

ผลของการใช้น้ำเชื้อแยกเพศต่ออัตราการสูญเสียการตั้งครรภ์ในโคนมสาวพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน
(Effect of Sex-Sorted Semen on Pregnancy Loss in Holstein-Friesian Heifer)

นภัสสร มีมุงกิจ

Napassorn Meemungkij

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

การผลิตโคนมนิยมใช้น้ำเชื้อแยกเพศ (อสุจิ X) เนื่องจากมีความต้องการลูกโคเพศเมียมากกว่าเพศผู้ อย่างไรก็ตาม กระบวนการแยกเพศอสุจิอาจสร้างความเสียหายแก่เซลล์อสุจิหรือทำให้คุณภาพน้ำเชื้อแยกเพศต่ำกว่าน้ำเชื้อปกติได้ ดังนั้น สัมมนาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการใช้น้ำเชื้อแยกเพศต่ออัตราการสูญเสียการตั้งครรภ์ในโคนมสาว พันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน ทำการศึกษาด้วยการทบทวนบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องจำนวน 3 ฉบับ ซึ่งพบว่า อัตราการตั้งครรภ์ที่ 30 วันจากการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อแยกเพศมีค่า (45.2-64.1%) ต่ำกว่าการผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อปกติ (67.3-83.00%) งานวิจัยส่วนใหญ่ไม่พบความแตกต่างกันของอัตราการสูญเสียตัวอ่อนระยะ 30 วันจนถึงคลอดลูก แม้จะมีบางงานทดลองที่พบว่า อัตราการสูญเสียตัวอ่อนระยะ 30 และ 60 วัน ของกลุ่มที่ใช้น้ำเชื้อแยกเพศสูงกว่ากลุ่มที่ใช้น้ำเชื้อปกติ ส่วนอัตราการคลอดลูกโดยใช้น้ำเชื้อแยกเพศ (95.0-97.3%) ไม่แตกต่างจากการใช้น้ำเชื้อปกติ (93.2-98.4%) อย่างไรก็ตามการใช้น้ำเชื้อแยกเพศ (อสุจิ X) ในการผสมเทียมมีอัตราส่วนของลูกโคเพศเมีย (89.2-91.8%) สูงกว่าการใช้น้ำเชื้อปกติ (41.7-52.2%) ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า น้ำเชื้อแยกเพศมีอัตราการตั้งครรภ์ที่ 30 วันต่ำกว่าการใช้น้ำเชื้อปกติ ในขณะที่อัตราการสูญเสียการตั้งครรภ์ระยะ 30 วันจนถึงคลอดลูก ในกลุ่มที่ใช้น้ำเชื้อแยกเพศและน้ำเชื้อปกติไม่มีความแตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มที่จะมีการสูญเสียตัวอ่อนในระยะต้นในกลุ่มที่ใช้น้ำเชื้อแยกเพศมากกว่า

คำสำคัญ : น้ำเชื้อแยกเพศ อัตราการสูญเสียการตั้งครรภ์ อัตราการตั้งครรภ์ อัตราการคลอด

บทนำ

ในอุตสาหกรรมฟาร์มโคนม มีการใช้น้ำเชื้อแยกเพศ เพราะสามารถควบคุมเพศของลูกโคให้ได้เพศเมียได้มากถึง 90% (DeJarnette et al., 2009) นอกจากนี้การใช้น้ำเชื้อแยกเพศสามารถเร่งการขยายฝูง เพิ่มพันธุกรรมที่ดีและทำให้ระยะห่างระหว่างรุ่นสั้นลง (Murphy et al., 2016) อย่างไรก็ตาม การใช้น้ำเชื้อแยกเพศ มีอัตราการตั้งท้องหรืออัตราการผสมติด (41-49%) ต่ำกว่าการใช้น้ำเชื้อปกติ (54-68%) (Guner et al., 2021; Holden et al., 2017; DeJanatte et al., 2011) ซึ่งอาจเกิดจากจำนวนของตัวสุจิต่อได้สัมนั้นน้อยกว่าน้ำเชื้อปกติ โดยในน้ำเชื้อแยกเพศมีจำนวนตัวสุจิต่อได้สัประมาณ 2×10^6 ตัว ในขณะที่ ในน้ำเชื้อปกติมีจำนวนตัวสุจิต่อได้สัประมาณ $10-20 \times 10^6$ ตัว (Guner et al., 2021) และอาจจะเกิดความเสียหายของสุจิจากกระบวนการแยกเพศ (Moce et al., 2006 อ้างโดย Magata et al., 2021) อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีข้อสรุปเกี่ยวกับอัตราการสูญเสียการตั้งท้องหรืออัตราการตายของตัวอ่อนในระหว่างการตั้งท้องเมื่อใช้น้ำเชื้อแยกเพศในโคนม ดังนั้น การทำสัมมนาครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาอัตราการสูญเสียการตั้งท้องในโคที่ผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อแยกเพศในโคนมสาว พันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียน

ผลของการใช้น้ำเชื้อแยกเพศต่ออัตราการตั้งท้อง

Guner et al. (2021) ได้ทำการศึกษาการใช้น้ำเชื้อแยกเพศและน้ำเชื้อปกติในโคสาวพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียน 227 ตัว ในฟาร์มโคนมเมืองเดนิซลี ประเทศตุรกี โดยการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและแบ่งการผสมเทียมเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มแรกผสมเทียมเมื่อพบการเป็นสัด (oestrus detection insemination; EST) กลุ่มที่ 2 ผสมเทียมเมื่อถึงเวลาที่กำหนด (timed artificial insemination; TAI) พบว่าการผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อแยกเพศทั้งแบบผสมเมื่อพบการเป็นสัดและแบบกำหนดเวลามีอัตราการตั้งท้อง เมื่อตรวจการตั้งท้องที่ 30 วัน เท่ากับ 53.5% และ 44.2% ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่า ($P < 0.0001$) การผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อปกติทั้งแบบผสมเมื่อพบการเป็นสัดและแบบกำหนดเวลามีอัตราการตั้งท้องเท่ากับ 69% และ 67% ตามลำดับ เช่นเดียวกับอัตราการตั้งท้องเมื่อ 60 วัน การผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อแยกเพศทั้งแบบผสมเมื่อพบการเป็นสัดและแบบกำหนดเวลามีอัตราการตั้งท้องเท่ากับ 45.6% และ 35.4% ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่า ($P < 0.0001$) การผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อปกติทั้งแบบผสมเมื่อพบการเป็นสัดและแบบกำหนดเวลามีอัตราการตั้งท้องเท่ากับ 68% และ 65.9% ตามลำดับ (Table 1) สอดคล้องกับการศึกษาของ Chebel and Cunha (2020) ที่ทำการศึกษาการใช้น้ำเชื้อแยกเพศในโคสาวพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียน 415 ตัว ในฟาร์มโคนม ทางใต้ของรัฐจอร์เจีย สหรัฐอเมริกา โดยการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและผสมเทียมเมื่อถึงเวลาที่กำหนด พบว่าการผสมเทียมเมื่อถึงเวลาที่กำหนดโดยใช้น้ำเชื้อแยกเพศ (SSEarly) มีอัตราการตั้งท้องที่ 30 วัน เท่ากับ $45.2 \pm 2.6\%$ ซึ่งต่ำกว่า ($P < 0.01$) การผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อปกติ (CONV) ซึ่งมีอัตราการตั้งท้องเท่ากับ $67.3 \pm 2.5\%$ ในขณะที่อัตราการตั้งท้องที่ 60 วัน การผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อแยกเพศมีอัตราการตั้งท้องเท่ากับ $43.3 \pm 2.6\%$ ซึ่งต่ำกว่า ($P < 0.01$) การผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อปกติที่มีอัตราการตั้งท้องเท่ากับ $63.1 \pm 2.6\%$ (Table 2) และสอดคล้องกับการศึกษาของ Colazo and Mapletoft (2017) ที่ทำการศึกษาการใช้น้ำเชื้อแยกเพศในโคสาวพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชียน 117 ตัว ที่เมืองเวทาสกีวิน จังหวัดอัลเบอร์ตา ประเทศแคนาดา โดยการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและแบ่งการผสมเทียมเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มแรกผสมเทียมเมื่อพบการเป็นสัด (ED group) กลุ่มที่ 2 ผสมเทียมเมื่อถึงเวลาที่กำหนด (TAI group) พบว่าการผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อแยกเพศทั้งแบบผสมเมื่อพบการเป็นสัดและแบบกำหนดเวลามีอัตราการตั้งท้องเท่ากับ 65% และ 63.2% ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าการผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อปกติทั้งแบบผสมเมื่อพบการเป็นสัดและแบบกำหนดเวลามีอัตราการตั้งท้องเท่ากับ 75% และ 63.6% ตามลำดับ (Table 3)

Table 1 Effect of semen type and insemination strategy on fertility responses of Holstein heifers

	Conventional		Sex-sorted		P value		
	EST	TAI	EST	TAI	Sync	Semen	Sync*Semen
PREG 30, % (n/n)	69.0 (69/100)	67.0 (58/88)	53.5 (61/114)	44.2 (50/113)	0.24	<0.0001	0.45
PREG 60, % (n/n)	68.0 (68/100)	65.9 (58/88)	45.6 (52/114)	35.4 (40/113)	0.20	<0.0001	0.39
Emb.Loss, % (n/n)	1.4 (1/69)	1.7 (1/59)	14.7 (9/61)	20.0 (10/50)	0.44	<0.0001	0.48
Foetal Loss, % (n/n)	1.5 (1/68)	1.7 (1/58)	7.7 (4/52)	0.0 (0/40)	0.09	0.32	0.07

EST = oestrous detection insemination

TAI = timed artificial insemination

Sync = Synchronization

Emb.Loss = Embryo loss during 30-60 day of pregnancy

Foetal Loss = Foetal loss during 60 days of pregnancy-calving

Source: Guner et al. (2021)

จากการศึกษาทั้งสามฉบับให้ผลสรุปไปในทิศทางเดียวกัน คือ การผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อแยกเพศมีอัตราการตั้งท้องต่ำกว่าการผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อปกติซึ่งสอดคล้องกับที่ DeJarnette et al. (2011) ที่พบว่าอัตราการตั้งท้องเมื่อผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อแยกเพศ (38%) ต่ำกว่าเมื่อใช้น้ำเชื้อปกติที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการแยกเพศ (60%) ซึ่งอาจเกิดจากกระบวนการแยกเพศที่สร้างความเสียหายให้กับตัวอสุจิ โดยจากการทดลองของ Magata et al. (2021) ที่นำอสุจิที่ผ่านกระบวนการแยกเพศไปใช้ในการผลิตเอ็มบริโอภายนอกร่างกายและติดตามผลอย่างต่อเนื่องด้วยกล้องถ่ายภาพยนตร์แบบเร่งความเร็ว โดยทำการบันทึกการพัฒนาของเอ็มบริโอ ศักยภาพในการเจริญเติบโตและความสามารถในการมีชีวิตของเอ็มบริโอ พบว่า เอ็มบริโอมีความผิดปกติทางกายภาพระหว่างการแบ่งตัวและมีการเจริญเติบโตช้ากว่าอสุจิที่ไม่ผ่านกระบวนการแยกเพศและความสามารถในการมีชีวิตลดลงเมื่อเอ็มบริโอพัฒนาไปถึงระยะบลาสโตซิส นอกจากนั้นแล้วอีกสาเหตุหนึ่งที่ใช้การใช้น้ำเชื้อแยกเพศมีอัตราการตั้งท้องต่ำกว่าการใช้น้ำเชื้อปกติ คือ อาจเกิดจากจำนวนอสุจิต่อโด๊สที่น้อยลงกว่าการใช้น้ำเชื้อปกติ โดยจำนวนตัวอสุจิต่อโด๊สของน้ำเชื้อแยกเพศของงานวิจัยทั้ง 3 ฉบับ อยู่ระหว่าง $2-2.1 \times 10^6$ เซลล์/โด๊ส ดังนั้น จึงเป็นไปได้ว่าอัตราการตั้งท้องในกลุ่มที่ผสมด้วยน้ำเชื้อแยกเพศมีการปฏิสนธิระหว่างอสุจิและโอโอไซด์น้อยกว่าการใช้น้ำเชื้อปกติและหรืออาจเกิดจากกลุ่มที่ใช้น้ำเชื้อแยกเพศมีการตายของตัวอ่อนระยะ 1-29 วัน มากกว่ากลุ่มที่ใช้น้ำเชื้อปกติ

ผลของการใช้น้ำเชื้อแยกเพศต่ออัตราการสูญเสียการตั้งท้อง

Guner et al. (2021) พบว่าการใช้น้ำเชื้อแยกเพศในการผสมเทียมทั้งแบบผสมเมื่อพบการเป็นสัด

Table 2 Effect of semen type on pregnancy per AI and offspring characteristics (first AI)

Variable ($\pm$ SEM)	CONV (n = 390)	SSEarly (n = 415)	SSLate (n = 402)	P-value
Not detected in estrus, %	24.4 ^A $\pm$ 2.2	23.4 ^a $\pm$ 2.0	31.6 ^{b,B} $\pm$ 2.0	0.02
Interval from onset of estrus to AI, h	12.6 ^a $\pm$ 0.3	12.6 ^a $\pm$ 0.3	23.3 ^b $\pm$ 0.3	<0.01
Interval from GnRH to insemination, h	0.1 ^a $\pm$ 0.1	0.1 ^a $\pm$ 0.1	10.3 ^b $\pm$ 0.1	<0.01
Pregnancy per AI, %				
30 $\pm$ 1 d	67.3 ^a $\pm$ 2.5	45.2 ^b $\pm$ 2.6	46.8 ^b $\pm$ 2.6	<0.01
62 $\pm$ 1 d	63.1 ^a $\pm$ 2.6	43.3 ^b $\pm$ 2.6	44.8 ^b $\pm$ 2.7	<0.01
Pregnancy loss, %				
30 $\pm$ 1 to 62 $\pm$ 1 d	5.6 $\pm$ 1.4	3.6 $\pm$ 1.3	3.6 $\pm$ 1.7	0.48
62 $\pm$ 1 d to calving	6.5 $\pm$ 1.6	5.0 $\pm$ 1.6	8.7 $\pm$ 2.1	0.36
Calves from first service, no.	223	167		
Stillbirth, %	8.9 $\pm$ 2.0	4.9 $\pm$ 1.7	5.3 $\pm$ 1.7	0.20
Twins, %	1.8 $\pm$ 0.9	1.2 $\pm$ 0.8	1.2 $\pm$ 0.9	0.86
Female calf, %	42.6 ^a $\pm$ 3.3	89.2 ^b $\pm$ 2.4	90.7 ^b $\pm$ 2.3	<0.01
Live female calf, %	41.7 ^a $\pm$ 2.3	89.2 ^b $\pm$ 2.4	88.9 ^b $\pm$ 2.5	<0.01
Male calf, %	57.4 ^a $\pm$ 3.3	10.8 ^b $\pm$ 2.4	9.3 ^b $\pm$ 2.3	<0.01
Live male calf, %	8.9 ^a $\pm$ 3.4	5.4 ^b $\pm$ 1.8	4.9 ^b $\pm$ 1.7	<0.01

^{ab}Means with difference lowercase superscripts differ ($P \leq 0.05$).

^{AB}Means with difference uppercase superscripts tender to differ ($0.05 < P < 0.10$).

CONV = conventional semen

SSEarly = early sex-sorted semen

SSLate = late sex-sorted semen

Source: Chebel and Cunha (2020)

และแบบผสมเมื่อถึงเวลาที่กำหนดมีอัตราการสูญเสียการตั้งท้องช่วง 30 วันของการตั้งท้อง (ในช่วง 30 และ 60 วัน) เท่ากับ 14.7% และ 20% ตามลำดับ ($P < 0.0001$) ซึ่งมากกว่าการใช้น้ำเชื้อปกติในการผสมเทียมทั้งแบบผสมเมื่อพบการเป็นสัดและแบบกำหนดเวลาที่มีอัตราการสูญเสียการตั้งท้องเท่ากับ 1.4% และ 1.7% ตามลำดับ ในขณะที่การตั้งท้องในช่วง 60 วัน (60 วัน - คลอดลูก) อัตราการสูญเสียการตั้งท้องเมื่อใช้น้ำเชื้อแยกเพศในการผสมเทียมทั้งแบบผสมเมื่อพบการเป็นสัดและแบบผสมเมื่อถึงเวลาที่กำหนดเท่ากับ 7.7% และ 0.0% ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ ($P = 0.09$) การใช้น้ำเชื้อปกติในการผสมเทียมทั้งแบบผสมเมื่อพบการเป็นสัดและแบบกำหนดเวลาที่มีอัตราการสูญเสียการตั้งท้องเท่ากับ 1.5% และ 1.7% ตามลำดับ (Table 1) ในขณะที่การศึกษาของ Chebel and Cunha (2020) พบว่าการใช้น้ำเชื้อแยกเพศในการผสมเทียมแบบกำหนดเวลาที่มีอัตราการสูญเสียการตั้งท้องในช่วง 30 ± 1 ถึง 62 ± 1 วัน เท่ากับ $3.6 \pm 1.3\%$ ซึ่งไม่แตกต่าง ($P = 0.48$) จากการใช้น้ำเชื้อปกติที่มีอัตราการสูญเสียการตั้งท้อง เท่ากับ $5.6 \pm 1.4\%$ เช่นเดียวกับการสูญเสียการตั้งท้องในช่วง 62 ± 1 วัน ถึงคลอด เมื่อใช้น้ำเชื้อแยกเพศในการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา เท่ากับ $5.0 \pm 1.6\%$ ซึ่งไม่แตกต่าง ($P = 0.36$) จากการใช้น้ำเชื้อปกติที่มีอัตราการสูญเสียการตั้งท้อง เท่ากับ $6.5 \pm 1.6\%$

(Table 2) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Colazo and Mapletoft (2017) ที่พบว่าการใช้น้ำเชื้อแยกเพศในการผสมเทียมทั้งแบบผสมเมื่อพบการเป็นสัดและแบบกำหนดเวลามีอัตราการสูญเสียการตั้งท้องในช่วง 27 ถึง 30 วัน ของการตั้งท้อง เท่ากับ 4.9% และ 12.5% ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างจากการใช้น้ำเชื้อปกติที่มีอัตราการสูญเสียการตั้งท้องเท่ากับ 7.1% และ 10.3% ตามลำดับ (Table 3)

Table 3 Effect of synchronization treatment and type of semen on pregnancy per AI (P/AI), calving rate and pregnancy loss in Holstein heifers subjected to estrus detection and AI (ED group) or a modified 5-day Co-synch plus PRID protocol (TAI group)

	Conventional semen		Sex-selected semen	
	ED group	TAI group	ED group	TAI group
Number	52	55	60	57
P/AI, % (n)	75.0 (39)	63.6 (35)	65.0 (39)	63.2 (36)
Calving rate, % (n)	71.2 (37)	58.2 (32)	63.3 (38)	61.4 (35)
Preg loss, % (n)	7.1 (3)	10.3 (4)	4.9 (2)	12.2 (5)

ED group = estrus detection-AI

TAI group = timed-AI

Preg loss = pregnancy loss during 27- 42 Day

Source: Colazo and Mapletoft (2017)

จากการศึกษาผลการทดลองมีผลที่แตกต่างกัน โดยผลการทดลองส่วนใหญ่ (Chebel and Cunha, 2020; Colazo and Mapletoft, 2017) พบว่า อัตราการสูญเสียการตั้งท้องเมื่อใช้น้ำเชื้อแยกเพศและน้ำเชื้อปกติในการผสมเทียมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มที่ตัวอ่อนในกลุ่มที่ใช้น้ำเชื้อแยกเพศจะมีการสูญเสียมากกว่าโดยเฉพาะในระยะ 30-60 วัน ของการตั้งท้อง อย่างไรก็ตามการสูญเสียตัวอ่อนอาจเกี่ยวข้องกับพ้อพันธุ์ด้วย เนื่องจากได้มีการทดลองของ Hall et al. (2017) ที่ทำการศึกษาอัตราการตั้งท้องโดยใช้น้ำเชื้อ

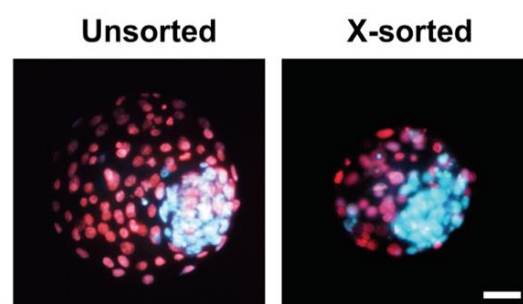


Figure 1 Effects of bovine spermatozoa sex sorting on the cell number of embryos developed to the blastocyst stage. Representative images of the differential staining of the inner cell mass (ICM: blue, Hoechst 33,342 stain) and trophectoderms (TE: pale red, propidium iodide) of blastocysts 8 d post fertilization produces with unsorted (US) and X-sorted (XS) semen.

Source: Magata et al. (2021)

ทั้งแบบปกติและแบบแยกเพศจากพ่อพันธุ์ทั้งหมด 19 ตัว เป็นเวลา 3 ปี พบว่า คุณภาพของน้ำเชื้อพ่อพันธุ์แต่ละตัวมีความเสียหายไม่เท่ากันเมื่อผ่านกระบวนการแยกเพศอสุจิ นอกจากนี้แล้ว Magata et al. (2021) ได้ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของเอ็มบริโอที่เกิดจากน้ำเชื้อปกติและน้ำเชื้อแยกเพศ พบว่า เอ็มบริโอที่เกิดจากการใช้น้ำเชื้อแยกเพศมีการเจริญเติบโตที่ช้ากว่าเอ็มบริโอที่เกิดจากน้ำเชื้อปกติ จำนวนเซลล์ที่จะพัฒนาไปเป็นรกและเนื้อเซลล์ในระยะบลาสโตซิสมีจำนวนลดลงในกลุ่มที่เกิดจากน้ำเชื้อแยกเพศเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ใช้ น้ำเชื้อปกติ (Figure 1) และพบความผิดปกติทางกายภาพในระหว่างการแบ่งตัวครั้งแรกของกลุ่มที่ใช้น้ำเชื้อแยกเพศ (Figure 2)

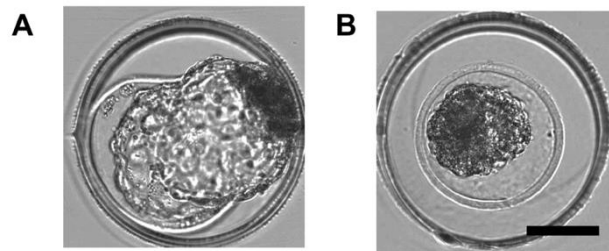


Figure 2 Effects of bovine spermatozoa sex sorting on the hatchability of embryos that developed to the blastocyst stage. Representative images of a blastocyst (A) during hatching and (B) presenting the collapse of the blastocyst cavity.

Source: Magata et al. (2021)

ผลของการใช้น้ำเชื้อแยกเพศต่ออัตราการคลอดลูก

Guner et al. (2021) พบว่าการผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อแยกเพศทั้งแบบผสมเมื่อพบการเป็นสัดและแบบกำหนดเวลามีอัตราการคลอดลูก (% การคลอดของโคตั้งท้องที่ 60 วัน) (92.3 และ 100%) ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างจากการผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อปกติทั้งแบบผสมเมื่อพบการเป็นสัดและแบบกำหนดเวลามีอัตราการคลอดลูก (98.5 และ 98.3%) ในขณะที่การศึกษาของ Chebel and Cunha (2020) ที่พบว่าอัตราการคลอดลูก (% การคลอดของโคตั้งท้องที่ 62 วัน) เมื่อใช้น้ำเชื้อแยกเพศในการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา (95%) และเมื่อการใช้น้ำเชื้อปกติ (93.5%) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Colazo and Mapletoft (2017) พบว่าการใช้น้ำเชื้อแยกเพศในการผสมเทียมทั้งแบบผสมเมื่อพบการเป็นสัดและแบบกำหนดเวลามีอัตราการคลอดลูก (% การคลอดของโคตั้งท้องที่ 42-48 วัน) ไม่แตกต่างจาก (97.4 และ 97.2%) ตามลำดับ การผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อปกติทั้งแบบผสมเมื่อพบการเป็นสัดและแบบกำหนดเวลา (94.9 และ 91.4%) ตามลำดับ

จากการศึกษาทั้ง 3 ฉบับให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน คือ อัตราการคลอดของลูกโคที่เกิดจากน้ำเชื้อแยกเพศมีค่าไม่แตกต่างจากลูกโคที่เกิดจากน้ำเชื้อปกติ แสดงให้เห็นว่าการใช้น้ำเชื้อแยกเพศไม่มีผลต่อการตายของตัวอ่อนในระยะมากกว่า 40 วัน

ผลของการใช้น้ำเชื้อแยกเพศต่ออัตราส่วนของเพศลูกโค

Guner et al. (2021) พบว่าการผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อแยกเพศ (อสุจิ X) มีอัตราส่วนของลูกโคเพศเมียสูงกว่า (89.9%; 79/88) การผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อปกติ (51.6%; 64/124) สอดคล้องกับการศึกษาของ Chebel and Cuna (2020) พบว่าเมื่อใช้น้ำเชื้อแยกเพศในการผสมเทียมแบบกำหนดเวลามีอัตราส่วนของลูกโคเพศเมียสูงกว่า (89.2±2.4%; 149/167) การใช้น้ำเชื้อปกติ (42.6±3.3; 95/223) (Table 2) และสอดคล้อง

กับการศึกษาของ Colazo and Mapletoft (2017) พบว่าการใช้น้ำเชื้อแยกเพศในการผสมเทียมมีอัตราส่วนของลูกโคเพศเมียสูงกว่า (91.8%; 67/73) การผสมเทียมโดยใช้น้ำเชื้อปกติ (52.2%; 36/69)

จากการศึกษาทั้ง 3 ฉบับให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน คือ อัตราส่วนของลูกโคเพศเมียที่เกิดจากน้ำเชื้อแยกเพศมีมากกว่าเมื่อเทียบกับลูกโคที่เกิดจากน้ำเชื้อแยกเพศ เนื่องมาจากกระบวนการแยกเพศที่สามารถแยกเพศน้ำเชื้อให้มีความแม่นยำ จึงส่งผลให้ได้ลูกโคเพศเมียมากกว่าน้ำเชื้อที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการแยกเพศ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ DeJarnette et al. (2009) ที่ได้บันทึกข้อมูลการใช้น้ำเชื้อแยกเพศในฝูงโคนมจำนวน 211 ตัว พบว่าร้อยละ 89 ของลูกโคที่คลอดเป็นเพศเมีย

สรุป

การใช้น้ำเชื้อแยกเพศมีอัตราการตั้งท้องที่ 30 วัน ต่ำกว่าการใช้น้ำเชื้อปกติ ซึ่งบ่งบอกว่าน้ำเชื้อแยกเพศมีอัตราการปฏิสนธิต่ำกว่าหรืออาจเกิดจากมีการตายของตัวอ่อนระยะ 1-29 วัน มากกว่าเมื่อใช้น้ำเชื้อปกติ ในขณะที่อัตราการสูญเสียการตั้งท้องระยะ 30 วันจนถึงคลอดลูก ไม่มีความแตกต่างกันทั้งกลุ่มที่ใช้น้ำเชื้อแยกเพศและน้ำเชื้อปกติ แต่มีแนวโน้มที่จะมีการสูญเสียตัวอ่อนในระยะต้นในกลุ่มที่ใช้น้ำเชื้อแยกเพศมากกว่า ส่วนอัตราการคลอดเมื่อใช้น้ำเชื้อแยกเพศไม่แตกต่างจากการใช้น้ำเชื้อปกติและอัตราส่วนของลูกโคเพศเมียมากกว่าน้ำเชื้อปกติเมื่อใช้น้ำเชื้อแยกเพศในการผสมเทียม

เอกสารอ้างอิง

- Chebel, R. C. and Cunha T. 2020. "Optimization of timing of insemination of dairy heifers inseminated with sex-sorted semen". **J. Dairy Sci.** 103: 5591–5603.
- Colazo, M. G. and Mapletoft R. J. 2017. "Pregnancy per AI in Holstein heifers inseminated with sex-selected or conventional semen after estrus detection or timed-AI". **Can Vet J.** 58(4): 365–370.
- DeJernette, J. M., Nebel R. L. and Marshall C. E. 2009. "Evaluating the success of sex-sorted semen in US dairy herds from on farm records". **Theriogenology.** 71(1): 49-58.
- DeJernette, J. M., Leach M. A., Nebel R. L., Marshall C. E., McCleary C. R. and Moreno J. F. 2011. "Effects of sex-sorting and sperm dosage on conception rate of Holstein heifers: Is comparable fertility of sex-sorted and conventional semen plausible?". **J. Dairy Sci.** 94(7): 3477-3483.
- Guner, B., Selcuk G., Guclu S., Sengul S., Altun I., Dikmen S. and Gumen A. 2021. "Comparison of pregnancy per AI of heifers inseminated with sex-sorted or conventional semen after oestrus detection or timed artificial insemination". **Reproduction in Domestic Animals.** 56(9): 1254-1260.
- Hall, J. B., Kasimanickam R. K., Glaze Jr. J. B. and Roberts-Lew M. C. 2017 "Impact of delayed insemination on pregnancy rates to gender selected semen in a fixed-time AI system". **Theriogenology.** 102: 154-161.
- Holden, S. A., Fennandez-Fuertes B., Murphy C., Whelan H., O’Gorman A., Brennan L., Butler S. T., Lonergan P. and Fair S. 2017 "Relationship between *in vitro* sperm functional assessments, seminal plasma composition, and field fertility after AI with either non-sorted or sex-sorted bull semen". **Theriogenology.** 87: 221-228.

- Magata, F., Urakawa M., Matsuda F. and Oono Y. 2021 “Developmental kinetics and viability of bovine embryos produced *in vitro* with sex-sorted semen”. **Theriogenology**. 161: 243-251.
- Murphy, C., Shalloo L., Hutchinson I. A. and Butler S. T. 2016. “Expanding the dairy herd in pasture-based systems: The role of sexed semen within alternative breeding strategies” **J. Dairy Sci.** 99(8): 6680–6692.
- Balao da Silva, C. M., Ortega Ferrusola C., Morillo Rodriguez A., Gallarda Bolanõs J M., Plaza Dávila M., Morrell J. M., Rodriguez Martínez H., Tapia J. A., Aparicio I. M., and Peña F. J. 2013. “Sex sorting increases the permeability of the membrane of stallion spermatozoa”. **Animal Reproduction Science** 138(3-4): 241–251.