

หัวข้อวิจัย	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ฮอร์โมน Estrumate ในการเหนี่ยวนำการเป็นสัดในแม่โคตัวรับ
ชื่อผู้วิจัย	นางสาวพนิดา เปรมประโยชน์ นางสาวภรณ์อำภา ปลั่งกลาง นางสาววิศรดา อิมวัฒน์กุล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.น.สพ.สมพงษ์ วงษ์มา
หลักสูตร	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคนิคการสัตวแพทย์
คณะ/หน่วยงาน	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ปีการศึกษา	2563

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ฮอร์โมน Estrumate ในการเหนี่ยวนำการเป็นสัดในแม่โคตัวรับ โดยทดลองกับโคเนื้อในศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพนครราชสีมา จำนวน 12 ตัว พบว่า ขนาดของรังไข่ ไม่มีความแตกต่างกัน ( $P=0.05$ ) นอกจากนั้น ขนาดของคอร์ปัสลูเทียม (CL) ในกลุ่มที่ใช้ฮอร์โมน และไม่ใช้ฮอร์โมน Estrumate มีความแตกต่างกัน คือ กลุ่มที่ใช้ฮอร์โมน เท่ากับ  $17.76_b \pm 1.28$  มิลลิเมตร ( $P=0.028$ ) และกลุ่มที่ไม่ใช้ฮอร์โมน เท่ากับ  $20.50_a \pm 2.27$  มิลลิเมตร ( $P=0.034$ ) ดังนั้น การเลือกใช้ฮอร์โมน Estrumate ในการเหนี่ยวนำการเป็นสัด อาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยในการจัดการเกี่ยวกับการผสมติด

**คำสำคัญ:** การเหนี่ยวนำการเป็นสัด, ฮอร์โมน Estrumate, แม่โคตัวรับ, คอร์ปัสลูเทียม

**Advisor** Dr. Sompong Wongma

**Course** Bachelor of Science Program in Veterinary Technology

**Faculty/Department** Faculty of Science and Technology Nakhon Ratchasima  
Rajabhat University

**Year** 2020

### **Abstract**

This research was to compare the efficacy of estrumate in the induction of estrus in the receiving cows. By experimenting with 12 beef cows in the Nakhon Ratchasima Artificial Insemination and Biotechnology Research Center, it was found that ovary size. There was no difference ( $P = 0.05$ ). In addition, the size of corpus luteum (CL) in the hormonal group. The difference between the hormone used and estrumate was  $17.76b \pm 1.28$  mm ( $P = 0.028$ ) and the non-hormonal group was  $20.50a \pm 2.27$  mm ( $P = 0.034$ ). Oestrus induction May be one option that helps in handling the mixtures.

**Keywords:** Estrus induction, Estrumate, Cattle recipient, Corpus luteum

## กิตติกรรมประกาศ

โปรเจคสหกิจศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ฮอร์โมน Estrumate ในการเหนี่ยวนำการเป็นสัดในแม่โคตัวรับ ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่าน

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ.สมพงษ์ วงษ์มา อาจารย์ที่ปรึกษาในการทำโปรเจคสหกิจที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ปรึกษา ช่วยเหลือ ตลอดจนปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความกรุณาและเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดมา ขอขอบพระคุณ น.สพ.บุญสม พลรักษา นายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ ที่ให้การช่วยเหลือในทุกๆด้านในการทำโปรเจคสหกิจ และขอขอบคุณบุคลากรศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพนครราชสีมาที่ได้ช่วยเหลือในด้านต่างๆ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ไว้ด้วยความเคารพอย่างสูงที่ได้รับความอนุเคราะห์ให้ความช่วยเหลือในการศึกษาครั้งนี้ตลอดจนบรรดาคณาจารย์ทุกท่านของหลักสูตรสาขาเทคนิคการสัตวแพทย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมาที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ให้ จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.4 ขอบเขตการวิจัย	4
1.5 คำนิยามศัพท์เฉพาะ	4
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>6</b>
2.1 การเหนี่ยวนำการเป็นสัด	6
2.2 ฮอร์โมน Estrumate (PGF <sub>2</sub> α)	9
2.2.1 ฮอร์โมนที่ควบคุมวงรอบการเป็นสัด	11
2.2.2 การเป็นสัดในโค	12
2.3 แมโคตัวรับหรือแม่อุ้มบุญ	13
2.4 คอร์ปัสลูเทียม (CL)	13
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
2.5.1 ผลการเหนี่ยวนำการเป็นสัดด้วยโปรแกรมฮอร์โมนที่แตกต่างกันต่ออัตราการผสมติดและ อัตราการตั้งท้องในโคเนื้อพันธุ์กำแพงแสน	15
2.5.2 การสลายคอร์ปัสลูเทียมและความเข้มข้นของฮอร์โมนเอสตราไดโอดอลในช่วงก่อนการตกไข่ในโคนมสาว และโคบราห์มัน x พื้นเมืองที่ได้รับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา	16
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b>	<b>18</b>
3.1 วัสดุอุปกรณ์	18
3.2 วิธีดำเนินการวิจัย	19
3.3 สถานที่ทำการศึกษา	19
3.4 ประชากร	20

## สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.5 ตรวจสอบคุณภาพแม่โคตัวรับ	20
3.6 การเหนี่ยวนำการเป็นสัดแม่โคตัวรับ	21
3.7 ตรวจสอบระบบสืบพันธุ์	22
<b>บทที่ 4 ผลการดำเนินงานวิจัย</b>	23
4.1 ผลค่าเฉลี่ยขนาดรังไข่	23
4.2 ผลการเปรียบเทียบขนาดคอร์ปัสลูเทียม (CL)	23
<b>บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b>	25
5.1. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	25
บรรณานุกรม	26
ภาคผนวก	27

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แหล่งผลิตและหน้าที่ของฮอร์โมนที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับระบบของสัตว์	11
2.2 ผลการเหนี่ยวนำการเป็นสัดด้วยโปรแกรมฮอร์โมนที่แตกต่างกันต่ออัตราการผสมติดและอัตราการตั้งท้องในโคนเนื้อพันธุ์กำแพงแสน	15
2.3 ผลของโปรแกรมการกำหนดเวลาผสมเทียมแบบ 7-dayและ5-day Co-Synch+ CIDR ในโคนนมสาว	16
2.4 ผลของการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา 7-dayและ5-day Co-Synch+ CIDR ในโคนสาวบราห์มันx พื้นเมือง	17
4.1 ค่าเฉลี่ยของขนาดรังไข่	23
4.2 การเปรียบเทียบขนาด CL	24

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 การสลาย CL (luteolysis) ในโคนมสาวที่ได้รับการฉีดฮอร์โมน PGF <sub>2</sub> α 1 ครั้ง (7-day Co-Synch) และ 2 ครั้ง (5-day Co-Synch)	16
2.2 การสลายของ CL (luteolysis) ในโคสาวบราห์มัน x พื้นเมืองที่ได้รับการฉีดฮอร์โมน PGF <sub>2</sub> α 1 ครั้ง (7-day CoSynch) และ 2 ครั้ง (5-day Co-Synch)	17
3.1 วัสดุอุปกรณ์ A B C D	18
3.2 ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพนครราชสีมา	19
3.3 โคน้ำ	20
3.4 การตรวจระบบสืบพันธุ์	20
3.5 เหนี่ยวนำการเป็นสัดโดยสอด CIDR	21
3.6 ฉีดฮอร์โมน Estrumate (PGF <sub>2</sub> α) เข้ากล้ามเนื้อ	21
3.7 วัดขนาดรังไข่และ CL	22

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ที่มาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย

ประเทศไทยในปัจจุบัน จังหวัดนครราชสีมา เป็นจังหวัดที่มีเกษตรกรประกอบอาชีพเลี้ยงโคเนื้อจำนวนมาก เป็นสัตว์เศรษฐกิจที่เกษตรกรนิยมเลี้ยงไว้ควบคู่กับการทำเกษตรกรรม ซึ่งมีประชากรโคเนื้อทั้งหมด 245,126 ตัว และมีเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ 35,588 ราย (กรมปศุสัตว์, 2562) ซึ่งเป็นการส่งเสริมรายได้ให้กับเกษตรกรและให้มีอาชีพที่มั่นคงยั่งยืน

การเหนี่ยวนำการเป็นสัดในโคเพื่อให้เกิดการเป็นสัด มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการระบบสืบพันธุ์ในแม่โคหลังคลอด ประโยชน์จากการเหนี่ยวนำการเป็นสัด เป็นการแก้ไขปัญหาการผสมพันธุ์ที่เกิดจากความไม่พร้อมที่จะเข้าสังเกตการณ์เป็นสัดของเจ้าของสัตว์ การเป็นสัดเจ็บในโคหลังคลอด หรือการวางแผนให้ได้ลูกโคพร้อมๆกัน ในระยะเวลาที่ต้องการ การกำหนดโปรแกรมการเหนี่ยวนำให้เป็นสัดประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญ ได้แก่ การกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมในการเริ่มโปรแกรมการเหนี่ยวนำให้เป็นสัดหลังคลอด และการกำหนดโปรแกรมฮอร์โมนในการเหนี่ยวนำให้เป็นสัดและตกไข่ ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการทำงานของคอร์ปัสลูเทียม และการพัฒนาของฟอลลิเคิล (ปราจีน, 2553) จากการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการนำฮอร์โมน Estrumate ( $PGF_{2\alpha}$ ) ใช้ในโปรแกรมการเหนี่ยวนำการเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ในโค (Pfeifer et al., 2013; Shephard et al., 2013) การกำหนดโปรแกรมการเหนี่ยวนำนี้เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยแก้ไขปัญหาดังกล่าว ทางระบบสืบพันธุ์ที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิต เรื่องต้นทุนการผลิต

จะเห็นได้ว่าการเหนี่ยวนำการเป็นสัดในโคมีความสำคัญมาก เพราะนอกจากเป็นวิธีการในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์ โดยลดระยะเวลาคลอดถึงผสมติดตั้งท้องในโคกลุ่มไม่แสดงอาการเป็นสัดและโคกลุ่มที่ผสมซ้ำหลายครั้งลงได้ และสามารถนำไปลดระยะรอบการเป็นสัด (Estrus cycle) ในโคกลุ่มที่แสดงอาการเป็นสัดปกติได้ด้วยโดยทำให้ช่วงลูเตียลเฟสของโคสั้นลง (Shorten luteal phase) นอกจากนี้การเหนี่ยวนำการเป็นสัดยังมีประโยชน์ต่อการควบคุมแบบแผนของการคลอดลูก (Calving pattern) เพื่อให้มีโคคลอดลูกและให้ผลผลิตตลอดทั้งปีหรือวางแผนให้โคคลอดลูกในฤดูการที่มีความสมบูรณ์ของพืชอาหารสัตว์และสภาพภูมิอากาศเหมาะสม (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543)



ในปัจจุบันประเทศไทยมีความต้องการใช้ประโยชน์จากการเหนี่ยวนำการเป็นสัดมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการใช้เพื่อแก้ปัญหาความสมบูรณ์พันธุ์ในโคที่มีปัญหาไม่เป็นสัดหรือผสมซ้ำหลายครั้ง หรือใช้เพื่อความสะดวกในการจัดการด้านระบบสืบพันธุ์ในฟาร์มโดยทั่วไป และในการทำงานด้านเทคโนโลยีการสืบพันธุ์ต่างๆ (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543) อย่างไรก็ตามปัญหาที่พบในกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงแม่พันธุ์โคเนื้อคือ แม่โคไม่แสดงอาการเป็นสัด การไม่กลับสัด และผสมไม่ติด (Intawicha et al., 2017) ปัญหาโคเนื้อ แม่พันธุ์ไม่กลับมาแสดงอาการเป็นสัดหลังจากคลอดลูก เกิน 60 วัน ทำให้วงจรการผลิตลูกโคไม่เป็นไปตามเป้าหมาย วิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้แก้ปัญหาแม่โคไม่แสดงอาการเป็นสัดหรือผสมไม่ติด คือ การเหนี่ยวนำการเป็นสัด ซึ่งปัจจุบันมีอยู่หลายวิธีเช่น การฉีดฮอร์โมนหรือใช้แท่ง CIDR ฮอร์โมนสอดดมดลูกร่วมกับการฉีดฮอร์โมน (El-Zarkouny et al., 2004) การวิจัยเรื่องการเหนี่ยวนำการเป็นสัดในโคโดยวิธีฉีด  $PGF_{2\alpha}$  โดยนำความรู้เกี่ยวกับการกระจายตัวของ  $PGF_{2\alpha}$  ในกระแสเลือดมาประยุกต์เป็นการฉีด  $PGF_{2\alpha}$  ขนาดต่ำกว่าได้สปกติเข้าสู่ร่างกายแบบเฉพาะที่ เพื่อหวังผลออกฤทธิ์ที่อวัยวะเป้าหมาย คือ CL บนรังไข่ได้โดยตรง

ดังนั้น การทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการเปรียบเทียบการใช้ฮอร์โมน Estrumate ( $PGF_{2\alpha}$ ) ในการเหนี่ยวนำการเป็นสัดด้วยโปรแกรมฮอร์โมนที่แตกต่างกัน ต่ออัตราการการผสมติดและอัตราการตั้งท้องในโคเนื้อ โดยใช้โปรแกรมฮอร์โมน Estrumate ( $PGF_{2\alpha}$ ) กับไม่ใช้ฮอร์โมน Estrumate ( $PGF_{2\alpha}$ ) ซึ่งเป็นการเพิ่มทางเลือกของการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและนำไปใช้แก้ปัญหาและการจัดการด้านระบบสืบพันธุ์ในโคเนื้อ

## วงรอบการเป็นสัดในโค

วงรอบการเป็นสัดในโคสามารถแบ่งเป็น 4 ระยะ ได้ดังนี้

ระยะก่อนการเป็นสัด (Proestrus) เป็นระยะที่ฟอลลิเคิลถูกกระตุ้นด้วยอิทธิพลของฮอร์โมน ฟอลลิเคิล สติมูเลติง ให้เปลี่ยนเป็นฟอลลิเคิลที่เจริญเต็มที่ (graafian follicle) ซึ่งภายในจะมีของเหลว และมีฮอร์โมนเอสโตรเจนจำนวนมากทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของอวัยวะสืบพันธุ์ โดยจะมีเลือดมาเลี้ยงมากขึ้นที่เยื่อぶด้านในมดลูก ช่องคลอด และเยื่อช่องคลอด ทำให้มีความหนาบวมขึ้น ปากมดลูกเริ่มหย่อน อาจมีของเหลวค่อนข้างใสหรือขาวขุ่นเป็นเมือกไหลออกมา ระยะนี้โคจะเริ่มแสดงอาการเป็นสัดเป็นเวลานาน 11-12 ชั่วโมง

ระยะเป็นสัด (estrus) เป็นระยะที่สัตว์แสดงออกถึงการยอมรับการผสมพันธุ์จากเพศผู้ ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 28 ชั่วโมง อย่างไรก็ตามการศึกษาส่วนใหญ่รายงานว่าอยู่ในช่วง 24-36 ชั่วโมง และมีการตกไข่

6-21 ชั่วโมง หลังสิ้นสุดการเป็นสัด (เฉลี่ย 13.3 ชั่วโมง) (ธัญญาพร, 2551) อวัยวะเพศบวมกว่าเดิม ผนัง ด้านในช่องคลอดจะมีสีชมพูออกแดง ในช่วงต้นของการเป็นสัด อาจมีเมือกใสๆไหลออกมา ในช่วงหลังๆน้ำเมือกจะข้นและเหนียวขึ้น

ระยะหลังการเป็นสัด (metestrus) เป็นระยะที่เกิดหลังการเป็นสัด ซึ่งคอร์ปัสลูเทียมจะเจริญอย่างรวดเร็ว และสร้างฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน ระยะนี้นานประมาณ 3 วัน หลังจากระยะเป็นสัด

ระยะสิ้นสุดการเป็นสัด (diestrus) เป็นระยะที่นานที่สุดของวงรอบการเป็นสัดประมาณ 17 วัน โดยคอร์ปัสลูเทียมจะเจริญ และสร้างฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนมากขึ้น เยื่อบุมดลูกหนาขึ้น เพื่อเตรียมตัวรับการฝัง ตัวของไข่ที่ได้รับการผสม ในตอนท้ายของระยะนี้คอร์ปัสลูเทียมจะฝ่อตัวไป และเริ่มมีการเจริญของฟอลลิเคิล ขึ้นมาใหม่ (ธัญญาพร, 2551)

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบของขนาดรังไข่เมื่อใช้และไม่ใช้ฮอร์โมน Estrumate ( $\text{PGF}_{2\alpha}$ )
2. เพื่อเปรียบเทียบขนาดของ CL เมื่อใช้ฮอร์โมน Estrumate ( $\text{PGF}_{2\alpha}$ )

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ลดต้นทุนการเหนี่ยวนำการเป็นสัดโดยใช้  $\text{PGF}_{2\alpha}$  อย่างคุ้มค่าและประหยัด เป็นการส่งเสริม นักวิชาการและเกษตรกรหันมาใช้การเหนี่ยวนำการเป็นสัดเพิ่มมากขึ้น
2. ใช้ผลในการอบรมเจ้าหน้าที่เพื่อสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. พื้นที่/สถานศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เลือกพื้นที่วิจัยแบบเฉพาะเจาะจง เป็นศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพนครราชสีมา ตำบลจอหอ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

### 2. ระยะเวลาที่ศึกษา (Duration)

เดือนกันยายน 2563 - เดือนกุมภาพันธ์ 2564

### 3. ประชากร (Population/Samplings)

โคเนื้อสำหรับการทดลอง ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพนครราชสีมา

### 4. ตัวแปรที่ศึกษา (Variables)

การเปรียบเทียบการใช้ฮอร์โมน Estrumate และไม่ใช้ฮอร์โมน Estrumate

## คำนิยามศัพท์เฉพาะ (Definition of Terms) (นิยามศัพท์เฉพาะ /นิยามปฏิบัติการตัวแปร)

1. การเหนี่ยวนำการเป็นสัด หมายถึง การจัดการให้สัตว์หนึ่งตัวหรือหลายตัวเป็นสัดพร้อมกันในเวลาที่กำหนดไว้หรือในเวลาที่ต้องการ โดยทั่วไปใช้ฮอร์โมนที่สกัดจากธรรมชาติหรือสังเคราะห์มาให้สัตว์ โดยเลียนแบบการ เปลี่ยนแปลงฮอร์โมนที่ควบคุมวงรอบการเป็นสัดตามธรรมชาติ
2. ฮอร์โมน Estrumate หมายถึง ฮอร์โมนกระตุ้นการเป็นสัด ในโคและม้าฉีดเข้าทางกล้ามเนื้อใช้รักษาการเป็นสัดแบบไม่แสดงอาการเหนี่ยวนำการคลอด มดลูกอักเสบเรื้อรังภาวะถุงน้ำในรังไข่เนื่องจากเป็นสารที่มีผลในการทำลายคอร์ปัสลูเทียม ทำให้โค กระบือ ซึ่งได้รับยาเหล่านี้กลับเข้าสู่ระยะเป็นสัด และมีการตกไข่ตามธรรมชาติในบางช่วง ประมาณ 4-5 วัน
3. แม่โคตัวรับ หมายถึง ตัวรับเป็นสัตว์เพศเมียที่ไม่ได้รับการเลือกเป็นแม่พันธุ์ ตัวรับมิได้หลายตัวเพื่อรับตัวอ่อนจากแม่พันธุ์ให้มาเจริญเติบโตในมดลูกของตัวรับจนถึงกำหนดคลอด ตัวรับจะต้องมีสภาพร่างกายที่เป็นปกติ มีมดลูกที่พร้อมจะรับการฝังตัวของตัวอ่อน ดังนั้น ตัวรับมักจะเป็นพันธุ์พื้นเมืองเพราะจะแข็งแรงกว่า ในบางกรณีก่อนการถ่ายฝากตัวอ่อนอาจต้องมีการฉีดฮอร์โมนให้ตัวรับ เพื่อเตรียมสภาพของมดลูกให้พร้อมที่ตั้งท้องตามปกติ

4. คอร์ปัสลูเทียม (CL) หลังจากการตกไข่แล้ว ผนังของฟอลลิเคิลจะยุบตัวลง เรียกว่าคอร์ปัสลูเทียม และกลับขยายตัวขึ้นมาอีกภายหลัง เนื่องจากมีเลือดและน้ำเหลืองมาเลี้ยงมากจึงมีสีแดง เรียกว่า คอร์ปัสฮีโมราจิกัม (corpus hemorrhagicum) และแกรนูโลซา เซลล์ จะเรียกว่าลูเทียมเซลล์ (luteal cell) ซึ่งจะเจริญเข้ามาในแอนทรม์เดิม ในที่สุดลูเทียมเซลล์จะจัดตัวเป็นคอรัมน์ โดยมีเนื้อเยื่อประสานเป็นตัวแยกแต่ละคอรัมน์ คอร์ปัสลูเทียมระยะนี้มีสีเหลืองอ่อน เป็นแหล่งผลิตฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (progesterone) ดังรูปที่ 4 คอร์ปัสลูเทียมมีชื่อเรียกตามระยะต่างๆ ของการเปลี่ยนแปลง ถ้าเป็นคอร์ปัส ลูเทียมในสัตว์ที่กำลังตั้งท้องเรียกว่า คอร์ปัสเวรัม (corpus verum) ถ้าท้องแก่และใกล้ระยะเวลาคลอดที่ปรกติเป็นคอร์ปัสลูเทียมที่กำลังสลายตัว เรียกว่า คอร์ปัส อัลบิแคนส์ (corpus albicans)

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษา เรื่อง การเปรียบเทียบการใช้ฮอร์โมน Estrumate และไม่ใช้ฮอร์โมน Estrumate เกี่ยวกับประสิทธิภาพในการเหนี่ยวนำแม่โคตัวรับ มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องคือ

1. การเหนี่ยวนำการเป็นสัด
2. ฮอร์โมน Estrumate (PGF<sub>2α</sub>)
3. แม่โคตัวรับ
4. คอร์ปัสลูเทียม

#### 1.การเหนี่ยวนำการเป็นสัด

การจัดการให้สัตว์หนึ่งตัวหรือหลายตัวเป็นสัดพร้อมกันในเวลาที่กำหนด ไว้หรือในเวลาที่ต้องการ โดยทั่วไปใช้ฮอร์โมนที่สกัดจากธรรมชาติหรือสังเคราะห์มาให้สัตว์ โดยเลียนแบบการ เปลี่ยนแปลงฮอร์โมนที่ควบคุมวงรอบการเป็นสัดตามธรรมชาติ (Ball and Peter, 2004) การควบคุมวงรอบการเป็นสัดขึ้นอยู่กับ การจัดการฮอร์โมนที่มีวงรอบการเป็นสัด โดยมี กระบวนการหลัก คือกระบวนการสลายคอร์ปัสลูเทียม หรือกระบวนการลดการหลั่งฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน ซึ่ง ในธรรมชาติกระบวนการนี้จะเกิดขึ้นในวันที่ 17 และ 18 ของวงรอบการเป็นสัด ดังนั้นการทำให้ระดับของ ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนลดลง สามารถทำได้โดยการจัดการจากภายนอกตัวสัตว์โดยการเลียนแบบการทำงานของ คอร์ปัสลูเทียม โดยการใช้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนติดต่อกันหลายวันแล้วหยุดใช้ (Chenault et al., 2003)

การเหนี่ยวนำการเป็นสัดโดยใช้ฮอร์โมน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผสมพันธุ์ โดยเทคโนโลยีการเหนี่ยวนำจะช่วยเพิ่มอัตราการจับสัดและอัตราการผสมติดมากขึ้น ทำให้โคได้รับการผสมเทียมและตั้งท้อง ในระยะเวลาที่กำหนด เพื่อเพิ่มจำนวนผลผลิตลูกโคให้มากขึ้น (จตุพงษ์, 2555)

การใช้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนในการควบคุมวงรอบการเป็นสัด คือการเลียนแบบการทำงานของ คอร์ปัสลูเทียม โดยการใช้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนจากภายนอก ซึ่งในธรรมชาติระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนที่สูงจะกีดการหลั่งฮอร์โมนจากต่อมใต้สมอง และทำให้ถุงไข่ไม่เจริญจนถึงตกไข่ จนเมื่อหยุดการใช้ฮอร์โมน

โปรเจสเทอโรนจะมีการหลั่งฮอร์โมนฟอลลิเคิล สติมูเลตติงจากต่อมใต้สมอง และการเจริญเต็มที่ของไข่จึงมีการหลั่งของฮอร์โมนลูทีไนซิงในระดับสูง และเกิดการตกไข่ตามมา (Mihm et al., 2002) การเหนี่ยวนำการเป็นสัดในโคนั้นมีด้วยกันหลายวิธี คือ

### 1. Melengestrol Acetate (MGA) แบบเสริมในอาหาร

MGA เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ผสมในอาหารและมีผลต่อระบบสืบพันธุ์ เนื่องจาก MGA สังเคราะห์ฮอร์โมนโปรเจสเทอโรน MGA ส่วนใหญ่ใช้กับการเหนี่ยวนำการเป็นสัดในโคนเนื้อ โดยการนำ MGA ผสมในอาหารให้กิน วันละ 1-2 ครั้ง ขนาด 0.5 มิลลิกรัม กินติดต่อกัน 14-20 วัน และในขั้นตอนการเหนี่ยวนำการเป็นสัดวิธีนี้มัก ใช้ร่วมกับฮอร์โมนโกนาโดโทรปิน รีลีสซิง โพรสตาแกลนดินเอฟทูแอลฟา การเหนี่ยวนำการเป็นสัดด้วย วิธีการใช้ MGA ผสมในอาหารยังไม่เป็นที่นิยม เนื่องจากผลตอบสนองต่อการเป็นสัดไม่ดีนัก อัตราการผสมติด และอัตราการตั้งท้องต่ำมาก อาจเป็นผลจากการกำหนดขนาดยาในอาหารที่ยังไม่แน่นอน (Dejarnette, 2000)

### 2. Norgestomet แบบฝังใต้ผิวหนังบริเวณใบหู

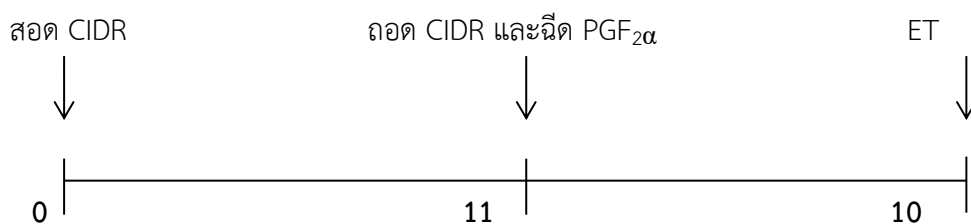
Norgestomet เป็นผลิตภัณฑ์ของฮอร์โมนโปรเจสเทอโรน ซึ่งมีชื่อทางการค้าคือ Synchor Mate-B (SMB) ใช้สำหรับการเหนี่ยวนำการเป็นสัดโดยการฝังแท่ง norgestomet ไว้ใต้ผิวหนังบริเวณใบหูนาน 9-14 วัน และใช้ร่วมกับโพรสตาแกลนดินเอฟทูแอลฟา โดยฉีดสารเหล่านี้ 2 วันก่อนสิ้นสุดการเหนี่ยวนำด้วย norgestomet แต่เนื่องจาก norgestomet เวลาใช้ต้องฝังใต้ผิวหนังทำให้สัตว์เกิดความเจ็บปวดและยากต่อการบังคับสัตว์ทดลองเวลาฝังฮอร์โมนวิธีนี้จึงไม่ค่อยเป็นที่นิยม (Geary, 2001)

### 3. Intravaginal sponges แบบฟองน้ำสอดช่องคลอด

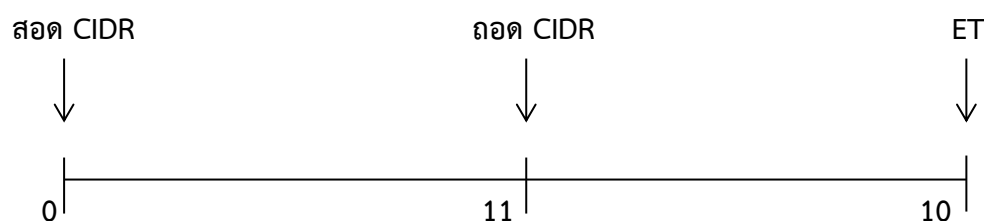
Intravaginal sponges เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการเหนี่ยวนำการเป็นสัดโดยการสอดเข้าช่องคลอด ซึ่งอุปกรณ์นี้มีลักษณะเป็นแบบฟองน้ำ และแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ medroxyprogesterone acetate (MAP) มี รายงานการใช้ Intravaginal sponges แบบฟองน้ำสอดช่องคลอดการเหนี่ยวนำด้วย Intravaginal sponges นี้ใช้ระยะเวลา 9-19 วัน และใช้ร่วมกับฮอร์โมนชนิดอื่น เช่น โดยฉีดเข้ากล้ามเนื้อเมื่อถอดเอาอุปกรณ์ออกหรือ ฉีดหลังจากเอาอุปกรณ์ออกไปแล้ว 48 ชั่วโมง ซึ่งการเหนี่ยวนำการเป็นสัดด้วย Intravaginal sponges ค่อนข้างให้ผลดีถ้าหากว่าอุปกรณ์ไม่หลุดจากช่องคลอดในช่วงเวลาที่อยู่ในช่วงโปรแกรมการเหนี่ยวนำการเป็น สัด (Wildeus, 2000)

#### 4. ฮอโมนโปรเจสเตอโรนชนิดสอดช่องคลอด (Intravaginal progesterone releasing)

อุปกรณ์การปล่อยโปรเจสเตอโรนภายในช่องคลอด (CIDR®) มีลักษณะเป็นรูปตัวที (T) โดยตรงส่วนปลายด้านบนจะมีปีกกางออก 2 ด้าน ซึ่งทำจากซิลิโคนมีลักษณะยืดหยุ่น เพื่อช่วยในการยึดเกาะกับช่องคลอด โดยถูกออกแบบมาให้มีความนุ่มนวลต่อช่องคลอด ส่วนของลำตัวซึ่งเป็นแท่งซิลิโคนชนิดแข็ง ซึ่งจะมีการฉาบ ผิดด้วยฮอโมนโปรเจสเตอโรน ซึ่งมีปริมาณฮอโมนโปรเจสเตอโรน 1.9 กรัม ตรงส่วนปลายด้านล่างจะมีเชือก ไนลอนร้อยอยู่เพื่อความสะดวกในการถอด CIDR® มีผลทำให้ปริมาณความเข้มข้นของฮอโมนโปรเจสเตอโรน ในเลือดของโคเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว (Rathbone et al., 2002) ซึ่งในปัจจุบันได้มีการ พัฒนาเป็น 2 ชนิด คือ CIDR® และ CIDR® -B (B-Estradiol Benzoate) โดยฉีดฮอโมนเอสตราไดออลในวัน แรก เพื่อจัดรอบการเป็นสัดให้ได้ดีมากขึ้นหรือก่อนที่จะมีการนำ CIDR® ออกจากช่องคลอด อาจจะต้องใช้ ฮอโมนโปรสเตอโรนแกลนดิโนเอฟฟูแอลฟาฉีดก่อนที่จะถอดฮอโมนออก เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีคอร์ปัสลูเทียมค้างอยู่ และสามารถเหนี่ยวนำการเป็นสัดได้ตามกำหนดที่ต้องการ (Masha and Rahimi, 2009) การพัฒนารูปแบบการใช้ฮอโมนโปรเจสเตอโรนเพื่อใช้เหนี่ยวนำการเป็นสัด ซึ่งปัจจุบันมีหลายรูปแบบ เช่น แบบเป็นเกลียว (Progesterone Releasing Intravaginal Device ; PRID) หรือเป็นห่วงตัววาย Cue® (Gimmet et al., 2002) โดยมีหลักการคือ แบบแท่งหรือแบบเกลียวนี้จะมีฮอโมน โปรเจสเตอโรนอยู่และมีการปล่อยฮอโมนโปรเจสเตอโรนสม่ำเสมอในระดับสูงตลอดเวลาที่สอดอยู่ในช่อง คลอด โดยจะ ทำหน้าที่เสมือนคอร์ปัสลูเทียม เมื่อทำการสอดอุปกรณ์ไว้ในช่องคลอด ฮอโมนโปรเจสเตอโรน จะถูก ปล่อยออกมาและซึมผ่านผนังช่องคลอดเข้าสู่กระแสเลือดที่ละน้อยอย่างต่อเนื่องและช่วยเสริมฮอโมน โปรเจสเตอโรนที่มีอยู่แล้วในร่างกาย ทำให้ต่อมใต้สมองหยุดการหลั่งหรือสร้างฮอโมนโกนาโดโทรปิน รีลิสซิ่ง อันได้แก่ ฮอโมนฟอลลิเคิล สติมูเลติงและฮอโมนลูทีไนซิง เป็นผลให้การพัฒนารังไข่หยุดชะงักชั่วคราว และ เมื่อถอดอุปกรณ์ฮอโมนโปรเจสเตอโรนในกระแสเลือดจะลดลงอย่างรวดเร็ว ต่อมใต้สมองก็จะเร่ง ผลิต ฮอโมนโกนาโดโทรปิน รีลิสซิ่ง ทันทีเป็นผลให้กระเปาะไข่มีการพัฒนาเต็มที่และผลิตฮอโมนเอสโตร เจน ออกมามากทำให้แสดงอาการเป็นสัดการเหนี่ยวนำการเป็นสัดโดยการใช้อุปกรณ์การปล่อยโปรเจสเตอโรน ภายในช่องคลอด โดยการจำลองภาวะที่เหมือนกับการที่สัตว์มีคอร์ปัสลูเทียมปกติ โดยฮอโมนโปรเจส เตอโรน จะกีดการทำงานของสมองส่วนไฮโปทาลามัสไว้ระยะหนึ่ง หลังจากนั้นเมื่อมีการนำฮอโมนโปรเจส เตอโรนออก โคจะเริ่มมีการพัฒนาวงรอบของการเป็นสัดตามมา การใช้ฮอโมนโปรเจสเตอโรนแบบสอด ช่องคลอดจะสามารถใช้ได้ทั้งในกรณีที่กระป้อมีการเป็นสัดที่ปกติหรือในกรณีที่โคไม่มีการพัฒนาของรังไข่ หรือภาวะที่ รังไข่ไม่ทำงาน (Ball and Peter, 2004)



รูปที่ 1 โปรแกรมการเหนี่ยวนำการเป็นสัดกลุ่มที่ 1



รูปที่ 2 โปรแกรมการเหนี่ยวนำการเป็นสัดกลุ่มที่ 2

## 2.ฮอร์โมน Estrumate (PGF<sub>2α</sub>)

เป็นสารที่หลังจากมดลูกโดยตรงโดยการกระตุ้นของฮอร์โมนออกซิโตซิน ทำหน้าที่กระตุ้น กล้ามเนื้อเรียบ สารนี้มีลักษณะพิเศษคือ เป็นสารที่ไม่รวมอยู่ที่เนื้อเยื่อแห่งใดแห่งหนึ่งโดยเฉพาะ และมีฤทธิ์โดยตรงต่อบริเวณที่ผลิตขึ้นมา จึงไม่ค่อยเหมือนฮอร์โมนชนิดอื่นๆ ที่ผลิตขึ้นมาและ ลำเลียงออกไปยังอวัยวะเป้าหมายโดยทางเลือดหรือน้ำเหลืองดังนั้น ในบางครั้งจึงไม่จัดไว้ในกลุ่มฮอร์โมนพรอสตาแกลนดิน เป็นสารที่มีฤทธิ์หลายอย่าง เช่น มีฤทธิ์ต่อความดัน การย่อยไขมัน การหลั่งน้ำย่อยในกระเพาะอาหาร การแข็งตัวของเลือดและกระบวนการทางสรีรวิทยาต่างๆ รวมถึงกระบวนการทางไตและการหายใจ แม้ว่าจะมีฤทธิ์มากมาย แต่มักตรวจพบระดับของพรอสตาแกลนดิน ในเลือดในระดับต่ำ แม้ว่าจะเป็นในขณะที่พรอสตาแกลนดิน กำลังออกฤทธิ์ก็ตาม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าถูกเผาผลาญและลดปริมาณลงได้อย่างรวดเร็ว ประกอบกับไม่ค่อยได้ไหลเวียนเข้ากระแสเลือดทำให้ตรวจพบได้ต่ำ พรอสตาแกลนดิน ที่สำคัญในกระบวนการสืบพันธุ์ คือ ฟลอสตาแกลนดิน พูแอลฟาซึ่งสร้างมาจากกรด arachidonic acid ฟลอสตาแกลนดิน พูแอลฟาทำให้เกิดการหลั่ง LH ในสัตว์ พรอสตาแกลนดิน มีฤทธิ์ทำให้คอปัสสุเทียมสลายตัวและฤทธิ์เหมือนออกซิโตซิน ฟลอสตาแกลนดิน พูแอลฟากระบวนการที่ฟลอสตาแกลนดิน พูแอล ฟาทำคอปัสสุเทียมฝ่อสลายไปนั้นยังไม่ทราบแน่ชัด แต่คาดว่า ฤทธิ์ที่ทำให้การหดตัวของเส้นเลือดนั้นคงทำให้เกิดการ



ขาดออกซิเจน และทำให้เกิดการสลายตัวของคอร์ปัสลูเทียม ในขณะที่ การคลอด พรอสตาแกลนดิน ทำหน้าที่ในการกระตุ้นการหดตัวของมดลูกช่วยให้เกิดการคลอดได้ ในกรณีที่ท้องพบว่า การเพิ่มของเอสโตรเจน, พอสตาแกลนดิน พูแอลฟา และการบีบตัวของมดลูกเป็นไปพร้อมๆ กันโดยที่ฮอร์โมนพอสตาแกลนดิน พูแอลฟา จะส่งผลยับยั้งฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน ทำให้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนจะลดลงอย่างรวดเร็ว ในช่วง 2-3 วันสุดท้ายของการตั้งท้อง หลังจากนั้น จะมีการหลังพอสตาแกลนดิน พูแอลฟา ออกมาช่วยจะทำหน้าที่หลักในการเพิ่มการหดตัวของชั้นกล้ามเนื้อของมดลูกและยังช่วยให้การเพิ่มการหลั่งออกซิโตซิน ออกมาด้วย ออกซิโตซิน นี้จะทำหน้าที่ในการช่วยให้เกิด การหดตัวของมดลูกในช่วงที่ 2 ของการคลอดลูก(กรมปศุสัตว์. 2556)

การใช้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (progesterone) สำหรับการให้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนเพื่อควบคุมวงจรรอบ การเป็นสัดในโคนั้น เป็นการเลียนแบบการทำงานของคอร์ปัสลูเทียมที่ปกติจะสร้างและหลั่งฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน ระดับ ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนที่สูงจะกีดการหลั่งฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองทำให้ไม่หลั่งฮอร์โมน LH จึงไม่มีการตกไข่ ฉะนั้นการให้โปร เจสเตอโรนจากภายนอกเมื่อหยุดการให้จะทำให้มีการหลั่ง ฮอร์โมนเอฟเอสเอช (follicle stimulating hormone; FSH) จาก ต่อมใต้สมอง ส่งผลให้มีการพัฒนาของฟอลลิเคิลสร้างฮอร์โมน เอสโตรเจนในระดับสูง ไปกระตุ้นให้ฮอร์โมน LH หลั่งสูงมากขึ้น เกิดการตกไข่ตามมา (Ball, Peters, 2004; Aiumlamai, 2010b) ซึ่งในปัจจุบันนี้มีใช้อยู่หลายรูปแบบ ได้แก่ ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนชนิดสอดเข้าช่องคลอด มี 2 แบบ คือ CIDR (controlled internal drug release) และ PRID (progesterone releasing intravaginal device) และอีกรูปแบบคือ Syncromate-B และ Crestar ซึ่งเป็นสาร Norgestomet ชนิดฝังใต้ผิวหนังบริเวณใบหู โดยปกติแล้วการให้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนในโปรแกรมการ เหนี่ยวนำการเป็นสัดมีระยะเวลาประมาณ 7-9 วัน หรือไม่เกิน 10-12 วัน เนื่องจากการให้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนในระยณาน 14-16 วัน อาจเหนี่ยวนำให้เกิดภาวะยับยั้งการเจริญของฟอลลิเคิล (persistent follicles) ส่งผลทำให้คุณภาพของไข่ (oocyte) ภายในฟอลลิเคิลลดต่ำลง ดังนั้นโปรแกรมการเหนี่ยวนำโดยใช้ ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนชนิดสอดเข้าช่องคลอดส่วนใหญ่จึงให้ใน ระยะ 7-8 วัน (Revah, Butler, 1996) โปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดที่มีการให้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนสามารถช่วยแก้ไขปัญหามะ โคที่รังไข่ไม่ทำงานหลังคลอด ไม่มีวงจรการเป็นสัด (noncyclicity) และช่วยเพิ่มอัตราการผสมติดได้ Tjondronegoro et al.

### ฮอร์โมนที่ควบคุมวงจรรอบการเป็นสัด (Hormonal Control of the Estrus Cycle)

การเปลี่ยนแปลงในระบบสืบพันธุ์ช่วงวงจรรอบการเป็นสัดในโคนั้นจะถูกควบคุมโดยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ ระบบประสาทส่วนกลาง (Hypothalamus) ฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า (Anterior pituitary gland) และฮอร์โมนจากรังไข่ (Ovary) ฮอร์โมนที่เกี่ยวข้องกับระบบสืบพันธุ์จะถูกสร้างมาจากอวัยวะหรือต่อมต่างๆ เช่น สมองส่วนไฮโปทาลามัส, ต่อมใต้สมอง, รก, มดลูก และรังไข่ ดังแสดงในตารางที่ 1 ตารางที่ 1 แหล่งผลิตและหน้าที่ของฮอร์โมนที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับระบบของสัตว์

แหล่งผลิต	ฮอร์โมน	อวัยวะเป้าหมาย	หน้าที่
ไฮโปทาลามัส	โกนาโดโทรปิน รีลีสซิงฮอร์โมน (GnRH)	ต่อมใต้สมองส่วนหน้า	ผลิตและหลั่งฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า FSH, LH และ Prolactin
	ออกซิโตซิน (Oxytocin)	เต้านม, มดลูก	กระตุ้นการบีบตัวของมดลูก การคลอดและการหลั่งน้ำนม
ต่อมใต้สมองส่วนหน้า	ฟอลลิเคิลสติมูเลติงฮอร์โมน (FSH)	รังไข่และอวัยวะ	กระตุ้นการเจริญเติบโตของถุงไข่การสร้างอสุจิและการหลั่งเอสโตรเจน
	ลูทีไนซิงฮอร์โมน (LH)	รังไข่และอวัยวะ	กระตุ้นการตกไข่และการรักษาสภาพของคลร์ปีสตูเทียม
	โพรแลคติน (Prolactin)	เต้านม	เกิดการหลั่งน้ำนมและหลั่งโปรเจสเตอร์โรนในตัวสัตว์บางชนิด
	เอสโตรเจน (Estrogen)	มดลูก, รังไข่ และอวัยวะ	แสดงอาการเป็นสัด, พัฒนาระบบสืบพันธุ์, การบีบตัวของกล้ามเนื้อมดลูก

ต่อมเพศ	โพรเจสเตอโรน (Progesterone)	รังไข่และ มดลูก	ทำงานร่วมกับเอสโตรเจน เตรียมความพร้อมของระบบ สืบพันธุ์และการฝังตัวของ ตัวอ่อน รักษาสภาพการตั้ง ท้อง
รก	เอสโตรเจน (Estrogen) และ โพรเจสเตอโรน (Progesterone)	รังไข่	ทำงานร่วมกับเอสโตรเจน เตรียมความพร้อมของระบบ สืบพันธุ์และการฝังตัวของ ตัวอ่อน รักษาสภาพการตั้ง ท้อง(เช่นเดียวกับต่อมเพศ)
มดลูก	พรอสตาแกลนดินแอฟทู แอลฟา (Prostaglandin F <sub>2α</sub> )	รังไข่	สลายคอร์ปัสลูเทียม เพิ่ม การบีบตัวของมดลูก

### การเป็นสัดในโค (Heat or estrus)

การเป็นสัด (Heat or estrus) หมายถึงการที่โคมีความกำหนด รวมถึงการยอมรับการผสมจากโคเพศผู้ แม้อาจบางตัวอาจแสดงอาการให้เห็นได้ชัดเจนแต่บางตัวอาจไม่แสดงอาการให้เห็น การสังเกตอาการเป็นสัดจึงมีความสำคัญ

#### 1) อาการก่อนเป็นสัด มีดังนี้

- 1.1 ไม่ชอบเดิน จะยืนและร้อง ตมโคตัวอื่น
- 1.2 พยายามขึ้นขี่ตัวอื่น แต่ไม่ให้ตัวอื่นขี่
- 1.3 ปากช่องคลอดบวมแดง (อาจสังเกตยาก)
- 1.4 มีเมือกไหลจากปากช่องคลอด

#### 2) อาการเป็นสัด มีดังนี้

- 2.1 ยืนนิ่งให้ตัวอื่นขึ้นขี่ ซึ่งเป็นอาการที่บอกได้ชัดเจนที่สุดว่าโคกำลังเป็นสัด
- 2.2 ร้องบ่อย ตกใจง่าย
- 2.3 ตมและขึ้นขี่ตัวอื่นๆ

แม้อาจเป็นสัดแต่ไม่แสดงอาการ เรียกว่า"การเป็นสัดเงียบ"(Silent Heat) จึงจำเป็นต้องสังเกตจากหลายๆ กรณีรวมกัน โดยเฉพาะการจำวันที่โคเป็นสัดครั้งที่ผ่านมา เพื่อสังเกตการเป็นสัดในครั้งใหม่ในช่วงเวลา ประมาณ 21 วัน ระยะเวลาการเป็นสัดในโค (Duration of Estrus) ในโคระยะนี้จะอยู่ในช่วง 10-26

ชั่วโมง เฉลี่ย 18 ชั่วโมงระยะเวลาของการเป็นสัตว์แตกต่างกันเนื่องจากสาเหตุหลายอย่าง เช่น ชนิดของสัตว์ พันธุ์ อายุ อาหาร และ ฤดูกาลและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ (ยอดชาย, 2547)

### 3. แม่โคตัวรับหรือแม่อุ้มบุญ

ตัวรับเป็นสัตว์เพศเมียที่ไม่ได้รับการเลือกเป็นแม่พันธุ์ ตัวรับมีได้หลายตัว เพื่อรับตัวอ่อนจากแม่พันธุ์ ให้มาเจริญเติบโตในมดลูกของตัวรับจนถึงกำหนดคลอด ตัวรับจะต้องมีสภาพร่างกายที่เป็นปกติ มีมดลูกที่พร้อมจะรับการฝังตัวของตัวอ่อน ดังนั้น ตัวรับมักจะเป็นพันธุ์พื้นเมืองเพราะจะแข็งแรงกว่า ในบางกรณีก่อนการถ่ายฝากตัวอ่อนอาจต้องมีการฉีดฮอร์โมนให้ตัวรับ เพื่อเตรียมสภาพของมดลูกให้พร้อมที่ตั้งท้องตามปกติ

ตัวรับ (recipient) คือแม่โคที่จะให้ตั้งท้องแทนตัวให้ โดยตัวรับจะได้รับการย้ายฝากตัวอ่อนของตัวให้ ดังนั้นตัวรับจึงมีความสำคัญมาก เพราะเป็นตัวอุ้มท้องตัวอ่อนที่ฝากเข้าไป ข้อที่ควรคำนึงในการคัดเลือกตัวรับ คือ

1. พันธุกรรมและความสามารถในการให้นม สัญชาตญาณความเป็นแม่และการคลอดง่าย
2. มีสุขภาพ ลักษณะกายวิภาคและสรีระวิทยาปกติ ปราศจากโรคถ่ายทอดทางพันธุกรรม และโรคติดต่อทางระบบสืบพันธุ์

### 4. คอร์ปัสลูเทียม (CL)

หลังจากการตกไข่แล้ว ผนังของฟอลลิเคิลจะยุบตัวลง เรียกว่าคอร์ปัสลูเทียม และกลับขยายตัวขึ้นมาอีกภายหลัง เนื่องจากมีเลือดและน้ำเหลืองมาเลี้ยงมากจึงมีสีแดงเรียกว่า คอร์ปัสฮีโมราจิกัม (corpus hemorrhagicum) และแกรนูโลซา เซลล์ จะเรียกว่าลูเทียล เซลล์ (luteal cell) ซึ่งจะเจริญเข้ามาในแอนทรม์เดิม ในที่สุดลูเทียล เซลล์จะจัดตัวเป็นคอลัมน์ โดยมีเนื้อเยื่อประสานเป็นตัวแยกแต่ละคอลัมน์ คอร์ปัสลูเทียมระยะนี้มีสีเหลืองอ่อน เป็นแหล่งผลิตฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (progesterone) คอร์ปัสลูเทียมมีชื่อเรียกตามระยะต่าง ๆ ของการเปลี่ยนแปลง ถ้าเป็นคอร์ปัส ลูเทียมในสัตว์ที่กำลังตั้งท้องเรียกว่า คอร์ปัสเวอร์รัม (corpus verum) ถ้าท้องแก่และใกล้ระยะเวลาคลอดที่ปกติเป็นคอร์ปัสลูเทียมที่กำลังสลายตัวเรียกว่า คอร์ปัส อัลบิแคนส์ (corpus albicans)

คอร์ปัสลูเทียมจะมีการพัฒนาขึ้นทันทีหลังตก โดยช่องว่างภายใน ฟอลลิเคิลจะเต็มไปด้วยเลือดและน้ำเหลืองกลายเป็น corpus hemorrhagicum ก้อนเลือดในช่องว่างจะ ทำหน้าที่เป็นโครงเกาะสำหรับเซลล์ที่

แบ่งตัวและเป็นแหล่งอาหารให้ด้วย ต่อมา granulose cell จะ แบ่งตัวและขยายใหญ่ขึ้น จนเต็มช่องว่าง ภายในกลายเป็น corpus luteum เซลล์ภายในที่เกิดใหม่เรียกว่า lutien cell มีหน้าที่ผลิต progesterone ในโค CL จะเจริญอย่างรวดเร็วระหว่างวันที่ 3 และ 12 ของวงรอบการเป็นสัดและจะคงที่ อยู่ถึงวันที่ 16 ก่อนที่ CL จะฝ่อไป (ในโคไม่ตั้งท้อง) ในกรณีไม่มีการปฏิสนธิ เกิดขึ้น หรือการปฏิสนธิ ล้มเหลว หรือสิ้นสุดระยะการตั้งท้อง CL จะเสื่อมและฝ่อไปกลายเป็น corpus albican โดยจะมีขนาดหด ลงและมีสีขาวซีด การสลายของ CL (luteolysis) เกิดจากสาร  $PGF_2\alpha$  ซึ่งผลิต โดยมดลูกข้างเดียวกัน ใน แกะภายในมดลูกจะต้องปรากฏตัวอ่อนอยู่ก่อนวันที่ 12 ถึง 13 หลังการผสม พันธุ์จึงจะสามารถยับยั้งการ สลาย CL ได้ ส่วนในโคตั้งท้อง CL จะเพิ่มขนาดช่วง 2-3 เดือนแรกของการตั้ง ท้อง และจะลดลงช่วง 4-6 เดือน หลังจากนั้น CL จะมีขนาดคงที่จนกระทั่งคลอด โดย CL จะฝ่อภายใน อาทิตย์หลังคลอด1

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลการเหนี่ยวนำการเป็นสัดด้วยโปรแกรมฮอร์โมนที่แตกต่างกันต่ออัตราการผสมติดและ อัตราการตั้งท้องในโคเนื้อพันธุ์กำแพงแสน

Table 1 Exhibited estrus rate, conception rate, and pregnancy rate in Kamphaeng Saen beef cattle synchronized with different hormonal programs

Parameters			
Treatments	Exhibited estrus rate	Conception rate	Pregnancy rate
PGF <sub>2α</sub> (n=10) <sup>1</sup>	60% (6/10)	83.33% <sup>a</sup> (5/6)	50% <sup>a</sup> (5/10)
GnRH + PG + PGF <sub>2α</sub> (n=10) <sup>2</sup>	50% (5/10)	40% <sup>b</sup> (2/5)	20% <sup>b</sup> (2/10)

<sup>a, b</sup> Means with different superscripts within a column differ significantly (p<0.05)

<sup>1</sup> Cattle were synchronized with PGF<sub>2α</sub>

<sup>2</sup> Cattle were synchronized with GnRH + PG + PGF<sub>2α</sub>

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า โคเนื้อที่ได้รับการเหนี่ยวนำให้เกิดการเป็นสัดโดยใช้โปรแกรมแบบใช้PGF<sub>2α</sub> 2 ครั้ง ห่างกัน 11 วัน มีอัตราการเป็นสัดหลังจากได้รับการเหนี่ยวนำเป็นสัดใกล้เคียง กับโคเนื้อที่ได้รับการเหนี่ยวนำให้เกิดการเป็นสัดโดยใช้ โปรแกรมแบบ ใช้ GnRH + PG + PGF<sub>2α</sub> และจากการสังเกตแม่โคทั้งหมด พบว่า แม่โคทั้งหมดที่ไม่แสดงอาการเป็นสัดหลังจากได้รับการเหนี่ยวนำการเป็นสัด จะเป็นแม่โคที่มีระยะเวลา หลังคลอดลูกมาแล้วไม่เกิน 210 วัน หรืออยู่ในระยะเลี้ยงลูก หรือ ยังไม่ได้หย่านมลูกจากการศึกษาในโคเนื้อที่ เลี้ยงในเขตร้อนชื้น พบว่า การกลับสัดเกิดขึ้นใน 217-278 วัน (Ruiz-Cortez and Olivera-Angel, 1999) ซึ่ง แสดงให้เห็นถึงสภาวะไม่เป็นสัดหรือไม่เกิดการตกไข่หลังคลอด ซึ่งนอกจากสภาพร่างกายและการให้ลูกดูดน้ำนม ที่มีผลต่อระยะเวลากลับสัดแล้ว (Stagg et al., 1998; Wiltbank et al., 2002) ความสัมพันธ์ระหว่างแม่-ลูก อาจมีผลต่อการหลั่งฮอร์โมนลูทีไนซิ่ง (Luteinizing Hormone; LH) ที่ทำให้เกิดการตกไข่มากกว่าการให้ลูกดูด น้ำนม (Stagg et al.,1998)

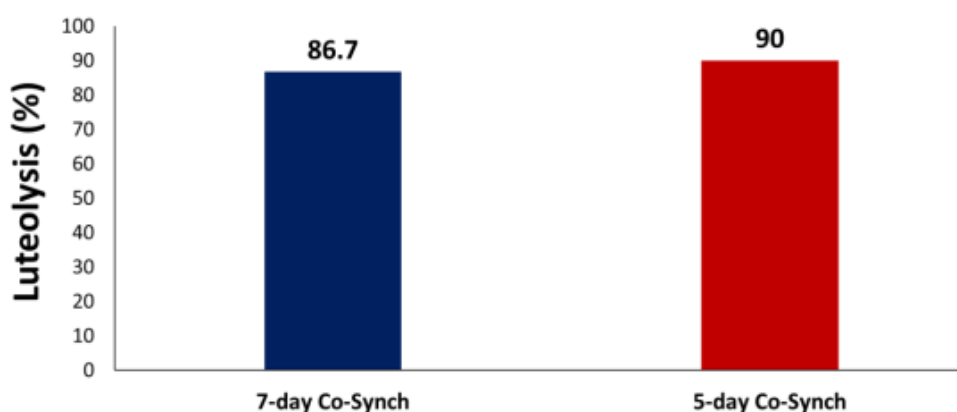
การสลายคอร์ปัสลูเทียมและความเข้มข้นของฮอร์โมนเอสตราไดโอลในช่วงก่อนการตกไข่ในโคนมสาว และโคברהมันน์ x พื้นที่เมืองที่ได้รับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา

**ตารางที่ 1** ผลของโปรแกรมการกำหนดเวลาผสมเทียมแบบ 7-day และ 5-day Co-Synch+ CIDR ในโคนมสาว

Measurement	7-day Co-Synch	5-day Co-Synch
Number of heifers (n)	30	30
Plasma progesterone concentrations at the second GnRH injection (ng/mL)	<1	<1
Plasma estradiol concentrations at the second GnRH injection (pg/mL)	4.7 <sup>a</sup>	6.4 <sup>b</sup>
Size of follicle at the second GnRH injection (mm)	12.7	13.2
Conception rate (%)	53.3 (16/30)	60.0 (18/30)

หมายเหตุ :<sup>a b</sup> Values with different superscripts differed ( $P < 0.05$ ) between 7-day Co-Synch and 5-day Co-Synch groups.

จากตารางที่ 1 ความเข้มข้นของฮอร์โมน P4 ในโคนมสาวทั้งสองทรีทเมนต์ไม่มีความแตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) อย่างไรก็ตามโคนมสาวที่ได้รับโปรแกรม 5-day Co-Synch+ CIDR มีความเข้มข้นของฮอร์โมน E2 ในวันที่ 9 หรือช่วง ก่อนการตกไข่สูงกว่าโคสาวที่ได้รับโปรแกรม 7-day Co-Synch+ CIDR (6.4 และ 4.7 pg/mL;  $P < 0.05$ ) นอกจากนี้ พบว่า การสลาย CL ของโคทั้งสองทรีทเมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (86.7% (26/30 ตัว) และ 90.0% (27/30 ตัว);  $P > 0.05$ ; รูปที่ 2.1)



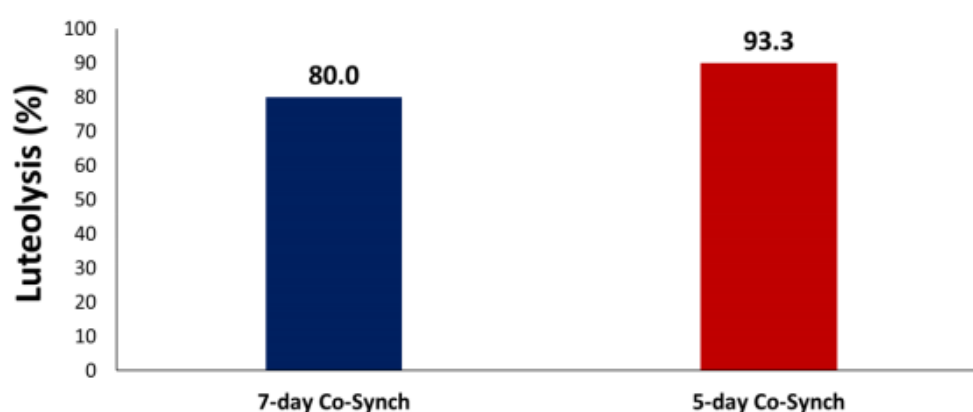
**รูปที่ 2.1** การสลาย CL (luteolysis) ในโคนมสาวที่ได้รับการฉีดฮอร์โมน PGF2 $\alpha$  1 ครั้ง (7-day Co-Synch) และ 2 ครั้ง (5-day Co-Synch)

ตารางที่ 2 ผลของการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา 7-day และ 5-day Co-Synch+ CIDR ในโคสาวบราห์มัน x พื้นเมือง

Measurement	7-day Co-Synch	5-day Co-Synch
Number of heifers (n)	30	30
Plasma progesterone concentrations at the second GnRH injection (ng/mL)	<1	<1
Plasma estradiol concentrations at the second GnRH injection (pg/mL)	4.0 <sup>a</sup>	5.9 <sup>b</sup>
Size of follicle at the second GnRH injection (mm)	11.2	12.4
Conception rate (%)	56.6 (17/30)	63.3 (19/30)

หมายเหตุ:<sup>a,b</sup> Values with different superscripts differed ( $P < 0.05$ ) between 7-day Co-Synch and 5-day Co-Synch groups.

จากตารางที่ 2 ความเข้มข้นของฮอร์โมน P4 ในโคเนื้อทั้งสองทรีทเมนต์ไม่มีความแตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) อย่างไรก็ตาม โคทดลองที่ได้รับโปรแกรม 5-day Co-Synch+ CIDR มีความเข้มข้นของฮอร์โมน E2 ในวันที่ 9 หรือ ช่วงก่อนการตกไข่สูงกว่าโคทดลองที่ได้รับโปรแกรม 7-day Co-Synch+ CIDR (5.9 และ 4.0 pg/mL;  $P < 0.05$ ) นอกจากนี้ พบว่าการสลาย CL ของโคทดลองทั้งสองทรีทเมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (80.0% (24/30 ตัว) และ 93.3% (28/30 ตัว);  $P > 0.05$ ; รูปที่ 2)



รูปที่ 2.2 การสลายของ CL (luteolysis) ในโคสาวบราห์มัน x พื้นเมืองที่ได้รับการฉีดฮอร์โมน PGF2 $\alpha$  1 ครั้ง (7-day Co-Synch) และ 2 ครั้ง (5-day Co-Synch)



## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

#### 3.1 วัสดุและอุปกรณ์

##### 3.1.1 สัตว์ทดลอง

สัตว์ทดลองเป็นแม่โคเนื้อ จำนวน 12 ตัว

##### 3.1.2 ฮอร์โมนและวัสดุอุปกรณ์สำหรับการเหนี่ยวนำการเป็นสัด

ฮอร์โมนและวัสดุอุปกรณ์สำหรับเหนี่ยวนำการเป็นสัด ได้แก่

-ฮอร์โมน  $\text{PGF}_{2\alpha}$  (Estrumate®)

-ฮอร์โมน CIDR® (controlled internal drug release)



(A)



(B)

-ที่สอดซีดาร์ (CIDR)

- เข็มและSyringe



(C)



(D)

รูปที่ 3.1 วัสดุอุปกรณ์ A B C D

### 3.2 วิธีดำเนินการวิจัย

3.2.1 ค้นคว้าข้อมูล วางแผนการทำงาน

3.2.2 ทำเรื่องขออนุญาตใช้สัตว์ในการศึกษา

-ขออนุญาตในการใช้สัตว์ศึกษาโคเนื้อ ในฟาร์มของศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพ นครราชสีมา จากนายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ โดยศึกษาการเปรียบเทียบการใช้ฮอร์โมน Estrumate และไม่ใช้ฮอร์โมน Estrumate เกี่ยวกับประสิทธิภาพในเหนี่ยวนำการเป็นสัดในแม่โคตัวรับ

### 3.3 สถานที่ทำการศึกษา

- ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพนครราชสีมา



รูปที่ 3.2 ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพนครราชสีมา

### 3.4 ประชากร

โคเนื้อที่เป็นสัตว์ทดลองของศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพนครราชสีมา จำนวน 12 ตัว



รูปที่ 3.3 โคเนื้อ

### 3.5 ตรวจสอบสุขภาพแม่โคตัวรับ

ล้างตรวจระบบสืบพันธุ์ในโคเนื้อที่เตรียมไว้สำหรับการทดลองในการเปรียบเทียบการใช้ฮอร์โมน Estrumate ในการเหนี่ยวนำการเป็นสัดในแม่โคตัวรับ โดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ วัดขนาดรังไข่



รูปที่ 3.4 การตรวจระบบสืบพันธุ์

### 3.6 การเหนี่ยวนำการเป็นสัดแม่โคตัวรับ

ใช้โคเนื้อพันธุ์แองกัส มาทำเป็นแม่โคตัวรับ ทำการเร่งการตกไข่หรือเหนี่ยวนำการเป็นสัดโดยสอดฮอร์โมน CIDR บริเวณช่องคลอด เมื่อครบ 11 วัน ที่สอด CIDR ไว้ หลังจากนั้นทำการถอด CIDR และฉีดฮอร์โมน Estrumate ( $\text{PGF}_{2\alpha}$ ) จำนวน 2 ซีซี เข้ากล้ามเนื้อ ในโคแม่รับกลุ่มที่ 1 จำนวน 6 ตัว และไม่ฉีดฮอร์โมน Estrumate ( $\text{PGF}_{2\alpha}$ ) ในโคแม่รับกลุ่มที่ 2 จำนวน 6 ตัว



รูปที่ 3.5 เหนี่ยวนำการเป็นสัดโดยสอด CIDR



รูปที่ 3.6 ฉีดฮอร์โมน Estrumate ( $\text{PGF}_{2\alpha}$ ) เข้ากล้ามเนื้อ

### 3.7 ตรวจระบบสืบพันธุ์

เมื่อครบ 10 วัน หลังการถอด CIDR จะทำการตรวจระบบสืบพันธุ์ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ เพื่อวัดขนาดรังไข่และคอร์ปัสลูเทียม (CL)



รูปที่ 3.7 วัดขนาดรังไข่และ CL

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การศึกษา การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ฮอร์โมน Estrumate ในการเหนี่ยวนำการเป็นสัดในแม่โคตัวรับ โดยทำการล้วงตรวจระบบสืบพันธุ์ในโคเนื้อที่เตรียมไว้สำหรับการทดลองของศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพนครราชสีมา จำนวน 12 ตัว จะวัดขนาดรังไข่ โดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์

การทดลองประสิทธิภาพการใช้ฮอร์โมน Estrumate ในการเหนี่ยวนำการเป็นสัดในแม่โคตัวรับ ซึ่งหาค่าเฉลี่ยของขนาดรังไข่ แสดงผลตามตาราง 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยของขนาดรังไข่

กลุ่มการทดลอง	รังไข่ (ซ้าย)			รังไข่ (ขวา)			รวม		
	$\bar{x} \pm SD$	T-test	P-value	$\bar{x} \pm SD$	T-test	P-value	$\bar{x} \pm SD$	T-test	P-value
ฉีด	19.31 $\pm$ 4.87	0.224	0.830	19.78 $\pm$ 1.51	0.224	0.827	19.54 $\pm$ 2.40	0.887	0.385
ไม่ฉีด	22.3 $\pm$ 3.46	1.555	0.151	19.3 $\pm$ 3.21	1.555	0.151	20.80 $\pm$ 4.32	0.887	0.387

จากตารางจะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพการใช้ฮอร์โมนในการเหนี่ยวนำการเป็นสัด พบว่า ค่าเฉลี่ยขนาดรังไข่ซ้ายและขวาที่ใช้ฮอร์โมน Estrumate และไม่ใช้ฮอร์โมน Estrumate ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ฮอร์โมน Estrumate ทำให้ขนาดของคอร์ปัสลูเทียม (CL) ในโคแม่รับ พบว่ากลุ่มที่ใช้ฮอร์โมน และไม่ใช้ฮอร์โมน Estrumate มีขนาด CL แตกต่างกัน คือ กลุ่มที่ใช้ฮอร์โมน เท่ากับ 17.76<sub>b</sub>  $\pm$  1.28 มิลลิเมตร ( $P=0.028$ ) และกลุ่มที่ไม่ใช้ฮอร์โมน เท่ากับ 20.50<sub>a</sub>  $\pm$  2.27 มิลลิเมตร ( $P=0.034$ ) แสดงผลตามตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบขนาด CL

กลุ่ม การ ทดลอง	CL (ซ้าย)			CL (ขวา)			CL รวม*		
	$\bar{x} \pm SD$	T- test	P- value	$\bar{x} \pm SD$	T- test	P- value	$\bar{x} \pm SD$	T- test	P- value
ฉีด	18.76 $\pm$ 0.75	1.843	0.125	16.76 $\pm$ 0.75	2.860	0.065	17.76 <sub>b</sub> $\pm$ 1.28	2.564	0.028
ไม่ฉีด	21.37 $\pm$ 2.31	2.111	0.106	18.75 $\pm$ 0.77	2.833	0.094	20.50 <sub>a</sub> $\pm$ 2.27	2.564	0.034

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ประเทศไทยในปัจจุบัน จังหวัดนครราชสีมา เป็นจังหวัดที่มีเกษตรกรประกอบอาชีพเลี้ยงโคนมจำนวนมาก เป็นสัตว์เศรษฐกิจที่เกษตรกรนิยมเลี้ยงไว้ควบคู่กับการทำเกษตรกรรม ซึ่งมีประชากรโคนมทั้งหมด 245,126 ตัว และมีเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม 35,588 ราย (กรมปศุสัตว์, 2562) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การเหนี่ยวนำการเป็นสัดโดยใช้ฮอร์โมน Estrumate ในแม่โคตัวรับ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่ง que เพิ่มทางเลือกในการเหนี่ยวนำการเป็นสัด เพื่อที่จะให้โคมีการกลับสัดพร้อมกัน

จากการศึกษาครั้งนี้ ใช้แม่โคเนื้อที่มีที่อายุเยอะ และเตรียมคัตทิ้ง เพื่อทำการเข้าโปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัด โดยใช้ CIDR และฉีดฮอร์โมน Estrumate เพื่อเตรียมเป็นแม่โคตัวรับในการย้ายฝากตัวอ่อน จำนวนทั้งสิ้น 12 ตัว โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 สอด CIDR และ ฉีดฮอร์โมน Estrumate จำนวน 6 ตัว กลุ่มที่ 2 ทำการสอด CIDR เช่นกัน แต่ไม่ฉีดฮอร์โมน Estrumate จำนวน 6 ตัว และทำการล้างตรวจระบบสืบพันธุ์เพื่อดูขนาดของรังไข่ และ ขนาดคอร์ปัสลูเทียม (CL) โดยผลการทดลองพบว่า เมื่อทำการตรวจวัดขนาดของรังไข่พบว่า การใช้และไม่ใช้ฮอร์โมน Estrumate ทำให้ขนาดรังไข่ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) แต่เมื่อทำการตรวจวัดขนาดของคอร์ปัสลูเทียม (CL) พบว่า ขนาดของคอร์ปัสลูเทียม (CL) ของแม่โคกลุ่มที่ไม่ฉีดฮอร์โมน Estrumate มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าขนาดของ แม่โคกลุ่มที่ฉีดฮอร์โมน Estrumate ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ดังนั้น การเลือกใช้ฮอร์โมน Estrumate ในการเหนี่ยวนำการเป็นสัด อาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยในการจัดการเกี่ยวกับการผสมติด



### บรรณานุกรม

- กรมปศุสัตว์. 2562. สถิติจำนวนโคเนื้อจังหวัดนครราชสีมา (ออนไลน์). สืบค้นจาก: <http://www.http://pvlo-nak.dld.go.th/data/graph/beef.htm>. (เข้าถึงเมื่อ 20 มกราคม 2564).
- กรมปศุสัตว์. 2550. โคเนื้อ. (ออนไลน์). สืบค้นจาก: <http://www.dld.go.th>. (เข้าถึงเมื่อ 20 มกราคม 2564).
- ณัฐวุฒิ กรัมย์. 2561. การสลายคอร์ปัส ลูเทียมและความเข้มข้นของฮอร์โมนเอสตราไดออลในช่วงก่อนการตกไข่ในโคนมสาว และโคברהมีน x พื้นที่เมืองที่ได้รับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ครั้งที่ 19 : 2561
- สุกัญญา รัตนทัชทิมาทอง. 2559. ผลการเหนี่ยวนำการเป็นสัดด้วยโปรแกรมฮอร์โมนที่แตกต่างกันต่ออัตราการผสมติดและ อัตราการตั้งท้องในโคเนื้อพันธุ์กำแพงแสน : ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จ.นครปฐม 73140
- Bridges GA, Mussard ML, Helser LA, Day ML. Comparison of follicular dynamics and hormone concentrations between the 7-day and 5-day CO-Synch+ CIDR program in primiparous beef cows. *Theriogenology* 81: 632-638;2014.
- Fricke, P. M., Giordano, J. O., Valenza, A., Lopes Jr, G., Amundson, M. C., & Carvalho, P. D. (2014). Reproductive performance of lactating dairy cows managed for first service using timed artificial insemination with or without detection of estrus using an activity-monitoring system. *Journal of Dairy Science*, 97(5), 2771-2781.
- Hussein, A. M., Al-Shakaili, Y. O., Al-Ismaily, A. N., & Al-Alawi, H. H. (2017). Effect of different doses of FSH on superovulation, production and quality of embryo in North Omani Cattle breed. *Indian journal of animal research*, 51(1).

ภาคผนวก







