo bò đực Podolian cho rằng nhóm bò cho ăn khẩu phần 15% protein kết hợp chăn thả có tỷ lệ mỡ giết trong thân thịt cao hơn so với nhóm bò chăn thả trên đồng cỏ và cho ăn thức ăn bổ sung protein 12%. Tuy nhiên, kết quả thí nghiệm cũng cho biết thêm khả năng tăng khối lượng của cả hai nhóm bò khi sử dụng hai khẩu phần này không có sự chênh lệch lớn. Và các mức protein trong khẩu phần lại không ảnh hưởng đến hàm lượng mỡ giết. Hay kết quả của Bindon (2004) cũng cho rằng các mức protein trong khẩu phần cũng không ảnh hưởng đến tỷ lệ mỡ giết khi tác giả thử nghiệm trên hai giống Angus và Shorthorn. Tuy nhiên, Tahuk và cs. (2018) đã thử nghiệm 3 khẩu phần trên bò thịt gồm T0, T1 và T2. Bò nhóm T0 được cho ăn khẩu phần truyền thống (100% thức ăn thô xanh), nhóm bò T1 được cho ăn khẩu phần với 12% protein và nhóm T2 được cho ăn khẩu phần với 15% protein. Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng protein trong thịt của bò nhóm T2 và T0 tương tự nhau, thịt bò nhóm T1 là cao nhất. Hàm lượng chất béo của thịt bò nhóm T1 cao hơn so với thịt bò của nhóm T0. Tác giả kết luận rằng những con bò đực được ăn khẩu phần với 12% protein có thể làm tăng chất lượng thịt. Điều này cho thấy, chất lượng thịt của bò đực có thể tăng lên khi được cho ăn khẩu phần có đầy đủ protein với hàm lượng năng lượng cân đối. Như vậy có thể thấy, mức protein trong khẩu phần sử dụng là phù hợp.



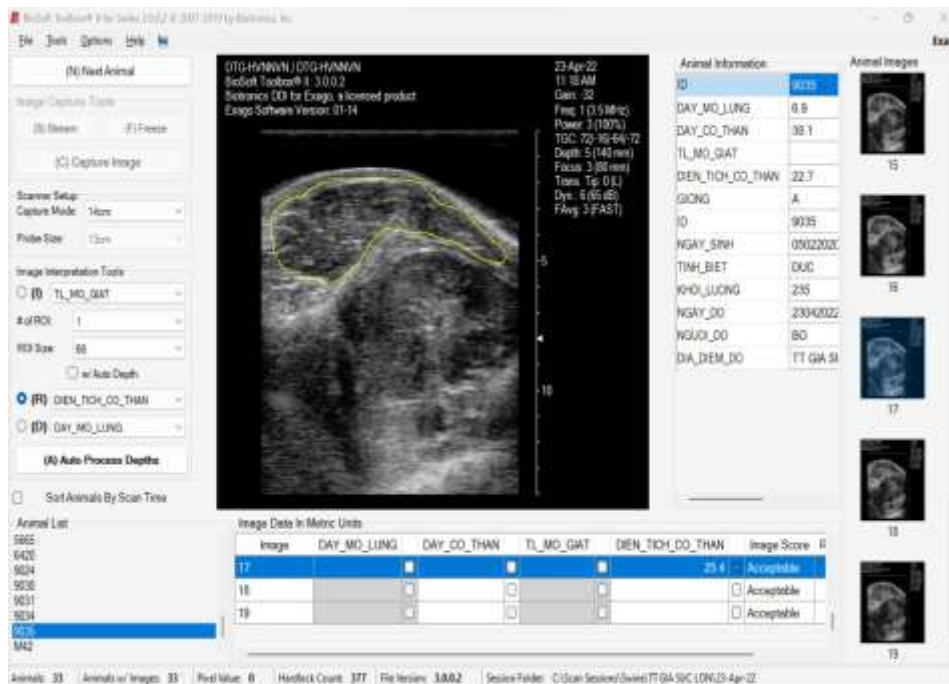


Hình 1. Hình bò lai BBB thí nghiệm



Hình 2. Hình ảnh khảo sát





Hình 3. Hình ảnh siêu âm

## KẾT LUẬN

Mức năng lượng trao đổi và tỷ lệ protein thô thích hợp trong khẩu phần ăn cho bò lai F1 (BBB × lai Zebu) giai đoạn 21-24 tháng tuổi cho chất lượng thịt và mỡ giết tối cao là 10,5 MJ/kg CK và 15%.

Hàm lượng vật chất khô, lipid và khoáng tổng số tăng dần theo các mức năng lượng và protein trong khẩu phần. Hàm lượng protein, omega-3 và omega-6 không có sự sai khác giữa các khẩu phần thí nghiệm. Giá trị pH, L\*, a\* và b\* đều nằm trong giới hạn tiêu chuẩn và không ảnh hưởng bởi khẩu phần thí nghiệm. Tỷ lệ mất nước chế biến và mất nước bảo quản giảm dần theo mức tăng năng lượng và protein trong khẩu phần. Độ dai của thịt bò thí nghiệm thấp nhất ở khẩu phần có mức năng lượng và protein là 10,5 MJ/kg CK và 15%. Tỷ lệ mỡ giết cao nhất ở khẩu phần có mức năng lượng và protein là 10,5 MJ/kg CK và 15%, thấp nhất ở khẩu phần có mức năng lượng và protein là 9,5 MJ/kg CK và 13%.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tiếng Việt

Lê Minh Châu, Hồ Thị Bích Ngọc, Bùi Ngọc Sơn và Phan Thu Hương. 2022. Nghiên cứu một số chỉ tiêu chất lượng thịt bò F1(♂BBB x ♀ lai Sind) nuôi tại Phú Thọ. Tập. 227 Số. 10 (2022): Khoa Học Nông Nghiệp - Lâm Nghiệp - Y Dược.

Vũ Chí Cương. 2016. Một số vấn đề về chính sách, dinh dưỡng - thức ăn, giống, giết mổ và môi trường trong phát triển chăn nuôi bò thịt công nghiệp ứng dụng công nghệ cao. Tạp chí Khoa học công nghệ chăn nuôi, số 64 tháng 6/2016, Trang 2-17.

Văn Tiến Dũng. 2012. Khả năng sinh trưởng, sản xuất thịt của bò Lai Sind, và các con lai ½ Droughtmaster, ½ Red Angus, ½ Limousin nuôi huyện EA Kar, tỉnh Đắk Lắk, Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Viện Chăn nuôi.

- Phạm Thế Huệ. 2010. Khả năng sinh trưởng, sản xuất thịt của bò Lai Sind, F1 (Brahman × Lai Sind) và F1 (Charolais × Lai Sind) nuôi tại Đắk Lắk, Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Trường đại học Nông Nghiệp Hà Nội.
- Đỗ Đức Lực, Nguyễn Chí Thành, Nguyễn Hoàng Thịnh, Nguyễn Công Oánh, Phạm Văn Chung và Đặng Vũ Bình. 2009. Khảo sát một số chỉ tiêu chất lượng thịt trâu bò. *Tạp chí Khoa học và Phát triển* 2009. Tập VII, số 1: 17-24. Trường Đại học Nông nghiệp Hà Nội.
- Hồ Thị Bích Ngọc, Bùi Ngọc Sơn, Lê Minh Châu và Phạm Thị Phương Lan. 2022. Khả năng sản xuất thịt của bò lai F1 (BBB x lai Sind) nuôi vỗ béo giai đoạn 21-24 tháng tuổi tại Phú Thọ. *KHKT Chăn nuôi* số 280 - tháng 9 năm 2022.
- Phương pháp chuẩn của AOAC 996.06. TS-KT-SK-13:2020 (Ref.AOAC996.06). Xác định hàm lượng Omega 3 và Omega 6.
- Phương pháp chuẩn của AOAC 996.10. TS-KT-SK-67:2020. Xác định hàm lượng Cholesterol.
- Ngô Hồng Phượng, Nguyễn Văn Lan, Đinh Đức Tân, Tất Tân Hy và Nguyễn Thanh Hải. 2021. Ảnh hưởng khẩu phần tận dụng nguồn phụ phẩm địa phương và phương pháp gia nhiệt lên tăng trưởng và sức khoẻ của bò lai BBB. *KHKT Chăn nuôi* số 267 - tháng 7 năm 2021.
- Phạm Văn Quyến. 2001. Khảo sát khả năng sinh trưởng, phát triển của một số nhóm bò lai hướng thịt tại trung tâm nghiên cứu thực nghiệm Chăn nuôi Sông Bé, Luận Thạc sĩ Nông nghiệp, Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp Miền Nam.
- Cù Thị Thiên Thu, Đặng Thái Hải và Bùi Quang Tuấn. 2020. Nghiên cứu xây dựng công thức phối trộn khẩu phần hỗn hợp hoàn chỉnh (TMR) cho bò lai (♂BBB × ♀lai Sind) sinh trưởng giai đoạn 13-18 tháng tuổi. *Tạp chí Khoa học Công nghệ Chăn nuôi – Số 117*. Tháng 11/2020.
- Tiêu chuẩn Việt Nam 8135-2009. Thịt và sản phẩm thịt. Xác định độ ẩm (Phương pháp chuẩn).
- Tiêu chuẩn Việt Nam 8134-2009. Thịt và sản phẩm thịt. Xác định hàm lượng nitơ (Phương pháp chuẩn).
- Tiêu chuẩn Việt Nam 8136-2009. Thịt và sản phẩm thịt. Xác định hàm lượng chất béo tổng số.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7142-2002. Thịt và sản phẩm thịt. Xác định tro tổng.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN – 4325. 2007. Thức ăn chăn nuôi - Lấy mẫu.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN – 4326. 2001. Thức ăn chăn nuôi - Xác định độ ẩm và hàm lượng chất béo bay hơi khác.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN – 4327-2007, Phương pháp xác định khoáng tổng số
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN – 4328. 2007. Thức ăn chăn nuôi - Xác định hàm lượng nitơ và tính hàm lượng protein theo phương pháp Kjeldahl.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN – 4329. 2007. Thức ăn chăn nuôi - Xác định hàm lượng xơ thô - phương pháp có lọc trung gian.
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN – 4321- 2007, Phương pháp định lượng lipid
- Đỗ Thị Thanh Vân, Nguyễn Thị Thơm, Tào Thị Cảnh và Lại Thị Nhài. 2015. Ảnh hưởng của mức NDF khác nhau trong thức ăn hỗn hợp hoàn chỉnh đến năng suất và chất lượng thịt bò của bò lai F1 (DrxLS) vỗ béo, *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, 52(02/2015), tr. 32-43.

#### **Tiếng nước ngoài**

- Baker, J. F. and Lunt, D. K. 1990. Comparison of production characteristics from birth through slaughter of calves sired by Angus, Charolais or Piedmontese bulls. *J. Anim. Sci.* 68: 1562–1568.
- Baublis, R. T., Polman, F. W., Brown, Jr. A. H. and Johson, Z. B. 2006. Effects of enhancement with differing phosphate types, concentration, and pump rates, without sodium chloride, on beef *biceps femoris*

- instrumental color characteristics. *Meat Science*, vol. 72, pp. 503-512
- Basiouni, S., Stöckel, K., Fuhrmann, H. and Schumann, J. 2012. Polyunsaturated fatty acid supplements modulate mast cell membrane microdomain composition. *Cell Immunol.* 2012;275(1-2):42-6.
- Bidner, T. D., Humes P. E., Wyatt, W. E., Franke, D. E., Persica, M. A., Gentry, G. T., and Blouin, D. C. 2009. Influence of Angus and Belgian Blue bulls mated to Hereford x Brahman cows on growth, carcass traits, and longissimus steak shear force. *J. Anim. Sci.* 2009. 87:1167-1173.
- Bindon, B.M. 2004. A review of genetic and non-genetic opportunities for manipulation of marbling. *Aust J Exp Agric.* 2004; 44:687-96.
- Bittante, G., Cecchinato, A., Tagliapietra, F., Verdiglione, R., Simonetto, A. and Schiavon Stefano. 2018. Crossbred young bulls and heifers sired by double-muscled Piemontese or Belgian Blue bulls exhibit different effects of sexual dimorphism on fattening performance and muscularity but not on meat quality traits. *Meat Science* 137 (2018): 24-33.
- Boonsaen Phoompong, Mann Winn Soe, Wisut Maitreejet, Sutisa Majarune Taweeporn Reungprim and Suriya Sawanon. 2017. Effects of protein levels and energy sources in total mixed ration on feedlot performance and carcass quality of Kamphaeng Saen steers. *Agriculture and Natural Resources Volume 51, Issue 1, February 2017, Pages 57-61.*
- Cabaraux, J. F., Hornick, J. L., Dufrasne, I., Clinquart, A. and Istasse, L. 2003. "Engraissement de la femelle de réforme Blanc-Bleu Belge cularde : performances zootechniques, caractéristiques de la carcasse et qualite' de la viande," *Ann. Méd. Vet.*, vol. 147, pp. 423-431.
- Carrasco-García A. Apolo., Pardío-Sedas, V. T., León-Banda, G. G., Ahuja-Aguirre, C., ParedesRamos, P., Hernández-Cruz1, B. C. and Murillo, V. V. 2020. Effect of stress during slaughter on carcass characteristics and meat quality in tropical beef cattle," *Asian-Australas J Anim Sci*, vol. 33, no. 10, pp. 1656-1665.
- Clinquart, B. Leroy, Dottrepe, O., Hornick, J. L., Dufrasne, I. and Istase, L. 2000. Les facteurs de production qui influencent la qualite de la viande des bovins BBB. *L'élevage du Blanc Bleu belge, CESAM*, May 2000.
- Clinquart, A., Eanaeme, C., Vooren, T. V., Hoof, J. L. V. and Istasse, L. 1994. Meat quality in relation to breed (Belgian blue vs Holstein) and conformation (double muscled vs dual purpose type), *Sci. Anim*, vol. 14, pp. 401-407.
- Culelier, C., Clinquart, A., Hocquette, J. F., Cabaraux, J. F., Dufrasne, I., Istasse, L. and Hornick, J. L. 2006. Comparison of composition and quality traits of meat from young finishing bulls from Belgian Blue, Limousin and Aberdeen Angus breeds. *Meat Science* 74 (2006): 522-531.
- Don V Nguyen, Oanh C Nguyen and Aduli. E.O Malau- Aduli. 2021. Main regulatory factors of marbling level in beef cattle. *Vet Anim Sci.* 2021 Nov 20:14:100219. doi: 10.1016/j.vas.2021.100219. eCollection 2021 Dec.
- De Campeneere, D., Fiems, L.O. and Boucqué, Ch.V. 2001. Energy and protein requirements of Belgian Blue double-muscled bulls. *Animal Feed Science and Technology* 90 (2001) 153-167.
- De Smet, S., Webb, E., Claeys, E., Uytterhaegen, L. and Demeyer, D. 2000. Effect of dietary energy and protein levels on fatty acid composition of intramuscular fat in double-muscled Belgian Blue bulls. *Meat Science*, 56, pp. 73-79.
- Dufrasne, I. 1994. Contribution à l'étude de différents paramètres influencant l'utilisation de la prairie permanente par la vache traite, la vache allaitante et le taurillon, Thèse présentée en vue de l'obtention du grade d'Agrégée de l'Enseignement Supérieur, Université de Liège, p. 272, 1994.
- Eaaa, B., Ceoa, C., Tcm, A., Fr, D. and Ooo, D. 2020. Effect of pomegranate (*Punica granatum L.*) peel powder meal dietary supplementation on antioxidant status and quality of breast meat in broilers. *Heliyon.* (2020) 6:e05709. doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e05709.
- Enser, M. 2001. The role of fats in human nutrition. Pp. 77-122 in *Oils and Fats*. B. Rossell, Ed. Leatherhead Publishing, Leatherhead, United Kingdom.
- FAO/WHO. 2008. Interim Summary of Conclusions and Dietary Recommendations on Total Fat & Fatty Acids, Joint FAO/WHO Expert Consultation on Fats and Fatty Acids in Human Nutrition, Geneva, 2008.

- Gariépy, C., Seoane, J. R., Cloteau, C., Martin, J. F. and Roy, G. L. 1999. The use of double-muscled cattle breeds in terminal crosses: Meat quality. *Canadian Journal of Animal Science*, volume 79, Number 3, September 1999.
- Honikel, K. O., 1997. Reference methods supported by OECD and their use in Mediterranean meat products. *Food Chemistry*, vol. 59, pp. 573-592.
- Kang, K., Ma, J., Wang, H., Wang, Z., Peng, Q., Hu, R., Zou, H., Shanke Bao, S., Zhang, W. and Sun, B. 2020. High-energy diet improves growth performance, meat quality and gene expression related to intramuscular fat deposition in finishing yaks raised by barn feeding, *Veterinary Medicine and Science*, 6, pp. 755-765.
- Karakök, S.G., Ozogul, Y., Saler, M. and Ozogul, F. 2010. Proximate analysis, fatty acid profiles and mineral contents of meats: a comparative study. *J Muscle Foods*. 2010;21:210-23.
- Kim Margarette C. Nogoy, Bin Sun, Sangeun Shin, Yeonwoo Lee, Xiang Zi Li, Seong Ho Choi and Sungkwon Park. 2022. Fatty Acid Composition of Grain- and Grass-Fed Beef and Their Nutritional Value and Health Implication. *Food Science Animal Resour.* 2022 Jan; 42(1): 18-33.
- Li, L., Zhu, Y., Wang, X., He, Y. and Cao, B. 2014. Effects of different dietary energy and protein levels and sex on growth performance, carcass characteristics and meat quality of F1 Angus × Chinese Xiangxi yellow cattle, *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 21(5).
- MacDougall, D. B. 1982. Changes in the colour and opacity of meat, *Food Chemistry*, 9(12), pp. 75-88.
- Marino, R., Braghieri, A. and Albenzio, M. 2009. Effect of rearing system and of dietary protein level on leptin, growth, and carcass composition in young Podolian bulls. *J Anim Sci.* 2009; 87: 3097-104.
- Mei Du, Chao Yang, Zeyi Liang, Jianbo Zhang, Yayuan Yang, Anum Ali Ahmad, Ping Yan and Xuezhi Ding. 2021. Dietary Energy Levels Affect Carbohydrate Metabolism-Related Bacteria and Improve Meat Quality in the Longissimus Thoracis Muscle of Yak (*Bos grunniens*). *Animal Nutrition and Metabolism*. Volume 8 – 2021.
- Ming Yu, Qianqian Gao, Yan Wang, Wei Zhang, Lin Li, Ying Wang and Yifan Dai. 2013. Unbalanced omega-6/omega-3 ratio in red meat products in China. *Journal Biomedical of Biomed Research*. 2013 Sep; 27(5): 366-371.
- Muir, P.D., Deaker, J.M. and Bown, M.D. 1998. Effects of forage- and grain-based feeding systems on beef quality: A review. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 1998, 41:623-635.
- Rooyen, V. L. A., Allen P., Crawley, S. M. and O'Connor, D. I. 2017. The effect of carbon monoxide pretreatment exposure time on the colour stability and quality attributes of vacuum packaged beef steaks, *Meat Science*, 129, pp. 74-80.
- Shakelford, S. D., Wheeler, T. L. and Koochmaria, M. 1997. Tenderness classification of beef: I. Evaluation of beef Longissimus shear force at 1 or 2 days as a predictor of aged beef tenderness, *Journal of Animal Science*, 75, pp. 2417-2422.
- Tahuk, P. K., Budhi, S. P. S., Panjono, P. and Baliarti, E. 2018. Carcass and meat characteristics of male Bali cattle in Indonesian smallholder farms fed ration with different protein levels. *Tropical Animal Science Journal*, 42(3), pp. 215-223.
- USDA (United States Department of Agriculture). 1997. United States Standards for Grades of Carcass Beef. Available from <http://www.ams.usda.gov/AMSv1.0/getfile?dDocName=STELDEV3002979>. Accessed 2015.

## ABSTRACT

### **Research on metabolizable energy level and crude protein content in the ration for F1 crossbreeds (BBB x lai Zebu) in the period from 21 to 24 months of age for meat quality and high intramuscular fat content**

An experiment was conducted to determine the metabolizable energy (ME) level and crude protein content in the ration for male calves F1 crossbreed (BBB x lai Zebu) in the period from 21 to 24 months of age. This experiment was conducted to investigate meat quality and intramuscular fat content of 12 male calves F1 crossbreed (BBB x lai Zebu), 4 calves each group, including 3 treatments: ME of 9.5 MJ/kg DM and crude

protein 13% (as DM) (Experiment 1); ME of 10 MJ/kg DM and crude protein 14.0% (as DM) (Experiment 2); ME of 10.5 MJ/kg DM and crude protein 15% (as DM) (Experiment 3). Chemical composition, pH value, color, shear force, drip loss and cooking loss were determined on loin muscle. Intramuscular fat (IMF) were determined by ultrasound on live cows at the same time of weighing body weight at the end of the experiment. The experimental results showed that the metabolizable energy (ME) level and crude protein content in the ration for male calves F1 crossbreed (BBB x lai Zebu) in the period from 21 to 24 months of age is ME of 10.5 MJ/kg DM and crude protein 15% (as DM). The dry matter, lipid and total ash tended to increase with increasing level of dietary the metabolizable energy (ME) level and crude protein content in the ration ( $P>0.05$ ). Protein, omega-3 and omega-6 content did not differ between experimental ration. The pH value and color ( $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$ ) of loin were not significantly different among the 3 experiment ration ( $P>0.05$ ). The rate of drip loss, cooking loss and shear force tended to decrease with increasing level of dietary the metabolizable energy (ME) level and crude protein content in the ration. Intramuscular fat content highest was in ME of 10.5 MJ/kg DM and crude protein 15% (as DM), and lowest in ME of 9.5 MJ/kg DM and crude protein 13% (as DM).

**Keywords:** *Cooking loss, drip loss, intramuscular fat, meat quality, F1(BBB x lai Zebu)*

Ngày nhận bài: 15/6/2024

Ngày phản biện đánh giá: 26/6/2024

Ngày chấp nhận đăng: 30/6/2024

**Người phản biện:** *PGS.TS. Bùi Quang Tuấn*