

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

#### ผลการทดลอง

จากการศึกษาครั้งนี้มีแม่โคทั้งหมด 109 ตัว ได้รับการสอด CIDR-B เข้าช่องคลอด พบมี 1 ตัวที่หลุดหายระหว่างการทดลอง คิดเป็นอัตราการสูญหายเท่ากับ 0.92 % และในระหว่างการศึกษามีแม่โคตาย 1 ตัวและคัตขายไปอีก 4 ตัว คงเหลือจำนวนแม่โคที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ทั้งหมด 103 ตัว การศึกษาระดับของโปรเจสเทอโรนในกระแสเลือดในช่วงที่สอด CIDR-B ไว้ในช่องคลอดนาน 8 วัน พบว่า ระดับของโปรเจสเทอโรนในซีรัมในวันที่ 1 หลังจากสอด CIDR-B มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $5.59 \pm 2.47$  ng/ml และระดับเมื่อดึงออกในวันที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $1.44 \pm 0.58$  ng/ml แสดงให้เห็นว่าการใช้ CIDR-B สอดเข้าช่องคลอดแม่โคสามารถทำให้ระดับของโปรเจสเทอโรนในกระแสเลือดสูงมากกว่า 1 ng/ml ตลอดช่วงเวลาที่สอด CIDR-B ไว้ในช่องคลอด และเมื่อดึงเอา CIDR ออกพบว่าระดับโปรเจสเทอโรนลดต่ำลงมีค่าเฉลี่ย  $0.30 \pm 0.72$  ng/ml หลังจากดึง CIDR-B ออกประมาณ 54-60 ชม. ทำให้ฟอลลิเคิลสามารถเจริญเติบโตจนตกไข่หรือทำให้แม่โคแสดงอาการเป็นสัด

ตารางที่ 2 แสดงระดับโปรเจสเทอโรนในช่วงวันที่สอดและวันที่ 8 หลังสอด CIDR-B และวันผสมเทียมหลังจากถอด CIDR-B 54-60 ชม. ในแม่โคจำแนกตามช่วงระยะรีดนมต่างๆกัน

ระยะรีดนม (วัน)	จำนวนโค (ตัว)	ระดับโปรเจสเทอโรนเมื่อสอด CIDR-B		ระดับโปรเจสเทอโรนหลังจากถอด CIDR-B
		วันที่ 1 (ng/ml)	วันที่ 8 (ng/ml)	วันผสมเทียม(54-60ชม.หลังถอด) (ng/ml)
<90	30	$4.89 \pm 2.52$	$1.23 \pm 0.47$	$0.07 \pm 0.17$
90-150	27	$6.18 \pm 2.79$	$1.46 \pm 0.59$	$0.23 \pm 0.38$
>150	46	$5.70 \pm 2.17$	$1.57 \pm 0.61$	$0.49 \pm 0.99$
รวม	103	$5.59 \pm 2.47$	$1.44 \pm 0.58$	$0.30 \pm 0.72$

จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าระดับของโปรเจสเทอโรนในซีรัมในช่วงที่สอด CIDR-B ในแม่โคที่มีระยะรีดนมต่างๆกัน มีระดับสูงใกล้เคียงกันและระดับสูงมากกว่า 1 ng/ml และเมื่อถอด CIDR-B ออกทำให้ระดับของโปรเจสเทอโรนลดลงต่ำกว่า 1 ng/ml การศึกษาครั้งนี้การสอด CIDR-B เข้าช่อง

คลอดสามารถทำให้ระดับของโปรเจสเทอโรนในกระแสเลือดของแม่โคนมเพิ่มสูงขึ้นได้ตลอดช่วงเวลา 8 วัน และสามารถทำให้ระดับของโปรเจสเทอโรนลดต่ำลงได้หลังจากฉีด  $PGF_{2\alpha}$  ในวันที่ 7 และดึงเอา CIDR-B ออกในวันที่ 8 ทำให้ฟอลลิเคิลสามารถเจริญเติบโตและโคแสดงอาการเป็นสัดพร้อมผสมเทียม

การสังเกตการเป็นสัดที่มีประสิทธิภาพต่ำจะทำให้เวลาในการผสมไม่เหมาะสมและทำให้อัตราการผสมติดลดลงด้วย การผสมแบบกำหนดเวลาอาจจะช่วยแก้ปัญหาความผิดพลาดจากการสังเกตการเป็นสัดได้ ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้มีการทดลองเปรียบเทียบผลของการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและกำหนดเวลาการผสมเทียมโดยไม่ต้องสังเกตอาการเป็นสัดกับการผสมพันธุ์ตามการจัดการปกติของฝูง โดยแม่โคกลุ่มควบคุมมีการจัดการผสมพันธุ์ตามการจัดการปกติของฝูง โดยผสมเทียมหลังจากแม่โคแสดงอาการขึ้นนิ่งประมาณ 12 ชม.(132 ตัว) และแม่โคกลุ่มทดลองที่มีการเหนี่ยวนำการเป็นสัดโดยการเหนี่ยวนำการเจริญของฟอลลิเคิลและการตกไข่แล้วกำหนดเวลาการผสมเทียม(103 ตัว)

จากผลการศึกษาอัตราการผสมติดเฉลี่ยของแม่โคกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่าแม่โคกลุ่มทดลองมีอัตราการผสมติดสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ; 29.13 vs. 18.18 % ตามลำดับ) ซึ่งแม่โคที่ผสมครั้งแรกหรือแม่โคที่ผสมครั้งที่ 2 และ 3 มีอัตราการผสมติดไม่แตกต่างกัน( $p > 0.05$ ) แต่แม่โคที่เคยมีการผสมมากกว่า 3 ครั้งมีอัตราการผสมติดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ; 41.18 vs. 12.07 % ตามลำดับ) ดังแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งอาจสรุปได้ว่าการกำหนดเวลาผสมจะช่วยใช้เวลาในการผสมเทียมและการตกไข่เหมาะสมกัน และสามารถช่วยลดความผิดพลาดที่เกิดจากการสังเกตการเป็นสัดได้ ทำให้แม่โคมีสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์เพิ่มสูงขึ้น

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการผสมติดของแม่โคกลุ่มควบคุมที่ผสมเทียมตามการจัดการปกติของฝูง และกลุ่มทดลองที่เหนี่ยวนำการเจริญของฟอลลิเคิลแล้วกำหนดเวลาผสมเทียมโดยแบ่งตามจำนวนครั้งที่ผสมเทียม

จำนวนครั้งที่ผสมเทียม (ครั้ง)	อัตราการผสมติด(%)		ค่าสถิติ( $\chi^2$ )
	กลุ่มควบคุม (จำนวนตัว)	กลุ่มทดลอง (จำนวนตัว)	
การผสมครั้งแรก (N = 0)	20.00 (6/30)	28.21 (11/39)	p>0.05
การผสม ครั้งที่ 2 และ 3 (N = 2, 3)	25.58 (11/43)	16.67 (5/30)	p>0.05
การผสมมากกว่า 3 ครั้ง (N > 3)	12.07 (7/58)	41.18 (14/34)	P<0.05
รวม	18.18 (24/132)	29.13 (30/103)	P<0.05

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของแม่โคที่มีปัญหาผสมซ้ำ(ผสมมากกว่า 3 ครั้ง)ระหว่างกลุ่มควบคุมที่ผสมตามการจัดการปกติของฝูงและกลุ่มทดลองที่เหนี่ยวนำการเจริญของฟอลลิเคิลแล้วกำหนดเวลาผสมเทียม(ตารางที่ 4) พบว่าอัตราการผสมติดที่ 22 วันหลังจากผสมของแม่โคกลุ่มทดลองมีอัตราการผสมติดสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ ; 58.82 และ 13.33 % ตามลำดับ) ซึ่งอาจสรุปได้ว่าแม่โคกลุ่มที่มีปัญหาการผสมซ้ำ (มากกว่า 3 ครั้ง) อาจมีสาเหตุมาจากเวลาในการผสมไม่เหมาะสม ซึ่งอาจเกิดมีความผิดพลาดในการสังเกตอาการเป็นลัดของแม่โค หรือเวลาในการตกไข่ไม่แน่นอน ทำให้สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ของแม่โคลดลง การกำหนดเวลาการผสมเทียมจะสามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ของแม่โคนมได้

ตารางที่ 4 แสดงอัตราการผสมติดของแม่โคที่มีปัญหาผสมซ้ำ(ผสมมากกว่า 3 ครั้ง)ระหว่างกลุ่มควบคุมที่ผสมตามการจัดการปกติของฝูงและกลุ่มทดลองที่เหนี่ยวนำการเจริญของฟอลลิเคิลแล้ว กำหนดเวลาผสมเทียม

วันที่ตรวจท้อง	อัตราการผสมติด(%)		ค่าสถิติ( $\chi^2$ )
	กลุ่มควบคุม (จำนวนตัว)	กลุ่มทดลอง (จำนวนตัว)	
วันที่ 22-24 หลังผสม (Progesterone positive)	13.33 (2/15)	58.82 (20/34)	p<0.05
วันที่ 27-30 หลังผสม (Ultrasonography positive)	13.79 (8/58)	44.18 (15/34)	p<0.05
วันที่ 60 หลังผสม (Rectal palpation and ultrasonography positive)	12.07 (7/58)	41.18 (14/34)	p<0.05

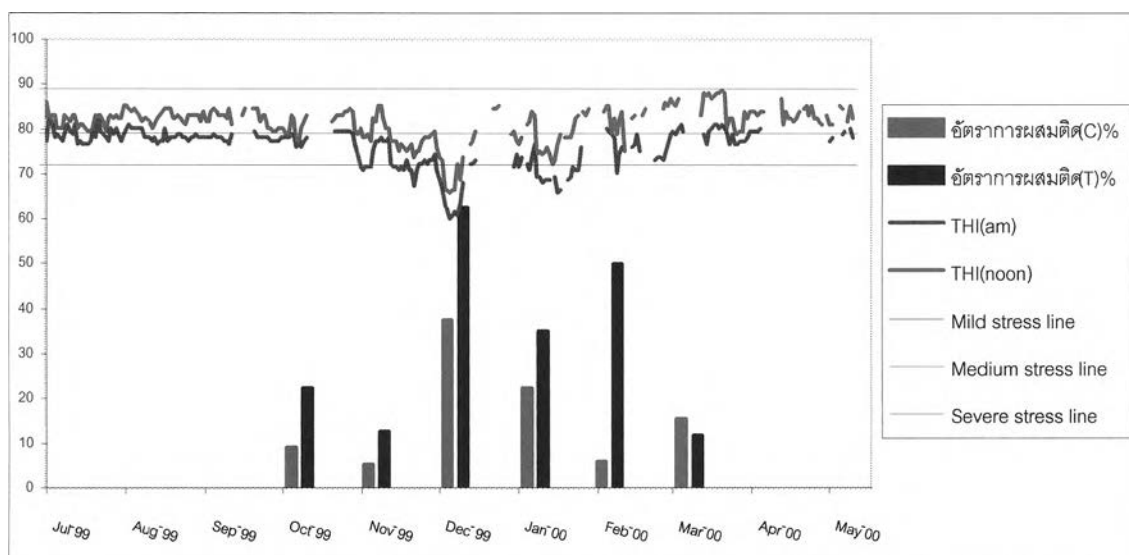
การผสมเทียมแบบกำหนดเวลาจะช่วยลดความผิดพลาดจากการสังเกตการเป็นสัดได้แต่เนื่องจากการเหนี่ยวนำการเป็นสัดแล้วกำหนดเวลาการผสมเทียมโดยไม่สังเกตอาการเป็นสัดจะได้ผลดีถ้ามีเวลาในการตกไข่ที่แน่นอนและใกล้เคียงกัน ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้มีการทดลองเปรียบเทียบผลของการเหนี่ยวนำการตกไข่ให้ใกล้เคียงกันโดยการฉีดเอสตราไดออล เบนโซเอทในขนาดต่ำ (1 มก.) หลังจากการเหนี่ยวนำการเจริญของฟอลลิเคิลด้วยโปรเจสเทอโรน(CIDR-B) ร่วมกับเอสตราไดออล เบนโซเอท โดยแบ่งแม่โคออกเป็น 2 กลุ่มคือ T1 (46 ตัว) และ T2 (57 ตัว)

แม่โคกลุ่ม T2 ได้รับการฉีดเอสตราไดออล เบนโซเอทขนาด 1 มก.หลังจากถอด CIDR-B 24 ชม.และทำการผสมเทียม 1 ครั้งใช้เวลา 54-60 ชม.ภายหลังจากดึง CIDR-B ออก ส่วนแม่โคกลุ่ม T1 ไม่ได้รับการฉีดเอสตราไดออล เบนโซเอทหลังจากถอด CIDR-B และผสมเทียม 1 ครั้งใช้เวลา 54-60 ชม.หลังจากดึง CIDR-B ออกเช่นเดียวกับกลุ่ม T2 ผลการทดลองพบว่าอัตราการผสมติดของแม่โคกลุ่มที่ได้รับการฉีดเอสตราไดออล เบนโซเอท 24 ชั่วโมงหลังถอด CIDR-B(T2)มีอัตราการผสมติดสูงกว่ากลุ่ม T1 แต่ไม่พบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $p>0.05$ ; 26.10 และ 31.58 % ตามลำดับ)(ตารางที่ 5) สรุปได้ว่าการใช้เอสตราไดออล เบนโซเอทในขนาดต่ำฉีดให้แม่โคหลังจากดึง CIDR-B ออก 24 ชม.สามารถเพิ่มอัตราการตั้งท้องได้ แต่อัตราการผสมติดไม่แตกต่างกับแม่โคที่ไม่ได้รับการฉีดเอสตราไดออล เบนโซเอท เมื่อกำหนดเวลาการผสมเทียมที่ประมาณ 54-60 ชม.หลังดึง CIDR-B ออก

ตารางที่ 5 แสดงอัตราการผสมติดของแม่โคที่เหนียวนำการเจริญของฟอลลิเคิลแล้วผสมเทียมแบบ กำหนดเวลาระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 (T1) และกลุ่มทดลองที่ 2 (T2)

วันที่ตรวจท้อง	อัตราการผสมติด(%)		ค่าสถิติ( $\chi^2$ )
	กลุ่มT1 (จำนวนตัว)	กลุ่มT2 (จำนวนตัว)	
วันที่ 22-24 หลังผสม (Progesterone positive)	41.30 (19/46)	50.88 (29/57)	p>0.05
วันที่ 27-30 หลังผสม (Ultrasonography positive)	26.10 (12/46)	33.33 (19/57)	p>0.05
วันที่ 60 หลังผสม (Rectal palpation and ultrasonography positive)	26.10 (12/46)	31.58 (18/57)	p>0.05

จากตารางที่ 5 จะเห็นว่าอัตราการผสมติดของแม่โคลดลงเมื่อมีการตรวจวินิจฉัยการตั้งท้องในวันที่ 22, 27 และ 60 ตามลำดับ แสดงว่ามีการสูญเสียของตัวอ่อนในระยะแรกทำให้แม่โคมีอัตราการตั้งท้องลดลงซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากความเครียดจากความร้อนชื้นได้ ทำให้สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ของแม่โคลดลง



แผนภูมิที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการผสมติดและค่า THI ของแม่โคกลุ่มควบคุม (C) และกลุ่มทดลอง (T) ที่ได้รับการผสมระหว่างเดือน ต.ค. 2542 – มี.ค. 2543

จากแผนภูมิที่ 1 การวิเคราะห์อัตราการผสมติดในฟาร์มจำแนกตามกลุ่มแม่โคที่ได้รับการผสมพันธุ์ในช่วงที่มีค่า Temperature Humidity Index (THI) ต่ำกว่า 79 ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเครียดจากความร้อนน้อย (Mild stress) ได้แก่เดือน ธันวาคม มกราคม และกุมภาพันธ์ มีอัตราการผสมติดสูงกว่าช่วงที่ THI มีค่าระหว่าง 79 – 89 ซึ่งเป็นช่วงที่มีความเครียดจากความร้อนปานกลาง (Medium stress) ได้แก่เดือน ตุลาคม พฤศจิกายน และมกราคม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ( $p < 0.05$ )

ตารางที่ 6 แสดงอัตราการผสมติดของแม่โคที่ได้รับการผสมระหว่างช่วงเวลาแม่โคได้รับผลกระทบจากความเครียดจากความร้อนปานกลาง (THI มีค่าระหว่าง 79 - 89; เดือน ต.ค., พ.ย. และมี.ค.) และช่วงที่ได้รับผลกระทบจากความเครียดจากความร้อนน้อย (ค่า THI < 79; เดือน ธ.ค., ม.ค. และ ก.พ.)

กลุ่ม	จำนวน(ตัว)	อัตราการผสมติด(%)		ค่าสถิติ( $\chi^2$ )
		ความเครียดจากความร้อน		
		ปานกลาง	น้อย	
กลุ่มควบคุม	132	9.26 (5/54)	24.36 (19/78)	$P < 0.05$
กลุ่มทดลอง	103	18.03 (11/61)	45.24 (19/42)	$P < 0.05$
รวม	235	13.91 (16/115)	31.66 (38/120)	$P < 0.05$

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่าความเครียดจากความร้อน (Heat stress) มีผลกระทบต่ออัตราการผสมติดของแม่โคแต่ละกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) อัตราการผสมติดของแม่โคกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการผสมพันธุ์ตามปกติของฟาร์ม มีอัตราการผสมติดในช่วงเดือนที่มีค่า THI ต่ำกว่า 79 (ธันวาคม-มกราคม-กุมภาพันธ์) เท่ากับ 24.36 % ซึ่งสูงกว่าในเดือนที่มีค่า THI มีค่าระหว่าง 79 – 89 (ตุลาคม-พฤศจิกายน-มกราคม) เท่ากับ 9.26 % ส่วนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการเหนี่ยวนำให้เป็นสัดและตกไข่พบความแตกต่างเช่นเดียวกัน (45.24 vs. 18.03 %) ตารางที่ 6 นี้ชี้ให้เห็นอีกว่าเมื่อมีการปรับการจัดการผสมพันธุ์โดยการเหนี่ยวนำให้เป็นสัดและทำการผสมเทียมตามกำหนดเวลา สามารถเพิ่มอัตราการผสมติดได้อย่างมีนัยสำคัญ เพื่อศึกษาว่าการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา มีผลทำให้อัตราการผสมติดสูงขึ้นจริงหรือไม่ จึงแบ่งวิเคราะห์ข้อมูลจากการ

ศึกษานี้ออกเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงที่มีความเครียดจากความร้อนน้อยและช่วงที่มีความเครียดจากความร้อนปานกลาง เพื่อควบคุมผลกระทบจากความเครียดจากความร้อนขึ้น

ตารางที่ 7 แสดงอัตราการผสมติดของโคกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในช่วงเวลาที่โคได้รับผลกระทบจากความเครียดจากความร้อนปานกลาง (เดือน ต.ค.,พ.ย.และมี.ค.)และช่วงที่ได้รับผลกระทบจากความเครียดจากความร้อนน้อย (เดือน ธ.ค.,ม.ค.และ ก.พ.)

จำนวนครั้งที่ผสมเทียม (ครั้ง)	อัตราการผสมติด(%)ช่วงที่มีความเครียดจาก ความร้อนปานกลาง			อัตราการผสมติด(%)ช่วงที่มีความเครียดจาก ความร้อนน้อย		
	กลุ่มควบคุม (จำนวนตัว)	กลุ่มทดลอง (จำนวนตัว)	ค่าสถิติ ( $\chi^2$ )	กลุ่มควบคุม (จำนวนตัว)	กลุ่มทดลอง (จำนวนตัว)	ค่าสถิติ ( $\chi^2$ )
การผสมครั้งแรก (N=0)	0 (0/8)	10.53 (2/19)	P>0.05	27.27 (6/22)	45.00 (9/20)	P>0.05
การผสมครั้งที่ 2 และ 3 (N=2,3)	25.58 (11/43)	16.67 (5/30)	P>0.05	33.33 (9/27)	37.5 (3/8)	P>0.05
การผสมมากกว่า 3 ครั้ง (N>3)	10.00 (3/30)	35.00 (7/20)	P>0.05	14.29 (4/28)	50.00 (7/14)	P<0.05
รวม	9.26 (5/54)	18.03 (11/61)	P>0.05	24.36 (19/78)	45.24 (19/42)	P<0.05

จากตารางที่ 7 เมื่อแยกกลุ่มเพื่อควบคุมผลกระทบจากความเครียดจากความร้อนแล้วพบว่าในช่วงที่มีความเครียดจากความร้อนน้อย แมโคที่กำหนดเวลาการผสมเทียมมีอัตราการผสมติดสูงกว่าแมโคที่ผสมตามการจัดการปกติของฝูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ ) โดยเฉพาะแมโคที่เคยมีการผสมมากกว่า 3 ครั้ง ส่วนแมโคที่ผสมครั้งแรกหรือผสมครั้งที่ 2 และ 3 การกำหนดเวลาการผสมเทียมทำให้มีอัตราการผสมติดสูงขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ในช่วงที่มีความเครียดจากความร้อนปานกลางการกำหนดเวลาการผสมเทียมมีอัตราการผสมติดสูงกว่าแมโคที่มีการผสมเทียมตามการจัดการปกติของฝูงแต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p>0.05$ ) ซึ่งอาจสรุปได้ว่าการเหนี่ยวนำแมโคให้เป็นสัดและทำการผสมเทียมตามกำหนดเวลา สามารถเพิ่มอัตราการผสมติดได้แต่ผลกระทบจากความเครียดจากความร้อนขึ้นทำให้สมรรถภาพการสืบพันธุ์ของแมโคลดลง