

KẾT QUẢ BƯỚC ĐẦU CẤY TRUYỀN PHÔI BÒ PHÂN LY GIỚI TÍNH ĐÔNG LẠNH TẠI TRANG TRẠI BÒ SỮA TH TRUỆ MILK, NGHĨA ĐÀN, NGHỆ AN

Phạm Tuấn Hiệp¹, Hà Đình Hiệu¹, Lê Văn Thiện¹, Hoàng Kim Giao^{2*}

¹*Viện nghiên cứu Chăn nuôi bò sữa TH*

²*Hiệp hội chăn nuôi gia súc lớn*

Email*: hoangkimgiao53@gmail.com

Ngày gửi bài: 18.04.2017

Ngày chấp nhận: 26.07.2017

TÓM TẮT

Tháng 12/2015 đến 12/2016, lần đầu tiên 1.117 phôi bò sữa đông lạnh phân ly giới tính được nhập khẩu vào nước ta. Số phôi này được Tập đoàn TH True milk kết hợp với Công ty Sexing technology chuyển cấy cho đàn bò từ 13 - 16 tháng tuổi tại trại bò sữa Nghĩa Đàn, Nghệ An. 2.143 bò từ được kích thích động dục bằng PGF2α. $1.661/2.143 = 77,5\%$ bò động dục, trong đó có $1.035/1.637 = 63,2\%$ bò có thể vàng đạt tiêu chuẩn nhận phôi. 1.051 phôi bò phân ly giới tính được cấy chuyển cho 1.051 bò nhận phôi (1.035 bò động dục do tiêm PGF2α và 16 bò động dục tự nhiên). Sau 35 ngày cấy phôi (Phôi đạt 42 ngày tuổi), xác định đậu thai bằng siêu âm kết hợp khám qua trực tràng, $488/1.051 = 46,4\%$ bò đậu thai. Tỷ lệ đậu thai phụ thuộc vào: Thời vụ cấy chuyển, trang trại chăn nuôi, chất lượng, vị trí thể vàng của bò nhận và tay nghề kỹ thuật viên. Tỷ lệ đậu thai cao nhất đạt 52,6%, thấp nhất đạt 40,9%. Trong quá trình mang thai, 10% bò mang thai bị sảy, đẻ non; 5% bê chết sau khi đẻ. Số bò chưa còn lại đẻ 203 bê bình thường trong đó có 195 bê cái, chiếm trên 96,05% và 8 bê đực, chiếm 3,95%.

Từ khóa: Bò nhận phôi, cấy truyền phôi, phôi phân ly giới tính đông lạnh.

Preliminary Results on Transfer of Frozen Gender-separated Embryos in Cattle of TH Milk Joint Stock Company in Nghia Dan, Nghe An

ABSTRACT

From December, 2015 to December, 2016, for the first time 1,117 frozen gender-separated embryos were imported to Vietnam. In the cooperation program between TH milk group and Sexing Technology Company the embryos were transferred to a herd of heifers from 13 - 16 months old in TH's Farm in Nghia Dan, Nghe An. Total 2143 heifers were synchronized for estrus by PGF2α. $1.661/2.143 = 77.5\%$, in which $1,035/1,637 = 63.2\%$ heifers were qualified for receiving embryo. 1,051 gender separated embryos were transferred to 1,051 heifers (in which 1,035 estrous heifers by injection PGF2α and 16 heifers naturally estrous). After 35 days of embryo transplantation (42 days age of embryo) the pregnancy was checked by Ultrasound or by rectal palpation. $488/1,051 = 46.4\%$ heifers became pregnant, the pregnancy rate depending on season, farm condition, quality and location of corpus luteum on heifer receiving embryos, and skills of technicians. The highest pregnancy rate was 52.6% and the lowest was 40.9%. During the pregnancy, 10% of pregnant heifers showed abortion and 5% with stillborn. The pregnant heifers gave birth to 203 normal calves, including 195 female calves (96.05%) and 8 male calves (3.95%).

Keywords: Embryo transfer, frozen gender-separated embryos, recipient dairy heifers.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Công nghệ phôi động vật nuôi đã được nghiên cứu và ứng dụng trong chăn nuôi bò sữa ở nước ta từ những thập niên 80 và 90 của thế

kỷ 20. Năm 1986, bê đầu tiên ở nước ta ra đời từ phôi đông lạnh nhập khẩu. Từ đó tới nay, nhiều nơi trong nước ta đã triển khai nghiên cứu ứng dụng công nghệ này trong chăn nuôi bò sữa như Viện Chăn nuôi, Viện Công nghệ sinh học, các

trường đại học nông nghiệp... Tuy nhiên, các nghiên cứu trên đều tập trung vào khai thác phôi tươi, nghiên cứu thụ tinh, tạo phôi trong ống nghiệm, chưa có nghiên cứu nào về tạo phôi giới tính, phôi phân ly giới tính đông lạnh.

Để chọn lọc, nhân giống hình thành một giống bò sữa cao sản cho riêng mình, công ty TH True Milk đã có những bước đi đột phá. Họ đã nhập khẩu phôi phân ly giới tính đông lạnh cấy chuyển cho đàn bò. Tháng 12/2015 đến 12/2016, lần đầu tiên ở Việt Nam 1.117 phôi bò sữa phân ly giới tính đông lạnh được nhập khẩu và cấy chuyển cho đàn bò từ 13 - 16 tháng tuổi của Công ty nuôi tại Nghĩa Đàn, Nghệ An với sự giúp đỡ của Công ty Sexing technology (ST).

Bài báo phản ánh kết quả thử nghiệm công nghệ cấy truyền phôi phân ly giới tính đông lạnh nhập khẩu tại trại bò sữa TH True milk trong điều kiện chăn nuôi công nghiệp, quy mô lớn.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng

- Phôi bò sữa phân ly giới tính đông lạnh nhập khẩu từ công ty ST - Mỹ
- Bò nhận phôi là bò từ 13 - 16 tháng tuổi, khối lượng ≥ 400 kg, chiều cao ≥ 124 cm.

2.2. Phương pháp

- Theo dõi động dục qua quan sát bên ngoài kết hợp với máy phát hiện động dục (chíp điện

tử gắn vào chân và qua phân tích hàm lượng Progesteron của máu);

- Khám buồng trứng bò qua trực tràng sau 7 ngày động dục, trước khi cấy chuyển phôi;
- Phôi được giải đông theo quy trình 1 bước ở nước ấm, nhiệt độ 34 - 36°C;
- Cấy chuyển phôi bằng phương pháp không phẫu thuật;
- Xác định có chửa bằng máy siêu âm kết hợp với khám qua trực tràng sau khi cấy chuyển 35 ngày (lúc này phôi 42 ngày tuổi vì khi cấy chuyển phôi đã 7 ngày tuổi).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kích thích động dục cho bò nhận bằng PGF2 α

3.1.1. Theo thời gian tiêm

Sau khi tiêm PGF2 α 48 - 72 giờ bò bắt đầu động dục, tỷ lệ động dục là 77,5% (Bảng 1). Các tháng khác nhau, tỷ lệ bò được tiêm PGF2 α động dục khác nhau nhưng sự khác nhau này không có ý nghĩa thống kê ($P \geq 0,05$). Đối với bò sau khi tiêm kích thích lần 1 nhưng không động dục được tiêm lại lần 2 sau lần 1 10 ngày. Sự khác nhau về tỷ lệ bò động dục tiêm lần 1 và lần 2 có ý nghĩa thống kê ($P \leq 0,01$) 88,8% so với 75,6% (năm 2016) và 88,8% so với 68,4% (năm 2015). Kết quả này tương đương với nghiên cứu của Nguyen Van Ly *et al.* (2008) là 75,59%;

Bảng 1. Số lượng bò tiêm PGF2 α và bò động dục theo tháng thí nghiệm

Tháng tiêm	Số lượng bò tiêm	Số lượng bò động dục	Tỷ lệ động dục (%)
Tháng 12/2015	373	255	68,4
Tháng 1/2016	178	134	75,3
Tháng 3/2016	240	201	83,8
Tháng 4/2016	208	164	78,8
Tháng 11/2016	134	105	78,4
Tháng 12/2016	716	541	75,6
Tháng 12/2016, tiêm lại	294	261	88,8
Tổng	2.143	1.661	77,5

Kết quả bước đầu cấy truyền phôi bò phân ly giới tính đông lạnh tại trang trại bò sữa TH True Milk, Nghĩa Đàn, Nghệ An

Bảng 2. Số lượng bò được tiêm PGF2 α và bò động dục theo trang trại

Trang trại	Số bò lượng tiêm PGF2 α	Số lượng bò động dục	Tỉ lệ động dục (%)
Trang trại số 3 (12/2015)	373	255	68,4
Trang trại số 3 (01/2016)	178	134	75,3
Trang trại số 3 (03/2016)	240	201	83,8
Trang trại số 3 (04/2016)	208	164	78,8
Trang trại Tân đảo (11/2016)	134	105	78,4
Trang trại số 6 (12/2016)	141	111	78,7
Trang trại số 1 (12/2016) Lần 1	140	95	67,9
Trang trại số 3 (12/2016) Lần 1	248	222	89,5
Trang trại số 2 (12/2016) Lần 1	187	113	60,4
Trang trại số 1 (12/2016) Lần 2	70	65	92,9
Trang trại số 2 (12/2016) Lần 2	102	90	88,2
Trang trại số 3 (12/2016) Lần 2	122	106	86,9
Tổng	2.143	1.661	77,5

thấp hơn kết quả của Lưu Công Khánh và cs. (2004) là 87,30%.

3.1.2. Theo trang trại

Do có sự khác nhau (không lớn) về điều kiện chăm sóc nuôi dưỡng, quản lý và tiểu khí hậu nên tỷ lệ bò động dục sau khi tiêm giữa các trại có sự khác nhau (Bảng 2). Trại số 3 có bò động dục sau khi tiêm cao hơn các trại khác. Số liệu năm 2016, sau khi tiêm lần 1, bò trại số 3 có tỷ lệ động dục từ 75,3 - 89,5% so với 67,9% trại 1 và 60,4% ở trại số 2 ($P \leq 0,05$). Sự khác nhau về tỷ lệ động dục ở lần 1 và lần tiêm 2 lại được thể hiện rõ ở các trại 1,2 ($P \leq 0,05$). Kết quả về tỷ lệ bò động dục tiêm lần 1 và lần 2 của chúng tôi tương đồng với công bố của Nguyễn Thị Ước (1996), Phan Văn Kiểm và cs. (2006) (dẫn theo Tăng Xuân Lưu, 2015) và Tăng Xuân Lưu (2010) trên bò sữa.

3.2. Khám thể vàng trước khi cấy chuyển phôi

3.2.1. Theo tháng thí nghiệm

Bò tiêm PGF2 α được khám thể vàng sau động dục 7 ngày, kết quả 63,2% bò có chất lượng thể vàng đạt tiêu chuẩn cấy phôi. Kết quả này tương đồng với công bố của Hoàng Kim Giao và cs. (2006). Bò động dục có chất lượng thể vàng đạt tiêu chuẩn cấy phôi ở tháng 3, tháng 4 cao hơn các tháng khác ($P \leq 0,05$). Các tháng còn lại không thấy sự khác nhau rõ rệt ($P \geq 0,05$). Điều đặc biệt trong thí nghiệm này là tỷ lệ bò động dục tự nhiên có thể vàng chất lượng tốt, đảm bảo đủ tiêu chuẩn nhận phôi lại thấp hơn so với bò được kích thích động dục bằng PGF2 α ($P \leq 0,01$), chỉ đạt 30,8% (16/52 bò động dục tự nhiên). Kết quả này đối lập với công bố của Hoàng Kim Giao và cs. (2006).

Bảng 3. Kết quả khám thể vàng ở bò động dục

Tháng tiêm	Số lượng bò khám	Số lượng bò có thể vàng đạt tiêu chuẩn	Tỷ lệ (%)
Tháng 12 - 1 (2015 - 2016)	389	247	63,5
Tháng 3 - 4 (2016)	365	242	66,3
Tháng 11 - 12 (2016)	883	546	61,8
Tổng động dục do tiêm PGF2 α	1.637	1.035	63,2
Động dục tự nhiên 11 - 12 (2016)	52	16	30,8
Tổng tiêm PGF2 α và tự nhiên	1.689	1.051	62,2

3.2.2. Theo trang trại

Bảng 4 cho thấy tỷ lệ bò có thể vàng đạt tiêu chuẩn cấy phôi có sự khác nhau giữa các trang trại nhưng sự khác nhau này không lớn. Sự khác nhau ở đây có thể do thời gian tiến hành thí nghiệm khác nhau. Như đã trình bày ở trên, lấy riêng tháng 3 và 4/2016, bò trại 3 có thể vàng đạt tiêu chuẩn nhận phôi cao nhất, cao hơn bò ở trại đó khi tiến hành tháng 12/2016. Sự

khác nhau không nhiều về tỷ lệ bò có thể vàng đạt tiêu chuẩn cấy phôi (tiêm PGF2 α) ở các trang trại được thể hiện bảng 5.

3.2.3. Tỷ lệ bò lựa chọn đạt tiêu chuẩn nhận phôi theo trại (Bảng 5)**3.2.4. Tỷ lệ bò lựa chọn đạt tiêu chuẩn nhận phôi/số bò đưa vào thí nghiệm**

Bảng 6 cho thấy số lượng bò được tiêm bởi

Bảng 4. Kết quả khám thể vàng bò động dục theo trang trại

Tháng tiêm	Số lượng bò khám	Số lượng bò có thể vàng đạt tiêu chuẩn nhận phôi	Tỷ lệ (%)
Trại 3 tháng 12 - 1 (2015 - 2016)	389	247	63,5
Trại 3 tháng 3 - 4 (2016)	365	242	66,3
Trại Tân Đảo tháng 11 (2016)	103	66	64,1
Trại 6 tháng 12 (2016)	108	71	65,7
Trại 1 tháng 12 (2016)	159	102	64,2
Trại 2 tháng 12 (2016)	170	103	60,6
Trại 3 tháng 12 (2016)	343	204	59,5
Trại 3 tháng 12 (2016) Tự nhiên	52	16	30,8
Tổng	1.689	1.051	62,2

Bảng 5. Tỷ lệ bò lựa chọn đạt tiêu chuẩn nhận phôi tại các trại

Trang trại	Số lượng bò động dục khám	Số lượng bò đạt tiêu chuẩn cấy phôi	Tỷ lệ (%)
Trại 1	159	102	64,2
Trại 2	170	103	60,5
Trại 3	1.097	693	63,2
Trại 6	108	71	65,7
Trại tân đảo	103	66	64,1
Trại 3 (Tự nhiên)	52	16	30,8
Tổng	1.689	1.051	62,2

Bảng 6. Tỷ lệ bò lựa chọn đủ tiêu chuẩn/số bò đưa vào thí nghiệm

Thời gian	Tổng số bò thí nghiệm	Số lượng bò đạt tiêu chuẩn cấy phôi	Tỷ lệ (%)
Tháng 12 - 1 (2015 - 2016)	551	247	44,8
Tháng 3 - 4 (2016)	448	242	54,0
Tháng 11 - 12 (2016)	1.144	546	47,7
Tháng 11 - 12 (2016) (Tự nhiên)	52	16	30,8
Tổng	2.195	1.051	47,9

Bảng 7. Kết quả đậu thai theo thời gian thí nghiệm

Tháng	Tháng 1/2016	Tháng 4/2016	Tháng 12/2016	Tháng 1/2017	Tổng
Tổng số bò nhận phôi	247	242	485	77	1.051
Tổng số bò đậu thai	125	114	219	30	488
Tỷ lệ đậu thai%	50,6	47,1	45,2	39,0	46,4

PGF2 α có thể vàng đạt tiêu chuẩn để nhận phôi đạt từ 44,8 - 54,0%, kết quả này tương đương với công bố của Hoàng Kim Giao và cs. (2006) nhưng cao hơn so với bò động dục tự nhiên (30,8%).

3.3. Kết quả đậu thai sau khi cấy chuyển phôi

Sau cấy chuyển, khi phôi đạt 42 ngày tuổi (7 ngày tuổi của phôi và 35 ngày sau cấy chuyển) bò sẽ được khám thai. Kết quả đậu thai được thể hiện ở bảng 7.

3.3.1. Kết quả đậu thai của bò nhận theo thời gian tiến hành cấy chuyển phôi

Kết quả đậu thai cấy phôi phân ly giới tính đông lạnh tính theo tháng đạt trung bình 46,4%. Theo Hoàng Kim Giao và cs. (2006), tỷ lệ đậu thai sau khi cấy phôi đông lạnh đạt 35 - 40%. Theo Castro *et al.* (2016), bài giảng về Công nghệ phôi, tỷ lệ này đạt 40 - 55%. Như vậy, 46,4% là kết quả cao nhất ở Việt Nam từ trước tới nay và đạt trung bình khá của thế giới.

Sở dĩ chưa có kết luận về kết quả đậu thai ở đàn bò nhận phôi khi đánh giá về thời gian tiến hành thí nghiệm là vì việc cấy chuyển phôi tháng 01/2016 được thực hiện bởi chuyên gia

đến từ Công ty Sexing Technology (ST), Mỹ; tháng 04/2016 được thực hiện kết hợp giữa chuyên gia đến từ Công ty ST và các kỹ thuật viên của Công ty cổ phần Thực phẩm Sữa TH; tháng 12/2016 và tháng 01/2017 được thực hiện bởi các kỹ thuật viên của Công ty cổ phần thực phẩm sữa TH; chưa tiến hành lập lại bởi cùng một đội ngũ kỹ thuật.

3.3.2. Kết quả đậu thai của bò nhận theo trang trại

Bảng 8 cho thấy kết quả đậu thai ở bò nhận có sự khác nhau từ các trang trại ($P \leq 0,05$), cao nhất ở trại 6 đạt 50,7%, thấp nhất là trại 2 đạt 41,7%. Kết quả này cũng phản ánh việc chuẩn bị thí nghiệm và quản lý theo dõi, phát hiện động dục ở đàn bò không đồng đều giữa các trại.

3.3.3. Theo tay nghề kỹ thuật viên

Kết quả bảng 9 phản ánh rõ nét về trình độ thao tác và tay nghề của kỹ thuật viên. Kỹ thuật viên khác nhau, kết quả đậu thai khác nhau, riêng kỹ thuật viên của TH milk, cao nhất đạt 52,6%, thấp nhất đạt 40,9%. Mặc dù, tỷ lệ này chưa đáp ứng được mong muốn nhưng kết

Bảng 8. Kết quả cấy đậu theo trang trại

Trại số	Trại số 1	Trại số 2	Trại số 3	Trại số 6	Trại Tân Đáo	Tổng
Tổng số phôi cấy	102	103	709	71	66	1.051
Tổng số bò đậu thai	48	43	332	36	29	488
Tỷ lệ đậu thai%	47,1	41,7	46,8	50,7	43,9	46,4

Bảng 9. Theo tay nghề kỹ thuật viên

Kỹ thuật viên	ST	VN1	VN2	VN3	VN4	Tổng
Tổng số phôi cấy	383	198	210	78	182	1.051
Tổng số đậu thai	196	81	93	41	77	488
Tỷ lệ đậu thai%	51,2	40,9	44,3	52,6	42,3	46,4

quả đây là cao nhất ở Việt Nam từ trước tới nay và đạt trung bình khá của thế giới khi cấy phôi đông lạnh.

3.3.4. Kết quả đậu thai ở bò nhận theo vị trí thể vàng và chất lượng thể vàng

Nghiên cứu kết quả đậu ở bò nhận theo vị trí thể vàng bên buồng trứng phải (R) hoặc buồng trứng trái (L) của bò và chất lượng của thể vàng 1, 2 và 3 được đánh giá khi khám buồng trứng sau động dục 7 ngày. Kết quả nghiên cứu được thể hiện qua bảng 10 dưới đây.

Bảng 10 cho thấy chất lượng thể vàng khác nhau, tỷ lệ đậu thai có khác nhau, sự khác nhau ở nghiên cứu này không có ý nghĩa thống kê ($P \geq 0,05$). Vị trí khác nhau của thể vàng dẫn đến tỷ lệ đậu thai khác nhau, tỷ lệ đậu thai bên phải (R) đạt từ 46,8 - 51,6%, cao hơn tỷ lệ này ở bên trái từ 41,4 - 44,7% ($P \leq 0,05$).

3.4. Kết quả bê sinh ra từ phôi phân ly giới tính nhập khẩu

3.4.1. Số bê sinh ra

Bảng 11 cho thấy bò bị sảy thai và bê sinh ra bị chết có tỷ lệ khá cao. Đây là điểm đáng lưu ý khi chăm sóc nuôi dưỡng và hộ lý trước và sau khi bò mẹ sinh đẻ. Tỷ lệ bê cái sinh ra bình quân đạt 94,9%.

4. KẾT LUẬN

Khi sử dụng hormon PGF2 α tiêm kích thích cho bò động dục để cấy phôi, 77,5% bò được tiêm sẽ động dục, 63,2% bò động dục có rụng trứng, thể vàng phát triển. Tuy nhiên, tỷ lệ bò đạt tiêu chuẩn để nhận phôi chỉ đạt gần 48% so với tổng số bò chuẩn bị cho thí nghiệm. Như vậy, trong thực tế để chuẩn bị cấy chuyển 1 phôi bò đông

Bảng 10. Kết quả đậu thai theo chất lượng thể vàng và vị trí thể vàng

Vị trí và chất lượng thể vàng	L1	L2	L3	R1	R2	R3	Tổng
Tổng số phôi cấy	103	293	29	157	447	22	1.051
Tổng số đậu thai	46	129	12	81	209	11	488
Tỷ lệ đậu thai%	44,7	44,0	41,4	51,6	46,8	50,0	46,4

Bảng 11. Bê sinh ra từ phôi phân ly giới tính đông lạnh

Số liệu đẻ	Tháng 1/2016	Tháng 4/2016	Tổng
Số lượng bò có thai (con)	125	114*	239
Số lượng bò sảy thai (con)	13	12	25
Số lượng bò đẻ (con)	112	100	212
Số bê chết khi sinh (con)	4	6	10
Số lượng bê đực (con)	4	4	8
Số lượng bê cái (con)	105	90	195
Số lượng bò sinh đôi (con)	1	0	1
Tổng bê sinh ra sống (con)	109	94	203
Tỷ lệ sảy thai (%)	10,4	10,5	10,5
Tỷ lệ bê chết khi sinh (%)	3,6	5,9	4,7
Tỷ lệ cái (%)	97,3	92,2	94,9

Ghi chú: *Trong quá trình mang thai, hai bò mẹ sức khỏe kém nên loại thai

Kết quả bước đầu cấy truyền phôi bò phân ly giới tính đông lạnh tại trang trại bò sữa TH True Milk, Nghĩa Đàn, Nghệ An

lạnh hoặc phôi tươi cần chuẩn bị 2 bò nhận để đưa vào chương trình.

Tỷ lệ đậu thai cấy phôi phân ly giới tính đông lạnh đạt bình quân là 46,4%. Tỷ lệ này có thể đạt cao hơn nếu các khâu chuẩn bị bò nhận tốt và kỹ thuật viên được nâng cao tay nghề.

Tỷ lệ bò sảy thai, đẻ non, bê chết khi sinh cao, cần phải chú ý khâu chăm sóc nuôi dưỡng và quản lý đàn, hộ lý trước, trong và sau khi sinh.

Để tăng nhanh số lượng, chất lượng đàn bò sữa, việc nhập phôi phân ly giới tính đông lạnh về cấy chuyển cho đàn bò nhận trong nước là hướng đi phù hợp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Hoàng Kim Giao, Nguyễn Thanh Dương, Lê Thị Thúy (2003). Công nghệ cấy truyền phôi ở gia súc, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

Hoàng Kim Giao, Nguyễn Thanh Dương (1996). Công nghệ sinh sản trong Chăn nuôi bò, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

Lưu Công Khánh và cs. (2004). Gây động dục đồng pha và cấy truyền phôi bò. Thông tin Khoa học kỹ thuật, Viện Chăn nuôi, 6: 12 - 25.

Hoàng Kim Giao và cs. (2006) Nghiên cứu phát triển công nghệ phôi và thử nghiệm công nghệ cloning trong nhân tạo giống bò sữa cao sản. Báo cáo Tổng kết đề tài cấp nhà nước, KC - 04 - 11, thuộc Chương trình Công nghệ Sinh học 2001 - 2005.

Nguyen Van Ly, Luu Cong Khanh, Nguyen Thi Thoa, Phan Le Son, Do Van Huong (2008). Some results of embryo transfer technology at National Institute of Animal Husbandry Vietnam. XIIIth AAAP Animal Science Congress, pp. 41 - 46.

Tăng Xuân Lưu (2015). Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học của bò sữa chậm sinh và ứng dụng hormon để khắc phục. Luận án Tiến sỹ, Học viện Nông nghiệp Việt Nam.