

KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU VỀ KHẢ NĂNG SẢN XUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG THỊT CỦA BÒ LAI F_1 (WAGYU x HOLSTEIN) TẠI BA VÌ

Ngô Đình Tân^{1*}, Tăng Xuân Lưu¹ và Phan Tùng Lâm¹

Ngày nhận bài báo: 10/6/2022 - Ngày nhận bài phản biện: 30/6/2022

Ngày bài báo được chấp nhận đăng: 11/7/2022

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá khả năng sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn và năng suất, chất lượng thịt của bò lai F_1 (Wagyu x Holstein) nuôi tại Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì. Thí nghiệm được tiến hành theo dõi trên 20 bò lai F_1 (Wagyu x Holstein) từ giai đoạn sơ sinh đến 24 tháng tuổi. Trong thời gian theo dõi bò được cân khối lượng cứ sau mỗi 90 ngày, cân lượng thức ăn ăn vào, các chỉ tiêu sinh sản và sau thời gian theo dõi tiến hành mổ khảo sát 3 bò đực và 3 bò cái theo TCVN 4326-2001. Kết quả thu được, bò có khả năng sinh trưởng, phát triển ổn định ở hầu hết các giai đoạn và khả năng thành thực sớm hơn so với một số giống bò ở các nghiên cứu trước đây. Tăng năng suất thịt (tỷ lệ % thịt xẻ F_1 (Wagyu x Holstein) đạt 56.90% cao hơn tỷ lệ % thịt xẻ của bò Holstein) đồng thời cải thiện các chỉ số axit béo trong thịt có lợi cho sức khỏe con người.

Từ khóa: F_1 (Wagyu x Holstein), axit béo, SFA, MUFA, PUFA.

ABSTRACT

Result on production and meat quality of crossbred Wagyu cattle F_1 (Wagyu x Holstein) at Ba Vi

The objective of this study is to be able to evaluate the growth capacity, feed efficiency and yield, and meat quality of F_1 (Wagyu x Holstein) raised at Ba Vi Cattle and Forage Research Center. The experiment was conducted on 20 F_1 (Wagyu x Holstein) from infancy to 24 months of age. During the monitoring period, cows are weighed every 90 days, weighed their food intake, reproductive indicators and after the monitoring period, surveyed 3 bulls and 3 heifers according to TCVN 4326-2001. Results obtained, cows have the ability to grow and develop steadily at most stages and the ability to mature earlier than some breeds in previous studies. Increased meat yield F_1 (Wagyu x Holstein) percentage chopped meat 56.90% higher than Holstein chopped meat) while improving the fatty acid readings in meat that are beneficial to human health.

Keywords: F_1 (Wagyu x Holstein), fatty acids, SFA, MUFA, PUFA.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chăn nuôi bò là một nghề truyền thống ở nước ta, đem lại hiệu quả kinh tế cao cho người chăn nuôi và là nguồn cung cấp thịt đỏ lớn cho nhu cầu thực phẩm của con người. Năm 2021, cả nước có 6.325.627 con bò, trong đó bò thịt là 5.994.259 con, chiếm 94.80 % tổng đàn bò và chăn nuôi bò đã cung cấp 441.511 tấn thịt hơi (chiếm 6.80% tổng sản lượng thịt hơi các loại) cho nhu cầu sử dụng thịt trong nước (Tổng cục thống kê, 2021). Chính vì vậy, trong thời gian tới nhiệm vụ của ngành chăn nuôi

nói chung và ngành chăn nuôi bò thịt nói riêng càng phải đẩy mạnh hơn nữa. Ở Việt Nam, việc tạo đàn bò hướng thịt cao sản hiện nay chúng ta đang đi theo 2 con đường: Nhập nội và lai tạo trong nước. Nhập nội bò hướng thịt từ nước ngoài có ưu điểm có thể sản xuất ngay, năng suất cao hơn, nhưng giá thành cao, kém thích nghi với môi trường, đặc biệt đa số người chăn nuôi, các trang trại chưa đủ điều kiện về cơ sở vật chất, trình độ khoa học kỹ thuật nên hiệu quả rất hạn chế. Con đường thứ 2 là tạo đàn bò lai hướng thịt bằng con đường lai tạo. Đây là con đường bền vững, an toàn sinh thái, phù hợp với điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội của nước ta, đồng thời chủ động sử dụng và phát triển được nguồn bò cái lai trong nước.

¹ Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì

* Tác giả liên hệ: TS. Ngô Đình Tân, Phó giám đốc Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì - Viện Chăn nuôi. Điện thoại: 0973213986; Email: ngodinhthanbv@gmail.com

Trong những năm qua, công tác Zebu hoá và lai tạo đàn bò thịt đã được triển khai mạnh mẽ ở nhiều tỉnh trên cả nước. Kết quả đã tạo ra số lượng lớn đàn bò lai có máu bò Sind và Brahman có khả năng sản xuất thịt vượt trội so với giống bò bản địa ở Việt Nam. Tuy nhiên, so với giống bò chuyên thịt thì bò lai Zebu chưa có năng suất cao như bò BBB, Charolais... và chưa có chất lượng thịt ngon như bò Angus, Wagyu,... Mặt khác, trên cả nước, một số lượng lớn bò cái hướng sữa (Holstein Friesian lai) có năng suất sữa thấp bị loại thải giết thịt gây lãng phí lớn về con giống. Bên cạnh đó, bò Wagyu được biết đến với sự nổi tiếng về chất lượng thịt thơm ngon và có tỷ lệ mỡ giắt cao như vân đá cẩm thạch. Ở Nhật, hầu hết người tiêu dùng Nhật Bản thích bò lai F_1 (Wagyu x Holstein) khi không có sẵn bò Wagyu.

Mặc dù, đã có nhiều nghiên cứu liên quan đến công thức lai sử dụng tinh bò đực chuyên thịt: Charolais, Droughtmaster, Angus, BBB (Đoàn Đức Vũ, 2008; Nguyễn Bá Trung, 2016; Phùng Quang Trường và ctv, 2018), song việc đánh giá khả năng sinh trưởng và hiệu quả kinh tế của bò lai F_1 (Wagyu x Holstein) lại đang rất hạn chế. Vấn đề đặt ra trong nghiên cứu này là liệu con lai F_1 (Wagyu x Holstein) có tốc độ sinh trưởng nhanh như con lai của các công thức lai tạo đang sử dụng ở Việt Nam và có chất lượng thịt tốt thừa hưởng của bò Wagyu hay không; liệu có thể sử dụng bò cái hướng sữa (lai Holstein Friesian) có năng suất sữa thấp cho việc lai tạo để tạo ra đàn bò thịt chất lượng cao tránh gây lãng phí lớn về con giống. Vì vậy, mục đích của nghiên cứu này nhằm đánh giá *bước đầu về khả năng sản xuất và chất lượng thịt của bò lai F_1 (Wagyu x Holstein) tại Ba Vì nhằm đánh giá khả năng sinh trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn và năng suất, chất lượng thịt của bò lai F_1 (Wagyu x Holstein) nuôi tại Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì.*

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian

Tổng số 20 bò lai F_1 (Wagyu x Holstein) được theo dõi sơ sinh đến 24 tháng tuổi tại

Trung tâm nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì (Tân Lĩnh - Ba Vì - Hà Nội), từ tháng 9/2021 đến tháng 5/2022, đồng thời sử dụng số liệu về khối lượng (KL), kích thước một số chiều đo chính và chỉ số cấu tạo thể hình từ tháng 7/2020 đến tháng 5/2022.

2.2. Phương pháp

2.2.1. Xác định khối lượng

Thu thập số liệu và theo dõi KL của 20 bò lai (10 đực và 10 cái) ở các độ tuổi: KL sơ sinh được xác định ngay sau khi sinh ra bằng cân đồng hồ (kg); KL 20 bò lai ở các độ tuổi: sơ sinh, 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24 tháng tuổi được xác định bằng cân cá thể trên cân điện tử Rud Weigh.

2.2.2. Tốc độ sinh trưởng tuyệt đối và tương đối

Tốc độ tăng khối lượng (TKL, g/ngày) và sinh trưởng tương đối (%) của bò lai F_1 (Wagyu x Holstein) tại các giai đoạn tuổi: 0-6, 7-12, 13-18, 19-21, 22-24 tháng, được xác định theo phương pháp thường quy.

2.2.3. Xác định hiệu quả sử dụng thức ăn

Lượng thức ăn thu nhận (LTATN) và hiệu quả sử dụng TA: được xác định bằng cách cân TA cho vào và thừa hàng ngày. Nguyên liệu được trộn đều với nhau, TA xanh được cắt ngắn 2-5cm bằng máy thái trước khi trộn và được cung cấp 2 lần (7.00 và 16.00), nước uống tự do.

Tiêu tốn thức ăn (TTTA): cân TA cho ăn và TA thừa, liên tiếp 3 ngày/mỗi giai đoạn 10 ngày.

Lượng TA thu nhận: Chất khô thu nhận (kg) = (TA cho ăn x a) – (TA thừa x b), Trong đó: a là tỷ lệ (%) chất khô của TA cho ăn; b là tỷ lệ chất khô của TA thừa.

Tăng khối lượng (TKL): TKL của bò được xác định thông qua việc cân bò vào thời điểm bắt đầu TN và sau mỗi giai đoạn bằng cân điện tử Rud Weight vào buổi sáng trước khi cho ăn.

Từ TKL và LTATN, tính hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR): $FCR = \text{Lượng TATN (kg)} / \text{TKL(kg)}$.

Từ TTTA và giá thức ăn TMR, tính chi phí TA cho 1kg TKL.

2.2.4. Đánh giá năng suất và chất lượng thịt

Kết thúc TN, mổ khảo sát 3 bò đực và 3 bò cái theo TCVN 4326-2001. Trước khi mổ, bò được nhịn đói 24 giờ và xác định KL sống bằng cân điện tử dùng cho đại gia súc của hãng Rud Weight có độ chính xác đến 0,50kg. Các chỉ tiêu xác định năng suất thịt bao gồm:

Khối lượng giết mổ (kg): là KL bò tại thời điểm khi giết mổ và đã nhịn ăn 24 giờ và được xác định bằng cân điện tử dùng cho đại gia súc của hãng Rud Weight.

Khối lượng thịt xẻ (kg): là khối lượng bò sau khi mổ đã bỏ da, huyết, đầu (tại xương át lát), phủ tạng (cơ quan tiêu hoá, hô hấp, sinh dục, tiết niệu, tim), 4 vú chân (từ gối trở xuống) và đuôi.

Khối lượng xương (kg): là KL của xương từ thịt xẻ sau khi lọc bỏ hết thịt và mỡ.

Khối lượng mỡ (kg): Bao gồm mỡ bao ngoài phân thịt, mỡ trong phân bụng và ngực. Thu lại phần mỡ này và cân lên. Đó chính là KL mỡ của bò.

Khối lượng thịt tinh (kg): là khối lượng thịt được tách ra từ thịt xẻ.

TL thịt xẻ, xương, mỡ được xác định bằng % giữa KL các chỉ tiêu đó với KL giết mổ.

Khối lượng thịt loại 1 (kg): KL thịt của hai đùi sau, thăn lưng, thăn chuột

Khối lượng thịt loại 2 (kg): KL thịt của hai đùi trước, thịt cổ và thịt ở vùng ngực

Khối lượng thịt loại 3 (kg): KL thịt phần bụng, hai bên sườn và phần lọc ra từ thịt loại 1 và 2.

TL thịt loại 1, 2 và 3 được xác định bằng % giữa KL các chỉ tiêu đó với KL thịt tinh.

Sau khi đánh giá các chỉ tiêu năng suất thịt, cơ thần có chiều dài 15-20cm tính từ xương sườn số 7 đến xương sườn số 12, KL khoảng 2,50 kg/mẫu được lấy để phân tích chất lượng thịt. Tổng cộng có 3 mẫu cơ thần. Mẫu cơ thần sau khi lấy dùng túi plastic loại tốt gói kín, cho vào trong thùng có đá lạnh và vận chuyển đến phòng thí nghiệm. Tại phòng thí nghiệm, mẫu thịt cơ thần được cắt thành 7 mẫu

nhỏ. Trong đó, 6 mẫu dùng để đo màu sắc thịt, giá trị pH, mất nước bảo quản, mất nước chế biến và lực cắt của thịt. Một mẫu dùng để phân tích thành phần hóa học.

2.3. Xử lý số liệu

Số liệu sơ cấp: Trực tiếp cân và đo các chiều cơ thể của bò lai tại các giai đoạn tuổi.

Số liệu thứ cấp: Qua sổ sách ghi chép tại Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì

Số liệu được xử lý trên phần mềm Microsoft Excel và Minitab 16 (Mô hình phân tích phương sai một nhân tố (ANOVA): chỉ tiêu khối lượng và ảnh hưởng của tính biệt). Mô hình thống kê sử dụng cho thí nghiệm: $y_{ij} = \mu + a_i + \varepsilon_{ij}$. Trong đó, y_{ij} là quan sát của chỉ tiêu theo dõi, μ là trung bình mẫu, a_i là ảnh hưởng của tính biệt, ε_{ij} là sai số ngẫu nhiên của các giá trị quan sát và ij là các giá trị quan sát. Các tham số của hàm hồi quy phi tuyến và đường cong sinh trưởng được xác định bằng phần mềm Statgraphictv Centurion XV (2009). Sự sai khác giữa các giá trị trung bình được so sánh bằng phương pháp Tukey. Các kết quả được biểu thị bằng Mean (trung bình) và SD (độ lệch chuẩn).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khối lượng bò qua các tháng tuổi

Khối lượng bò qua các tháng được thể hiện tại bảng 1 cho thấy KL sơ sinh giữa bò đực và cái có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0.05$), KL trung bình sơ sinh của đàn bò F_1 (Wagyu x Holstein) nuôi tại Ba Vì là 33kg đối với bê đực và 29,50kg đối với bê cái. Khối lượng đàn bê này cao hơn so với bê lai chuyên thịt (22,30-23,00kg) của Vũ Chí Cường (2007) khi lai $\frac{1}{2}$ Charolais tại Đắk Lắk. Phạm Văn Quyến (2010) khi lai giữa Droughmaster và Charolais ở miền Đông Nam Bộ đạt trung bình 19,40kg và tương đương so với đàn bê Senepol thuần được sinh ra tại Ba Vì.

Tại 3 và 6 tháng tuổi, KL bê F_1 (Wagyu x Holstein) đạt lần lượt là 80,40 và 125,70kg đối với bê đực và 78,10 và 118,40kg đối với bê cái. Kết quả đạt được tại 3 và 6 tháng tuổi đều không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P > 0.05$). Với kết quả này, thời điểm bê được

3 tháng tuổi thấp hơn so với bê lai $\frac{1}{2}$ Charolais xác định được trong nghiên cứu của Đinh Văn Tuyền và ctv (2010): 97,20kg ở con đực và 96,30kg ở con cái và lúc 6 tháng tuổi cũng thấp hơn kết quả nghiên cứu của Hoàng Văn Trường (2007) trên bê Brahman nuôi tại Bình Định 144,10kg và trên đối tượng bê lai Charolais của Đinh Văn Tuyền và ctv (2010) là 140,50kg ở con đực và 125,40kg ở con cái.

Bảng 2. Khối lượng của bò qua các tháng tuổi

Tuổi (tháng)	Đực (n=20) Mean±SD	Cái (n=20) Mean±SD	P
Sơ sinh	33,00±4,53	29,50±3,95	0,013
3	80,40±20,65	78,10±23,62	0,475
6	125,75±36,55	118,40±29,93	0,491
9	201,40±34,82	180,80±18,40	0,025
12	261,90±44,07	229,20±26,97	0,007
15	322,35±53,40	279,35±33,47	0,004
18	377,35±60,60	329,35±39,90	0,005
21	429,85±65,29	379,35±46,38	0,008
24	470,60±75,17	429,35±52,77	0,052

Lúc 9 và 12 tháng tuổi, KL lần lượt là 201,40 và 261,90kg ở con đực và ở con cái là 180,8 và 229,20kg. Kết quả này cao hơn bò Brahman thuần lúc 9 tháng tuổi được nuôi tại Bình Định của Đinh Văn Tuyền và Hoàng Văn Trường (2006) là 156,70-171,70kg. Ở thời điểm 12 tháng tuổi, KL cũng cao hơn kết quả nghiên cứu của Lê Xuân Cương (2001) tại Lâm Hà, Lâm Đồng với chế độ nuôi dưỡng chăn thả kết hợp bổ sung thức ăn tại chuồng, ở thời điểm 12 tháng tuổi F_1 Charolais đạt 165,70kg; F_1 Simmental 151kg; F_1 Brahman 149kg và lai Sind là 144,8kg.

Sang 15, 18 và 21 tháng tuổi, bò lai F_1 (Wagyu x Holstein) có KL lần lượt là 322,35; 377,35 và 429,85kg ở đàn bò đực và 279,35; 329,35 và 379,35kg ở đàn bò cái. Khối lượng của các tuổi này của chúng tôi đều có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P < 0.05$). Đến 24 tháng tuổi, KL giữa bò đực và bò cái lại không có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P > 0.05$): Đàn bò đực là 470,60kg và 429,35kg ở đàn bò cái.

Từ những kết quả Bảng 1 cho ta thấy rằng so với con lai F_1 của các giống nguồn gốc ôn đới trong nhiều thí nghiệm trước thì bê lai

F_1 (Wagyu x Holstein) luôn đạt tốc độ sinh trưởng ở mức ổn định hầu hết các giai đoạn, kết quả bước đầu này hứa hẹn sẽ nâng cao được năng suất và chất lượng thịt, đồng thời đem lại hiệu quả kinh tế đích thực cho người chăn nuôi.

3.2. Tăng khối lượng tuyệt đối và tương đối

Sinh trưởng tuyệt đối là một trong những chỉ tiêu quan trọng đối với chăn nuôi nói chung và chăn nuôi bò thịt nói riêng. Thông qua chỉ tiêu tăng khối lượng (TKL) có thể đánh giá khả năng sinh trưởng, hiệu quả của phương thức nuôi dưỡng cũng như tiềm năng cho thịt của con giống.

Bảng 3. Tăng khối lượng tuyệt đối theo tuổi

Tuổi (tháng)	Đực (n=20) Mean±SD	Cái (n=20) Mean±SD	P
SS-3	526,70±208,80	540,00±258,40	0,859
3-6	503,90±194,60	447,80±152,90	0,317
6-9	640,60±427,90	393,30±394,20	0,265
9-12	672,20±148,30	537,80± 25,90	0,004
12-15	673,30±188,60	557,20±72,70	0,014
15-18	609,44±117,16	555,56±72,28	0,088
18-21	583,30±225,70	555,60±72,40	0,603
21-24	452,80±236,60	555,60±71,40	0,071

Từ bảng 2 cho thấy sinh trưởng tuyệt đối của bê F_1 (Wagyu x Holstein) sinh ra tại Ba Vì giai đoạn từ sơ sinh đến 3 tháng tuổi, 3-6 tháng tuổi và 6-9 tháng tuổi đều không có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P > 0.05$) đạt được lần lượt là 526,70; 503,90 và 640,60g/con/ngày ở bê đực và tương ứng ở bê cái là 540,00; 447,80 và 393,30g/con/ngày. Đinh Văn Tuyền và ctv (2010) cho biết TKL của bê lai $\frac{1}{2}$ Drought Master trong giai đoạn từ sơ sinh đến 6 tháng tuổi đạt 0,67kg/ngày ở con đực và 0,54kg/ngày ở con cái. Kết quả nghiên cứu này của chúng tôi thấp hơn, nhưng cao hơn kết quả nghiên cứu của Hoàng Văn Trường và Nguyễn Tiến Vồn (2008) bò Brahman nuôi trong nông hộ ở Bình Định ở giai đoạn 6-9 tháng tuổi là 328,90-395,60g/ngày.

Sang giai đoạn 9-12 tháng tuổi và 12-15 tháng tuổi, lúc này TKL bò đực và bò cái có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$): bò đực là 672,20 và 673,30 g/con/ngày và bò cái

đạt 537,8 và 557,20 g/con/ngày. Kết quả này của chúng tôi cao hơn rõ rệt so với nghiên cứu của Hoàng Văn Trường và Nguyễn Tiến Vồn (2008) giai đoạn 9-12 tháng tuổi của đàn bò Brahman nuôi trong nông hộ ở Bình Định có TKL 265,60-268,90g/ngày và của Đinh Văn Cải và ctv (2005) nghiên cứu trên đàn bò Brahman trắng ở Bình Định cho biết kết quả giai đoạn 6-12 tháng tuổi là 218g/ngày với bò trong nông hộ và 385 g/ngày với bò trong Trại.

Đến các giai đoạn 15-18 tháng tuổi, 18-21 tháng tuổi và 21-24 tháng tuổi, TKL giữa con đực và con cái đều không có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Các kết quả đạt được trong giai đoạn này lần lượt là 609,44; 583,30 và 452,80g/con/ngày ở con đực và ở con cái là 555,56; 555,60 và 555,60g/con/ngày. So với sinh trưởng tuyệt đối của một số giống bò ôn đới như F_1 (Drought Master x lai Sind), F_1 (Limousine x lai Sind) ở nghiên cứu của Đinh Văn Tuyên và ctv (2010) giai đoạn 13-21 tháng tuổi đạt 570-640g/con/ngày. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi có kết quả gần như tương đương với kết quả này và cao hơn kết quả nghiên cứu của F_1 (Charolais x LS) giai đoạn 18 tháng tuổi đạt 405 g/con/ngày (Vũ Chí Cường, 2007).

Bảng 4. Tăng khối lượng tương đối theo tuổi

Tuổi (tháng)	Đực (n=20) Mean±SD	Cái (n=20) Mean±SD	P
SS-3	80,78±19,53	56,51±3,04	0.401
3-6	42,83±7,60	41,33±9,40	0.580
6-9	48,06±26,36	43,41±27,56	0.589
9-12	26,72±5,03	23,42±4,59	0.069
12-15	20,75±4,53	19,69±0,40	0.306
15-18	15,75±1,93	16,41±0,35	0.139
18-21	13,62±4,89	14,01±0,23	0.399
21-24	8,96±4,13	12,36±0,18	0.001

Sự biến thiên của độ sinh trưởng tuyệt đối như trên hoàn toàn phù hợp với quy luật sinh trưởng phát triển theo giai đoạn của gia súc. Ngoài ra, tốc độ tăng trọng có liên quan đến độ mềm của thịt, tốc độ tăng trọng tác động đến độ mềm của thịt dường như phụ thuộc chủ yếu vào sự thay đổi số lượng protein cơ. Tốc độ tăng trọng nhanh tác động đến tốc độ tổng hợp protein cơ nhanh (Spehar và ctv, 2008). Bò có tốc độ tăng trọng nhanh sẽ cho

thịt mềm hơn bò có tốc độ tăng trọng chậm (DeVuyst và ctv, 2011).

Tương tự như sinh trưởng tuyệt đối, sinh trưởng tương đối ở Bảng 3 của 2 tính biệt đều tuân theo quy luật chung là giảm dần theo tuổi. Sinh trưởng tương đối giai đoạn sơ sinh đến 3 tháng tuổi là 80,78% ở con đực và 56,51% ở con cái sau khi cai sữa sinh trưởng tương đối của con đực ở giai đoạn 9 tháng tuổi giảm xuống còn 48,06% ở con đực và 43,41% ở con cái.

Từ tháng 9 tuổi đến 21 tháng tuổi, khả năng sinh trưởng tương đối của các giai đoạn này xuống tương đối thấp giao động 26,72-13,62% ở con đực và 23,42-14,01% ở con cái.

Sau giai đoạn này từ tháng 21 trở đi, khả năng sinh trưởng tương đối của bò F_1 (Wagyu x Holstein) giảm mạnh chỉ còn 8,96% ở con đực và 12,36% ở con cái.

Bảng 4. Khối lượng tăng qua các tháng tuổi

Tuổi (tháng)	Đực (n=20) Mean±SD	Cái (n=20) Mean±SD	P
SS-3	47,40±18,79	48,60±23,26	0.859
3-6	45,35±17,52	40,30±13,76	0.317
6-9	75,65±38,51	62,40±35,48	0.265
9-12	60,50±13,35	48,40±11,33	0.004
12-15	60,60±16,97	50,15±6,54	0.014
15-18	54,85±10,54	50,00±6,51	0.088
18-21	52,50±20,31	50,00±6,51	0.603
21-24	40,75±21,29	50,00±6,42	0.071

Khối lượng tích lũy của bò F_1 (Wagyu x Holstein) tăng dần qua các tháng tuổi và giữa các tháng tuổi có sự tăng khối lượng (TKL) không đồng đều, theo kết quả của Bảng 1, sinh trưởng tuyệt đối của Bảng 2 và sinh trưởng tương đối của Bảng 3 thì đều này hoàn toàn phù hợp với quy luật sinh trưởng theo giai đoạn của bò.

Theo kết quả của Bảng 2, TKL tuyệt đối của bê đực giai đoạn sơ sinh đến 6 tháng tuổi giao động 526,70-503,90g/con/ngày tương ứng với mức TKL là 47,40-45,35kg và ở con cái là 540,00-447,8g/con/ngày tương ứng với mức TKL 48,60-40,30kg.

Bước vào giai đoạn 6-15 tháng tuổi, bò có mức TKL 75,65-60,50kg ở con đực và 62,40-

48,40kg ở con cái. Khả năng TKL của bò ở giai đoạn này cao là do bò đang trong thời kỳ phát triển mạnh mẽ nhất về thể vóc nên khả năng hấp thu dinh dưỡng ở giai đoạn này cũng là cao nhất. Mặt khác, lượng thức ăn thô xanh và thức ăn tinh của bò được cung cấp đầy đủ nhất. TKL qua các tháng tuổi tăng cao, con lai đã phát huy được ưu thế lai của con bố là bò thịt. Khi chế độ dinh dưỡng được đảm bảo thì ưu thế lai của bò hướng thịt phát huy được tác dụng.

Nuôi đến giai đoạn 15-24 tháng tuổi, TKL của bò có dấu hiệu giảm dần giao động 54,85-40,75kg ở con đực và con cái ở mức 50,00kg. Mức TKL thấp của giai đoạn này là do bò đã trưởng thành về thể vóc, mức năng lượng thu nhận của bò chủ yếu dùng để duy trì cơ thể và mỡ. Nguyễn Trọng Tiến (1996) cho rằng sau 18 tháng tuổi tốc độ tăng trưởng của các tế bào cơ giảm dần, sự tích lũy mỡ tăng kèm theo lượng calories tăng, mỡ liên kết giảm, khả năng tổng hợp protein giảm, sự sinh trưởng của tế bào cơ bị kìm hãm.

3.3. Thức ăn của bò F_1 (Wagyu x Holstein)

Nhu cầu dinh dưỡng cho gia súc được chia thành nhu cầu duy trì cơ thể, hoạt động, tăng trưởng hoặc thay đổi tình trạng cơ thể, sản xuất sữa, sự phát triển của bào thai và duy trì thân nhiệt khi thời tiết lạnh hoặc nóng. Nếu muốn nâng cao năng suất của gia súc thì cần

cải thiện hoặc nâng cấp một trong những thành phần sản xuất này, thì dinh dưỡng để duy trì nó phải được đáp ứng. Kết quả của chúng tôi dựa vào các bảng nhu cầu dinh dưỡng cho bò thịt của Hội đồng nghiên cứu quốc gia Mỹ cho bò thịt (NRC-2016) đã và đang được áp dụng rất phổ biến trên thế giới hiện nay.

Cụ thể trong Bảng 5 là lượng vật chất khô thu nhận đàn bò giữa 2 tính biệt từ giai đoạn 6 tháng tuổi đến 24 tháng tuổi không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P>0.05$) giao động 2,32-2,45% ở con đực và 2,25-2,47% ở con cái. Thông thường thì 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 ctv, 2008). Theo McDonald và ctv (2005), thì lượng thu nhận chất khô của bò thịt ước tính đạt khoảng 2,20% khối lượng cơ thể, vậy kết quả các chúng tôi hoàn toàn phù hợp với các kết quả của các nghiên cứu trên. 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 2,00-3,20% khối lượng cơ thể (Nguyễn Xuân Bả và ctv, 2008; Vũ Chí Cương và ctv, 2007). Cùng chỉ tiêu này, kết quả nghiên cứu của Nguyễn Hữu Văn và ctv (2012) về lượng thức ăn thô thu nhận đạt 1,81-1,98% KL cơ thể khi nghiên cứu sử dụng thức ăn giàu protein vỗ béo bò lai Brahman.

Bảng 5. Lượng thức ăn thu nhận theo khối lượng cơ thể qua các tháng tuổi (Mean $\pm$ SD, n=20)

Tuổi bò	VCK thu nhận % KL		CP (g/con/ngày)		ME (MJ/ngày)	
	Đực	Cái	Đực	Cái	Đực	Cái
6 tháng tuổi	2,45 $\pm$ 0,28	2,42 $\pm$ 0,29	347,81 $\pm$ 72,95	326,03 $\pm$ 61,41	6,84 $\pm$ 1,15	6,41 $\pm$ 1,21
9 tháng tuổi	2,32 $\pm$ 0,10	2,25 $\pm$ 0,09	546,89 $\pm$ 71,31	455,95 $\pm$ 0,01	10,75 $\pm$ 1,41	8,97 $\pm$ 0,78
12 tháng tuổi	2,34 $\pm$ 0,10	2,37 $\pm$ 0,07	634,40 $\pm$ 123,5	542,80 $\pm$ 97,7	12,47 $\pm$ 2,43	10,68 $\pm$ 1,92
15 tháng tuổi	2,36 $\pm$ 0,14	2,42 $\pm$ 0,11	721,70 $\pm$ 173,2	624,30 $\pm$ 144,3	14,19 $\pm$ 3,40	12,27 $\pm$ 2,83
18 tháng tuổi	2,40 $\pm$ 0,14	2,42 $\pm$ 0,09	881,1 $\pm$ 229,7	701,2 $\pm$ 186,5	15,94 $\pm$ 4,51	13,78 $\pm$ 3,66
21 tháng tuổi	2,41 $\pm$ 0,11	2,47 $\pm$ 0,16	890,00 $\pm$ 268,9	779,5 $\pm$ 232,3	17,48 $\pm$ 5,27	15,31 $\pm$ 4,55
24 tháng tuổi	2,34 $\pm$ 0,14	2,37 $\pm$ 0,07	950,7 $\pm$ 288,8	846,9 $\pm$ 264,6	18,67 $\pm$ 5,66	16,63 $\pm$ 5,19

Lượng CP thu nhận và ME của bê F_1 (Wagyu x Holstein) ở giai đoạn 6 tháng tuổi đạt 347,81 g/con/ngày và 6,84 MJ/ngày ở con đực; 326.03 g/con/ngày và 6,41MJ/ngày ở con cái, ($P>0,05$). Từ 9 đến 24 tháng tuổi là giai đoạn bò bắt đầu phát triển và ổn định lại hệ cơ và hệ

xương trong cơ thể, vì vậy cơ thể giữa con đực và con cái đòi hỏi cũng cần phải cung cấp hàm lượng các chất dinh dưỡng khác nhau để duy trì cơ thể. Từ đó dẫn tới kết quả khả năng thu nhận CP và ME của các giai đoạn này có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

3.4. Năng suất sinh sản bò F_1 (Wagyu x Holstein)

Cho đến nay có rất ít về số liệu công bố về khả năng sinh sản của bò cái lai F_1 hướng thịt, lí do chính là chưa đủ điều kiện tổ chức thí nghiệm và thu thập số liệu trong thời gian dài. Số liệu kĩ thuật của Trung tâm Nghiên cứu Bò và Đồng cỏ Ba Vì qua thời gian tiến hành theo dõi tuổi động dục lần đầu của đàn bò F_1 (Wagyu x Holstein) sinh ra tại Ba Vì thu được kết quả như sau: Tuổi động dục lần đầu của bò F_1 (Wagyu x Holstein) là 500,20 ngày, về tuổi động dục lần đầu kết quả của chúng tôi sớm hơn đáng kể so với kết quả của một số nghiên cứu như: đàn bò cái lai tại tỉnh Quảng Ngãi của Nguyễn Thị Mỹ Linh và ctv (2019) có tuổi động dục lần đầu là 20,30 tháng, kết quả nghiên cứu tuổi động dục của đàn bò cái lai Zebu ở Quảng Bình 25,40 tháng (Ngô Thị Diệu và ctv, 2016), đàn bò cái Brahman thuần ở thành phố Hồ Chí Minh với 24 tháng (Đinh Văn Cải, 2006), ở Bình Dương với 23,92 tháng (Nguyễn Ngọc Hải và ctv, 2017).

Bảng 6. Tuổi động dục và tuổi phối chứa lần đầu

Chỉ tiêu	Mean $\pm$ SD
Tuổi động dục lần đầu (n=9)	500,20 $\pm$ 118,60
Tuổi phối giống lần đầu (n=9)	522,60 $\pm$ 118,70
Tuổi phối có chứa lần đầu (n=4)	632,00 $\pm$ 247,00

Chỉ tiêu tuổi phối giống lần đầu của đàn bò cái lai F_1 (Wagyu x Holstein) của chúng tôi có thời là 522,60 ngày, kết quả này cũng sớm hơn nghiên cứu đàn bò cái Brahman ở nuôi tại Việt Nam: (Hoàng Văn Trường và Nguyễn Tiến Vòn, 2008) nghiên cứu trên đàn bò Brahman nuôi trong nông hộ ở Bình Định cho thấy tuổi phối giống lần đầu là 29,30-30,70 tháng. Riêng đối với bò sữa do khả năng thành thực sớm nên tuổi phối giống lần đầu thường sớm hơn, kết quả theo dõi của chúng tôi cao hơn, tuổi trung bình của bò sữa khi thụ thai lần đầu là 491,19 $\pm$ 9,36 ngày hoặc 16,15 $\pm$ 0,31 tháng (Novaković, 2011). Theo các giá trị của bò là: 479,31 ngày (>73%HF), 486,12 ngày (58-73% HF) và 508.14 ngày (<58% HF).

Khả năng thụ thai là chỉ tiêu tổng hợp đánh giá khả năng sinh sản của bò cái cũng

như phản ánh trình độ quản lý, chăm sóc nuôi dưỡng, phòng trị bệnh, theo dõi phát hiện động dục và kỹ thuật thụ tinh nhân tạo cho đàn bò. Tuổi phối giống có chứa lần đầu càng sớm thì thời gian sản xuất của bò càng dài, tăng số bê con sinh ra, giảm chi phí thức ăn và tăng hiệu quả chăn nuôi. Trong nghiên cứu này tuổi phối giống có chứa lần đầu của đàn bò cái lai F_1 (Wagyu x Holstein) là 632 ngày. Nhìn chung, các chỉ tiêu sinh sản của đàn bò được đánh giá là có năng suất sinh sản tốt, khả năng thành thực sớm hơn so với một số giống bò của các nghiên cứu trước đó.

3.5. Khả năng sản xuất thịt

Kết quả mổ khảo sát bò F_1 (Wagyu x Holstein) thu được TL thịt xẻ 56,90%, TL thịt tinh 51,43%, TL thịt loại 1 là 62,43%, TL thịt loại 2 là 21,83% và TL thịt loại 3 là 17,07%.

Từ năm 1975 đã bắt đầu có công trình nghiên cứu lai tạo giống giữa bò chuyên dụng thịt (Santa Gertrudis, và Limousine) với bò lai Sind đã đạt những kết quả ấn tượng về khả năng sinh trưởng, tỷ lệ thịt xẻ và thịt tinh của con lai chuyên thịt trong đó con lai F_1 (Charolais x Lai Sind) có thể đạt tỷ lệ thịt xẻ 52,00% và tỷ lệ thịt tinh 44,00%, kết quả của chúng tôi cao hơn kết quả của đàn bò lai F_1 của nghiên cứu này.

Dự án phát triển giống bò thịt chất lượng cao (2000-2005); (2006-2010) đã sử dụng tinh bò đực các giống chuyên thịt cao sản: Crimousine, Limousine, Charolais để phối giống thụ tinh nhân tạo (TTNT) với bò cái nền lai Sind tạo đàn bò lai hướng thịt, nâng cao tầm vóc, khối lượng, tỷ lệ thịt xẻ, thịt tinh. Kết quả nghiên cứu về lai tạo tạo bò lai hướng thịt của nước ta đã được nhiều công trình khoa học đánh giá là hướng đi đúng đắn, hợp lý, hiệu quả trong phát triển chăn nuôi bò. Bò đực giống ngoại nhập chuyên thịt cao sản là các giống Crimousine, Limousine, Charolais,... có khối lượng trưởng thành đạt trên 1.000kg, tăng khối lượng 1.000-1.100g/ngày từ giai đoạn sơ sinh đến 6 tháng tuổi. Đàn bò lai hướng thịt cao sản giữa nhóm bò trên với bò cái lai Sind, có khối lượng 24 tháng tuổi: 300-

400kg, tăng khối lượng 450-550 g/con/ngày, tỷ lệ thịt xẻ 52-55,00%, thịt tinh 40-42,00%. Theo Nguyễn Quốc Trung (2014) nghiên cứu so sánh con lai giữa giống bò Br trên đàn bò nền địa phương và xây dựng mô hình nuôi bò thịt chất lượng cao tại Ba Tri - Bến Tre cho kết quả: sơ sinh 23,46kg; 6 tháng đạt 161,00kg; 12 tháng 250,15kg; 18 tháng đạt 330,10kg. Giai đoạn vỗ béo tăng khối lượng đạt 1.035g/ngày. Tỷ lệ thịt xẻ bò lai Brahman với lai Sind đạt 47,40%. Như vậy, đàn bò F_1 này đạt kết quả khả quan hơn so với các nghiên cứu trên.

Bảng 7. Một số chỉ tiêu về tỷ lệ thịt của bò (n=3)

Chỉ tiêu	Mean±SD
KL bò nhin đối 24 giờ	478,00±127,10
Tỷ lệ thịt xẻ (%)	56,90±2,33
Tỷ lệ thịt tinh (%)	51,43±6,51
Tỷ lệ thịt loại 1 (%)	62,43±9,90
Tỷ lệ thịt loại 2 (%)	21,83±10,56
Tỷ lệ thịt loại 3 (%)	17,07±2,05

Ở Nhật bản, bò đực Wagyu lúc 26 tháng tuổi có thịt xẻ 47,70% thịt, 41,70% mỡ và 10,60% xương. Tỷ lệ mỡ này cao nhất so với bò BBB, Holstein và Angus của Đức (Gotoh và ctv, 2018). Thành phần hóa học của thịt thăn bò Wagyu là 47,10% ẩm, 38,30% mỡ thô, 13,90% CP.

Lai tạo trong chăn nuôi bò thịt là con đường bền vững, an toàn sinh thái, phù hợp với điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội ở nước ta, đồng thời chủ động sử dụng và phát triển được nguồn bò cái lai trong nước. Sử dụng bò đực giống tốt để phối giống nhân tạo tạo ra con lai hướng thịt phát huy được ưu thế lai (lai kinh tế) là đầu tư có hiệu quả mang tính chiến lược cho tương lai. Việc lai tạo giữa các giống bò sữa và bò thịt đã được nghiên cứu trước đây (Dal Zotto và ctv, 2009). Nghiên cứu của Wolfova và ctv (2007) khẳng định rằng thân thịt của con lai giữa bò sữa và bò thịt có giá trị cao hơn nhiều so với thân thịt của bò sữa thuần chủng. Hơn nữa, con lai có đặc điểm là ăn tốt hơn và tỷ lệ thịt xẻ cao hơn so với con thuần chủng (Dal Zotto và ctv, 2009). Để nâng cao chất lượng thịt bò đực sinh ra từ chăn nuôi bò sữa, Pogorzelska-Przybylek và ctv (2018)

đã tiến hành so sánh chất lượng thịt giữa bò đực Holstein thuần và bò đực được lai tạo từ Holstein và Hereford. Kết quả cho thấy thịt bò đực lai F_1 (Holstein x Hereford) có hàm lượng chất béo trong cơ cao hơn và mềm hơn so với bò đực Holstein thuần. Việc lai tạo giống không chỉ góp phần vào tốc độ tăng trọng cao hơn và hệ số chuyển đổi thức ăn tốt hơn ở đời con mà còn cải thiện hình dạng thân thịt và chất lượng thịt (Christensen và ctv, 2011).

Bảng 8. Hàm lượng một số axit béo trong thịt

Chỉ tiêu	Mean±SD	Min	Max
C18:1n9c (g/100g)	13,36±3,70	0,73	32,62
C18:2n6t (g/100g)	0,07±0,02	0,00	1,22
C18:2n6c (g/100g)	0,55±0,13	0,11	1,22
C18:3n3 (g/100g)	0,04±0,01	0,01	0,16
C20:0 (g/100g)	0,02±0,00	0,00	0,10
SFA (g/100g)	14,20±4,86	0,74	50,88
MUFA (g/100g)	14,13±4,21	0,80	36,53
PUFA (g/100g)	0,73±0,16	0,17	1,58
MUFA/SFA	1,08±0,07	0,57	1,40
PUFA/SFA	0,09±0,02	0,03	0,23

Ghi chú: SFA (saturated fatty acid); MUFA (monounsaturated fatty acid); PUFA (polyunsaturated fatty acid);

Kết quả Bảng 8 cho thấy, qua phân tích hàm lượng một số loại axit béo trong thịt hàm lượng C18:1n9c đạt 13,36g/100g; C18:2n6t đạt 0,07g/100g; C18:2n6c đạt 0,55g/100g, C18:3n3 đạt 0,04g/100g và C20:0 đạt 0,02g/100g. Đáng chú ý là hàm lượng axit béo bão hòa (SFA; Saturated fatty acid) chỉ đạt 14,20g/100g trong khi hàm lượng axit béo không bão hòa đơn (MUFA; Monounsaturated fatty acid) đã đạt 14,13g/100g và axit béo bão hòa đa (PUFA; Polyunsaturated fatty acid) có trong thịt là 0,73g/100g. Đây là một điều đáng quan tâm vì các chỉ số này đều có lợi cho sức khỏe người tiêu dùng.

Được biết, thành phần hóa học của thịt là một yếu tố quan trọng quyết định cả giá trị dinh dưỡng và khả năng thích hợp để chế biến các sản phẩm từ thịt (Litwinczuk và ctv, 2016). Lượng chất béo trong thịt bò là nguồn gốc của độ ngọt và màu vân mỡ là một thông số cơ bản quyết định chất lượng ăn của thịt.

Tuy nhiên, hàm lượng chất béo bão hòa (SFA; Saturated fatty acid) quá mức là điều không mong muốn của người tiêu dùng vì nó có nguy cơ dẫn đến các vấn đề tim mạch. Các chuyên gia dinh dưỡng khuyên người tiêu dùng nên ăn hàng ngày các loại thực phẩm là nguồn cung cấp chất béo không bão hòa đa, đặc biệt là axit docosahexaenoic (DHA; C22:6n-3) và axit eicosapentaenoic (EPA; C20:5n-3). Lượng tiêu thụ của chúng rất quan trọng vì nó có vai trò tăng trưởng, phát triển và chức năng sinh lý và vai trò của chúng trong việc ngăn chặn hoặc ngăn chặn chứng viêm liên quan đến ung thư, bệnh tim mạch và bệnh tiểu đường. Do đó, việc lai tạo giữa bò cái Holstein và bò đực Wagyu ngoài việc tận dụng những con bò sữa cái không sử dụng vào mục đích nhân giống đàn hậu bị cho sữa để nâng cao năng suất thịt đồng thời cũng là để thúc đẩy sự lắng đọng n-3 không bão hòa (PUFA; Polyunsaturated fatty acid) trong mô cơ và các đồng phân axit linoleic liên hợp (CLA; cis-9 trans-11) và giảm tỷ lệ n-6/n-3 PUFA. Việc đưa các nguồn axit α -linolenic (GLA; C18:3n-3) vào chế độ ăn của bò thịt (Demeda và ctv, 2020) đã được tìm thấy để tăng nồng độ n-3 PUFA chuỗi dài trong chất béo của mỡ giắt năng cao chất lượng thịt của con lai.

4. KẾT LUẬN

Khối lượng sơ sinh giữa bê đực và bê cái có sự sai khác có ý nghĩa thống kê, khối lượng trung bình giai đoạn sơ sinh của đàn bê F_1 (Wagyu x Holstein) nuôi tại Ba Vì là 33,00kg đối với bê đực và 29,50 kg đối với bê cái và trong hầu hết các giai đoạn bê lai F_1 (Wagyu x Holstein) luôn đạt tốc độ tăng trưởng ở mức ổn định.

Khẩu phần ăn từ giai đoạn 6 tháng tuổi đến giai đoạn 24 tháng tuổi của đàn bò F_1 Wagyu được chúng tôi dựa vào các bảng nhu cầu dinh dưỡng cho bò thịt của Hội đồng nghiên cứu quốc gia Mỹ cho bò thịt (NRC-2016). Lượng vật khô thu nhận được từ khẩu phần ăn không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giao động 2,32-2,45% về KL ở con đực và 2,25-2,47% ở con cái, nhưng khả năng thu

nhận protein thô và năng lượng trao đổi giữa hai tính biệt từ giai đoạn 9 tháng tuổi trở lại có sự sai khác.

Bò cái F_1 (Wagyu x Holstein) có khả năng sinh sản tốt, khả năng thành thực sớm hơn so với một số giống bò ở các nghiên cứu trước đây.

Kết quả mổ khảo sát bò F_1 (Wagyu x Holstein) ghi nhận rằng ngoài việc có năng suất thịt được nâng cao (tỷ lệ % thịt xẻ F_1 Wagyu đạt 56.90% cao hơn tỷ lệ thịt xẻ của bò Holstein 50-55,00%) thì các chỉ số axit béo trong thịt có lợi cho sức khỏe con người cũng được cải thiện.

Qua đó, chúng ta có thể nhận định rằng việc sử dụng tinh bò thịt trong đàn bò sữa mang lại một số cơ hội thuận lợi cho người chăn nuôi. Bò thịt lai với bò sữa sẽ tạo ra đàn bò được sử dụng để sản xuất thịt. Chiến lược này sẽ dẫn đến sự gia tăng lợi ích về di truyền trong đàn bò sữa và nâng cao giá trị thặng dư của bê con khi sản xuất thịt bò cho người chăn nuôi bò sữa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyen Xuan Ba, Nguyen Huu Van, Le Duc Ngoan, C.M. Leddin and P.T. Doyle (2008). Effects of Amount of Concentrate Supplement on Forage Intake, Diet Digestibility and Live Weight Gain in Yellow Cattle in Vietnam, Asia Aust. J. Anim. Sci., 21(12): 1736-44.
2. Đinh Văn Cải (2006). Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu chọn lọc và lai tạo nhằm nâng cao khả năng sản xuất bò thịt ở Việt Nam, Phân viện Chăn nuôi Nam bộ.
3. Đinh Văn Cải, Hoàng Văn Trường và Đoàn Trọng Tuấn (2005). Kết quả nuôi thích nghi và nhân thuần giống bò thịt Brahman trắng nhập từ Cu Ba nuôi tại Bình Định, Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, 2(10/2005): 59-61.
4. Christensen M., E. Erthbjerg, S. Failla, C. Sanudo, R.I. Richardson, G.R. Nute and J.L. Olleta (2011). Relationship between collagen characteristics, lipid content and raw and cooked texture of meat from young bulls of fifteen European breeds. Meat Sci., 87: 61-65.
5. Lê Xuân Cương (2001). Báo cáo kết quả đề tài nghiên cứu xác định giống bò lai hướng thịt và quy trình công nghệ nuôi bò thịt chất lượng cao ở vùng Lâm Hà, Lâm Đồng, TP Hồ Chí Minh.
6. Vũ Chí Cương (2007). Nghiên cứu ứng dụng các giải pháp khoa học công nghệ nhằm phát triển chăn nuôi bò thịt và xác định một số bệnh nguy hiểm đối với bò để xây dựng biện pháp phòng dịch bệnh ở Tây Nguyên. Báo cáo tổng kết đề tài.

7. Dal Zotto R., M. Penasa, M. De Marchi, M. Cassandro, N. López-Villalobos and G. Bittante (2009). Use of crossbreeding with beef bulls in dairy herds: Effect on age, body weight, price, and market value of calves sold at livestock auctions. *J. Anim. Sci.*, **87**: 3053-59.
8. Demeda M.A., C.R. Tomalusi, D. Baggio, K.A. Mateus, T.G. Petrolli, L.F. Mueller, A.S.C. Pereira, I. Griebler and C.A. Zotti (2020). Feeding microalgae (*Schizochytrium limacinum*) to beef steers increases meat omega-3 content. *Res. Soc. Dev.*, **9**: 1-18.
9. DeVuyst E.A., J.T. Biermacher, J.L. Lusk, R.G. Mateescu, J.B. Blanton Jr, J.S. Swigert, B.J. Cook and R.R. Reuter (2011). Relationship between fed cattle traits and Igenity panel scores. *J. Anim. Sci.*, **89**: 1260-69.
10. Ngô Thị Diệu, Đinh Văn Dũng, Trần Quang Trung, Diệp Thị Lệ Chi và Nguyễn Xuân Bả (2016). Hệ thống chăn nuôi bò, khả năng sinh sản của bò cái lai và sinh trưởng của bê lai Zebu nuôi tại tỉnh Quảng Bình. *Tạp chí KHKT Chăn nuôi*, **210**: 70-77.
11. 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.
12. Gotoh T., S. Olavanh, T. Shiota, B. Shirouchi, M. Satoh, E. Albrecht, S. Maak, J. Wegner, Y. Nakamura, K. Etoh, Y. Shiotsuka, K. Hayashi, E. Ebara, E. Etoh and H. Ida (2011). Relationship between myofiber type and fatty acid composition in skeletal muscles of Wagyu and Holstein cattle. 57th Int. Con. Meat Sci. Tech., Pp.: 7-12, August 2011, Ghent-Belgium.
13. Nguyễn Ngọc Hải, Chế Minh Tùng, Nguyễn Kiên Cường và Phí Như Liễu (2017). Đánh giá khả năng sinh sản và nghiên cứu ứng dụng giải pháp hormone để khắc phục bệnh chậm sinh ở bò Brahman thuần nhập nội, *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, **76**: 84-90.
14. Nguyễn Thị Mỹ Linh, Đinh Văn Dũng, Lê Đình Phùng và Nguyễn Xuân Bả (2019). Đánh giá hệ thống chăn nuôi bò sinh sản và năng suất sinh sản của đàn bò cái lai Brahman trong nông hộ huyện Sơn Tịnh, tỉnh Quảng Ngãi. *Tạp chí KH Đại học Huế: Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, **128(3D)**: 95-07.
15. Litwinczuk Z., D.P. Piotr, M. Florek and P. Żółkiewski (2016). Chemical Composition, Fatty Acid Profile, Including Health Indices of Intramuscular Fat, and Technological Suitability of the Meat of Young Bulls of Three Breeds Included in a Genetic Resources Conservation Programme Fattened within a Low-Input System. *Anim. Sci. Papers and Reports*, **34**: 387-97.
16. McDonald K.A., J.W. Penno, A.M. Bryant and J.R. Roche (2005). Effect of feeding pre- and post – puberty and body weight at first calving on growth, milk production, and fertility in grazing dairy cows. *Ame. Dai. Sci. Ass. J. Dai. Sci.*, **88**: 3363-75.
17. Novaković Ž., Lj. Sretenović, S. Aleksić, M.M. Petrović, V. Pantelić and D. Ostojić-Andrić (2011). Age at first conception of high yielding cows. Belgrade-Zemun, Republic of Serbia, Biotechnology in Animal Husbandry **27(3)**, Pp.: 1043-50.
18. Pogorzelska-Przybyłek P., N. Zenon, M. Sobczuk-Szul, P. Cezary and K. Dorota (2018). Carcass characteristics and meat quality of Holstein – Friesian x Hereford cattle of different sex categories and slaughter ages.
19. Phạm Văn Quyến (2010). Khả năng sản xuất của bò Droughtmaster thuần nhập nội và bò lai F₁(Droughtmaster x LS) tại miền Đông Nam bộ.
20. Spehar M., D. Vincek and S. Zgur (2008). Beef quality: factors affecting tenderness and marbling. *Stocarsvo, Zagreb*, **62(6)**: 463-78.
21. Nguyễn Trọng Tiến (1996). Giáo trình cao học chăn nuôi trâu bò. Trường đại học Nông nghiệp I – Hà Nội. *Tạp chí KHKT Nông nghiệp*, **12**: 557-58.
22. Nguyễn Quốc Trung (2014). So sánh con lai F₁ giữa các giống bò Brahman, Red Angus, Lai Sind trên đàn bò nền địa phương và xây dựng mô hình nuôi bò thịt chất lượng cao tại Ba Tri, Đề tài NCKHCN cấp tỉnh.
23. Nguyễn Bá Trung và Nguyễn Bình Trường (2016). Đánh giá tính thích nghi của con lai F₁ giữa bò cái vàng với giống Red Angus và Red Brahman nuôi ở nông hộ tại tỉnh An Giang, Trường Đại học An Giang. BC nghiệm thu Đề tài nghiên cứu khoa học cấp Trường.
24. Phùng Quang Trường, Tăng, Xuân Lưu, Phùng Thị Diệu Linh, Phùng Quang Thán, Nguyễn Yên Thịnh, Đặng Thị Dương và Ngô Đình Tân (2018). Khả năng sinh trưởng của con lai ở hai công thức lai (BBB x HF lai) và (BBB x Zebu lai) nuôi tại Ba Vì. *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, **92**: 7-18.
25. Hoàng Văn Trường và Nguyễn Tiến Vòn (2008). Kết quả nghiên cứu khả năng thích nghi với điều kiện chăn nuôi nông hộ ở Bình Định của bò thịt Brahman(nhập từ CuBa), *Tạp chí Nông nghiệp và PTNT*, **2(2/2008)**: 33-37.
26. Đinh văn Tuyển, Văn Tiến Dũng, Nguyễn Tấn Vui và Hoàng Công Nhiên (2010). Sinh trưởng của bê lai ½ Red Angus và bê lai Sind nuôi tập trung bán chăn thả tại Đắk Lắk, *Tạp chí KHCN Chăn nuôi*, **22(2/2010)**: 5-12.
27. Nguyễn Hữu Văn, Nguyễn Hữu Nguyên và Nguyễn Xuân Bả (2012). Nghiên cứu sử dụng một số hỗn hợp thức ăn giàu Protein cho bò Lai Brahman trong giai đoạn vỗ béo, *Tạp chí KH, Đại học Huế, Chuyên san Nông Sinh Y*, **71(2)**: 321-33.
28. Đoàn Đức Vũ, Phạm Hồ Hải và Phan Việt Thành (2008). Đặc điểm ngoại hình, khả năng sinh trưởng và một số chỉ tiêu sinh lý của bò lai hướng thịt giữa bò lai Sind với bò Charolais, Simmental. Đọc từ <http://www.cnschannuoi.com/tin-tuc/44-danh-muc-cac-bai-bao.htm>.
29. Wolfova J., J. Wolf, J. Kvapilík and J. Kica (2007). Selection for profit in cattle: II. Economic weights for dairy and beef sires in crossbreeding systems. *J. Dai. Sci.*, **90**: 2456-67.