

ผลของระยะเวลาในการใช้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนชนิดสอดช่องคลอดต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ในโค

## Effects of Timing of Vaginal Progesterone use on Reproductive Performance in Cattle

เอกรินทร์ บุตดีสุข

Ekkarin Buddeesuk

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

### บทคัดย่อ

ปัจจุบันปัญหาที่พบในกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโค คือ โคกลับสัดไม่ตรงรอบ และปัญหาการผสมติดยาก ซึ่งการเหนี่ยวนำการเป็นสัดเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ลดปัญหานี้ได้ อย่างไรก็ตามการเหนี่ยวนำการเป็นสัดมีหลายวิธี เช่น การใช้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนชนิดสอดช่องคลอด (CIDR) และการฉีดฮอร์โมน PGF  $2\alpha$  เข้ากล้ามเนื้อเป็นต้น สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนชนิดสอดช่องคลอดต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ในโค โดยรวบรวมและศึกษาเอกสารทางวิชาการจำนวน 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี 2558-2567 ผลการศึกษาพบว่า ระยะเวลาการสอด CIDR ไม่มีผลต่ออัตราการเป็นสัดโดยโคที่ใช้ 7 และ 10 วัน มีอัตราการเป็นสัด 100% เท่ากัน แต่ส่งผลต่ออัตราการผสมติด โดยโคที่ได้รับ CIDR 5 วัน มีอัตราการตั้งท้องสูงกว่ากลุ่ม 4, 7 และ 10 วัน นอกจากนี้ การลดการใช้ CIDR จาก 7 วัน เป็น 5 วัน พบว่าการตั้งท้องในโคเพิ่มขึ้น 53.1% และ 63.8% ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าควรสอด CIDR 5 วันเนื่องจากมีอัตราการผสมติดที่สูงทำให้มีระยะท้องว่างที่สั้นกว่าทุกกลุ่มการทดลอง

**คำสำคัญ:** การเหนี่ยวนำการเป็นสัดในโค, โปรเจสเตอโรน, การตั้งท้อง

## บทนำ

ในปัจจุบันมีความนิยมในการเลี้ยงโคกันอย่างแพร่หลายเพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของตลาดและผู้บริโภคการเลี้ยงโคเนื้อเป็นอาชีพที่อยู่คู่กับเกษตรกรไทยมานานมีความเกี่ยวเนื่องทั้งทางสังคมชุมชนในท้องถิ่น โคเนื้อจึงนับว่าเป็นเศรษฐกิจที่สำคัญโดยสามารถเลี้ยงไว้เพื่อบริโภคและจำหน่าย ปัจจุบันการเลี้ยงโคมีการขยายตัวมากขึ้นในปี 2567 มีเกษตรกรผู้เลี้ยงโคถึง 745,408 ครัวเรือน คิดเป็นโคประมาณ 4,312,408 ตัว ( ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมปศุสัตว์, 2567 ) ทำให้เกษตรกรสามารถยึดเป็นอาชีพหลักได้ เนื่องจากเนื้อวัวเองก็เป็นที่ยอดนิยมในปัจจุบันรวมถึงการส่งออกโคเนื้อที่มีชีวิตไปยังประเทศต่างๆ อย่างไรก็ตามในการผลิตโคเนื้อเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุดคือการจัดการด้านการผสมพันธุ์ ปัจจุบันปัญหาที่พบในกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโค คือ โคกลับสัดไม่ตรงรอบ และปัญหาการผสมไม่ติด ทำให้ส่งผลกระทบต่อระยะเวลาที่ให้ผลผลิตไม่เป็นไปตามเป้าหมายของการจัดการแม่พันธุ์โค เนื่องจากเป้าหมายในการผลิตของแม่โคในทุกฟาร์ม คือแม่โคเนื้อควรผลิตลูกโคให้ได้ 1 ตัวต่อแม่ต่อปี ซึ่งปัญหาของโคที่ไม่เป็นสัดเกิดจากปัญหาเกี่ยวกับระบบสืบพันธุ์ ในด้านการแสดงการเป็นสัดไม่ชัดเจน หรือไม่ตกไข่หลังแสดงการเป็นสัด จึงได้มีการนำเทคโนโลยีโปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัด และการกำหนดเวลาการผสมเทียม มาช่วยแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นจากระบบสืบพันธุ์ การใช้แท่ง Controlled Internal Drug Release : (CIDR) โดยใช้ร่วมกับฮอร์โมนสังเคราะห์คือ GnRH และ PGF 2 $\alpha$  เพื่อการเหนี่ยวนำให้เกิดการเป็นสัด อย่างไรก็ตามระยะเวลาการสัด CIDR ไว้ในช่วงคลอດมีผลต่อความสำเร็จในการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและการผสมติดที่แตกต่างกัน ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนชนิดสอดช่องคลอດต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ในโค

## การเป็นสัดในโค

ระยะเวลาของช่วงต่าง ๆ ของการเป็นสัดสามารถแบ่งเป็นระยะต่าง ๆ ได้ดังนี้ Proestrus เป็นระยะก่อนที่จะเกิดการเป็นสัด corpus luteum เกิดการสลายตัวทำให้ระดับของ progesterone ต่ำลงเกิดการเริ่มของวงรอบการเป็นสัด ในระยะนี้จะมีการเจริญและเกิดความตื่นตัวของอวัยวะสืบพันธุ์ขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เริ่มมีการเจริญของ follicle อย่างรวดเร็ว มดลูกขยายตัวขึ้นในชั้นเยื่อเมือก (mucosa) เริ่มมีเลือดมาคั่ง (congestion) และมีการบวมน้ำ (edema) ส่วนช่องคลอดมีอาการบวมแดงขึ้นที่ชั้นเยื่อเมือกมีการหลั่งน้ำคัตหลังมากขึ้น Estrus เป็นระยะแสดงอาการเป็นสัด ในระยะนี้สัตว์จะยอมให้ตัวผู้ขึ้นทับและผสมพันธุ์ ต่อมาต่าง ๆ ที่อยู่ในส่วนมดลูก คอมดลูก และช่องคลอด จะหลั่งสารคัดหลั่งออกมาเป็นจำนวนมาก ช่วงนี้สัตว์จะพยายามร้องหรือแสดงอาการกระวนกระวาย และแสดงอาการยืนนิ่ง (standing heat) ให้ตัวผู้ขึ้นผสม ในส่วนคอมดลูกจะมีน้ำเมือกเฝิ้ม และช่องเปิดของคอมดลูกจะเปิดเพื่อให้เป็นทางผ่านของตัวอสุจิหรือลึงค์แล้วแต่ชนิดสัตว์ Metestrus เป็นระยะต่อจากระยะเป็นสัด ในระยะนี้จะมีการเจริญของ follicle ที่ตกไข่แล้วอย่างรวดเร็วเกิดเป็น corpus luteum ขึ้น ส่วนที่มดลูกจะมีการเจริญของต่อมต่างๆและเส้นเลือดต่าง ๆ ในชั้นเยื่อเมือกอย่างเห็นได้ชัด เพื่อเตรียมตัวรองรับการฝังตัวของลูกอ่อน ส่วนที่ช่องคลอดมีน้ำเมือกที่เกิดขึ้นลดน้อยลงภายในน้ำ

เมื่อก่อนจะมีเซลล์เม็ดเลือดขาวและเยื่อหุ้มไข่ปนอยู่ Diestrus ในระยะนี้จะมีลักษณะเด่นคือ มี corpus luteum เจริญดีมีการเจริญของต่อมต่างๆ ที่มดลูก กล้ามเนื้อมดลูกหย่อนตัว ส่วนที่คอมดลูกมีการหดตัว

### การเหนี่ยวนำการเป็นสัดโดยใช้โปรเจสเตอโรน (Progesterone)

โดยการจำลองภาวะที่เหมือนกันการที่โคมีคอร์ปัสลูเทียมปกติโดยโปรเจสเตอโรนจะกดการทำงานของ สมองส่วน ไฮโปธาลามัส วัฏระยะหนึ่ง หลังจากนั้นเมื่อมีการนำฮอร์โมน โปรเจสเตอโรนออก สมองก็จะไม่ถูก กด และโคจะเริ่มมีการพัฒนาของรอบของการเป็นสัดตามมา การใช้โปรเจสเตอโรนจะสามารถใช้ได้ทั้งในกรณีที่ โค มีการเป็นสัดที่ปกติ (Cycling) หรือ ในภาวะที่โคไม่มีการพัฒนาของรังไข่ (Non - Cycling) หรือภาวะที่รัง ไข่ไม่ทำงาน การเหนี่ยวนำการเป็นสัดโดยใช้โปรเจสเตอโรน (Progesterone) ซึ่งใน ปัจจุบัน ได้มีการ พัฒนาเป็น 2 ชนิด คือ CIDR และ CIDR-B (B=Estradiol Benzoate) โดยฉีดฮอร์โมน Estradiol Benzoate ในวันแรก เพื่อจัดรอบการเป็นสัดให้ได้ดียิ่งขึ้น หรือก่อนที่จะมีการนำ CIDR ออก จากช่องคลอด อาจจะต้อง ใช้ฮอร์โมน พรอสตาแกลนดินฉีดก่อนที่จะถอดฮอร์โมนออกเพื่อให้แน่ใจว่าไม่มี คอร์ปัสลูเทียม (CL) ค้างอยู่ และสามารถเหนี่ยวนำการเป็นสัดได้ตามกำหนดที่ต้องการ ( Pattaraporn Tatsapong )

### ผลของระยะเวลาในการถอดแท่ง CIDR ในโปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดต่อการเป็นสัด

จากการศึกษาของ ชูติมา และคณะ (2567) ทำการสอดแท่ง CIDR 7 วัน และ 10 วัน โดยวันที่ 0 ทำ การสอดแท่ง CIDR (1.38 g of progesterone) ฉีด GnRH (buserelin acetate: IM 10 ue/2.5 ml) หลังจากการถอดแท่ง CIDR ทำการฉีด PGF 2 $\alpha$  จับสัดและทำการผสมเทียมพร้อมฉีด GnRH พบว่าจากการ ถอดแท่ง CIDR ในวันที่ 7 และวันที่ 10 ในโคมีการแสดงการเป็นสัดทุกตัวทั้ง 2 กลุ่มการทดลอง ในด้าน ระยะเวลาที่ยืนนิ่งพร้อมรับการผสมพันธุ์ (standing heat time) โดยบันทึกเวลาที่ยืนนิ่งเมื่อโคสาวนิ่งให้พ่อพันธุ์ เปียงลิ่งหรือโคสาวตัวอื่นขึ้นทับที่บริเวณหลัง จากโคกลุ่ม CIDR 7 มีค่าเฉลี่ยเวลาที่ยืนนิ่งหลังถอดแท่ง CIDR 66.69 ชม. และโคกลุ่ม CIDR 10 มีค่าเฉลี่ยเวลาที่ยืนนิ่งหลังถอดแท่ง CIDR 65.41 ชม. ซึ่งเวลาที่ยืนนิ่งหลังถอด แท่ง CIDR ของโคสาวทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( P= 0.84 ) (Table 1)

**Table 1.** Effect of time implant removal of progesterone device in FTAI program on the size of the largest follicle and estrus expression after remove progesterone device of heifers in the CIDR 7 and CIDR 10 group

| Items                                      | CIDR 7 | CIDR 10 | SEM  | P-value |
|--------------------------------------------|--------|---------|------|---------|
| Number of animals, n                       | 7      | 7       |      |         |
| Diameter of large follicle, cm.            | 1.04   | 1.14    | 0.04 | 0.52    |
| Percentage of heifer express estrus, %     | 100    | 100     | -    | 1.00    |
| Standing heat time after removed CIDR, hr. | 66.29  | 65.41   | 0.10 | 0.84    |

**Source:** ชุติมา และคณะ (2567)

จากการศึกษาของ Sukru et al. (2021) ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลของการเลื่อนการใส่อุปกรณ์ปล่อยฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (CIDR) ในโปรโตคอล 5-day Cosynch สำหรับโคนมสาวฮอลสไตน์ ขั้นตอนการทดลองเริ่มต้นด้วยการฉีด GnRH (100 µg gonadorelin acetate) ให้กับโคทั้งสองกลุ่มในวันแรก (Day 0) จากนั้นกลุ่ม CIDR-5 จะได้รับการใส่ CIDR ในวันเดียวกัน ในขณะที่กลุ่ม CIDR-4 จะใส่ CIDR ในวันถัดไป (Day 1) เมื่อถึงวันที่ 5 CIDR จะถูกถอดออกจากโคทั้งสองกลุ่มและฉีดฮอร์โมน PGF2 $\alpha$  (25 mg dinoprost tromethamine) เพื่อกระตุ้นการตกไข่ วันที่ 8 จะเป็นวันผสมเทียมแบบกำหนดเวลา (Timed Artificial Insemination: TAI) พร้อมกับการฉีด GnRH ครั้งที่สอง หากพบว่าโคแสดงอาการเป็นสัดก่อนการผสมเทียมภายใน 24 ชั่วโมง จะทำการผสมเทียมตามการตรวจพบการเป็นสัด (AI on Estrus Detection: AIE) ผลการศึกษาด้านอัตราการเป็นสัด พบว่าโคในกลุ่ม CIDR-5 มีแนวโน้มแสดงอาการเป็นสัดสูงกว่ากลุ่ม CIDR-4 โดยพิจารณาจากอัตราการผสมเทียมตามการตรวจพบการเป็นสัด (AIE) ซึ่งกลุ่ม CIDR-5 มีอัตรา AIE ที่ 21.8% ในขณะที่กลุ่ม CIDR-4 อยู่ที่ 15.1% ซึ่งค่า AIE ระหว่างสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.09$ ) (Table 2)

**Table 2.** The distribution of AI at detected estruses (AIE) and timed artificial insemination (TAI) in the CIDR 4 and CIER 5 groups.

| Treatment      | Estrus Detection (n) | AIE % | TAI % |
|----------------|----------------------|-------|-------|
| CIDR 4 (n=192) | 29                   | 15.1  | 84.9  |
| CIDR 5 (n=206) | 45                   | 21.8  | 78.2  |

Separate Chi-square analysis indicated that rate of **AIE** was tended ( $P < 0.09$ ) to be higher in CIDR-5 group (21.8%[45/206]) than that in CIDR-4 group (15.1%[29/192]) rate of **TAI** was lower in CIDR-5 (78.2% [161/206]) group than that in CIDR group (84.9% [163/192]).

**Source:** Sukru et al. (2021)

ซึ่งสอดคล้องกับ Ahmadzadeh et al. (2015) ศึกษาผลของการลดระยะเวลาการสอดฮอร์โมน CIDR (Controlled Internal Drug-Release Insert) ในโปรแกรมผสมเทียมแบบกำหนดเวลา (Fixed-Time AI) ต่ออัตราการตั้งท้องในโคเนื้อเพศเมียสายพันธุ์ British crossbred จำนวน 289 ตัวถูกสุ่มจับคู่ตามอายุและน้ำหนักตัวก่อนแบ่งออกเป็นสองกลุ่มทดลอง คือกลุ่มที่ใช้ CIDR เป็นเวลา 7 วัน (CIDR7) และกลุ่มที่ใช้ CIDR เป็นเวลา 5 วัน (CIDR5) โดยโคในกลุ่ม CIDR7 จะได้รับการสอด CIDR ที่บรรจุโปรเจสเตอโรน 7 วัน และกลุ่ม CIDR5 จะได้รับการสอด CIDR ที่บรรจุโปรเจสเตอโรน 5 วัน หลังจากนั้นโคทั้งสองกลุ่มจะถูกถอด CIDR และได้รับการฉีดฮอร์โมน PGF2 $\alpha$  (25 มิลลิกรัม) เพื่อกระตุ้นการหลั่งฮอร์โมน luteinizing hormone (LH) จากนั้นอีก 56-59 ชั่วโมง (วันที่ 3) โคทั้งหมดจะได้รับการฉีดฮอร์โมน GnRH (75 ไมโครกรัม) พร้อมกับการผสมเทียม จากการศึกษาพบว่าการแสดงอาการเป็นสัดในช่วง 3 วันหลังจากการถอด CIDR (วันที่ 0-3) พบว่าอัตราการแสดงอาการเป็นสัดในโคทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่ม CIDR7 มีอัตราการแสดงสัดอยู่ที่ 56% ในขณะที่กลุ่ม CIDR5 มีอัตรา 52% (Table 3)

**Table 3.** The effect of the duration of progesterone use in the group CIDR5 and CIDR7 groups

| Treatment      | Estrus Detection | Estrus Rate% |
|----------------|------------------|--------------|
| CIDR 5 (n=144) | 75               | 56           |
| CIDR 7 (n=145) | 81               | 52           |

There was no statistically significant difference between the CIDR7 and CIDR5 groups ( $P = 0.49$ ), indicating that the duration of CIDR use had no effect on the expression of estrus symptoms in cattle.

**Source:** Ahmadzadeh et al. (2015)

อย่างไรก็ตามการฉีดฮอร์โมน GnRH ช่วยกระตุ้นให้ต่อมใต้สมองหลั่ง FSH และ LH ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาของฟองไข่และการตกไข่ ไม่ว่าจะใช้โปรแกรมระยะเวลา 5, 7 หรือ 10 วัน การฉีด GnRH ในโปรแกรมเหนี่ยวนำจะกระตุ้นการสร้าง follicle dominance และการตกไข่ในลักษณะเดียวกันหากการตอบสนองของสัตว์ไม่ได้ถูกจำกัดโดยปัจจัยอื่น ซึ่งแท่ง CIDR ถูกใช้เพื่อลดการหลั่ง LH เพื่อป้องกันการตกไข่ก่อนเวลา และเพื่อให้เกิดการสะสมของ follicle dominance ในช่วงท้ายของโปรแกรม เมื่อแท่ง CIDR ถูกถอดออก ระดับโปรเจสเตอโรนในเลือดจะลดลงทันที ทำให้เกิด “luteolysis” และกระตุ้นให้ฟองไข่ตกไข่ในช่วงเวลาที่กำหนด

ระยะเวลาที่ใช้ CIDR (5, 7 หรือ 10 วัน) อาจไม่มีความแตกต่างในบางกรณี หากฟองไข่ได้รับการกระตุ้นให้ตกไข่อย่างมีประสิทธิภาพและพร้อมต่อการผสมพันธุ์ การฉีดฮอร์โมน PGF 2 $\alpha$  ช่วยกำจัด corpus luteum (CL) เพื่อทำให้ระดับโปรเจสเตอโรนลดลงอย่างรวดเร็ว และเปิดโอกาสให้เกิดการหลั่ง GnRH และ LH ตามมาอย่างสอดคล้องกันในทุกโปรแกรม

#### ผลของระยะเวลาในการถอดแท่ง CIDR ในโปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดต่ออัตราการตั้งท้อง

จากการศึกษาของ Sukru et al. (2021) ผลการศึกษาด้านอัตราการตั้งท้อง (Pregnancy per AI: P/AI) แสดงให้เห็นว่ากลุ่ม CIDR-5 มีอัตราการตั้งท้องที่ไม่แตกต่างกันเมื่อเทียบกับกลุ่ม CIDR-4 โดยกลุ่ม CIDR-5 มีอัตราการตั้งท้องที่ 51.9% (107/206) ขณะที่กลุ่ม CIDR-4 มีอัตราการตั้งท้องที่ 44.3% (85/192) แม้ในภาพรวมจะไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ผลดังกล่าวชี้ให้เห็นถึงบทบาทของระยะเวลาการปล่อยฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนต่อประสิทธิภาพการตั้งท้อง โดยเฉพาะในโคอายุมากที่อาจมีภาวะไม่ตกไข่ (Acyclicity) หรือมีการพัฒนาของฟอลลิเคิลที่ช้ากว่า การใส่ CIDR เป็นระยะเวลา 5 วันในกลุ่ม CIDR-5 จึงช่วยให้ระบบสืบพันธุ์ของโคมีความพร้อมสำหรับการตกไข่และการผสมเทียมมากขึ้น (Table 4)

**Table 4.** Effects of pregnancy rate on artificial insemination (P/AI) in the CIDR4 and CIDR5 groups.

| Treatment      | Pregnant Heifers (n) | Pregnancy Rate (P/AI)% |
|----------------|----------------------|------------------------|
| CIDR 4 (n=192) | 85                   | 44.3                   |
| CIDR 5 (n=206) | 107                  | 51.9                   |

This table shows that the CIDR-5 group had a higher pregnancy rate than the CIDR-4 group (51.9% vs. 44.3%), although this difference was not statistically significant ( $p > 0.05$ ).

**Source:** Sukru et al. (2021)

ซึ่งสอดคล้องกับ Ahmadzadeh et al. (2015) มีอัตราการตั้งท้องต่อการผสมเทียมพบว่า กลุ่มที่ใช้ CIDR5 มีแนวโน้มให้อัตราการตั้งท้องสูงกว่ากลุ่ม CIDR7 (63.8% เทียบกับ 53.1%) แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P=0.07$ ) ซึ่งบ่งชี้ว่าการลดระยะเวลาในการใช้ CIDR จาก 7 วันเป็น 5 วันอาจช่วยเพิ่มความสำเร็จในการตั้งท้องในโคเนื้อเพศเมียซึ่งความสำเร็จของการตั้งท้องที่สูงขึ้นในกลุ่ม CIDR5 อาจเกี่ยวข้องกับการลดระยะเวลาที่โคถูกควบคุมด้วยฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน ส่งผลให้ฟอลลิเคิลที่กำลังเติบโตมีคุณภาพดีขึ้นและไม่มีศักยภาพในการปฏิสนธิสูงขึ้น นอกจากนี้ ระดับฮอร์โมนเอสตราไดออล (Estradiol) ที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลาที่กำหนดอาจส่งผลต่อความสำเร็จในการตั้งท้อง (Table 5)

**Table 5.** Effects of pregnancy rate on artificial insemination (P/AI) in the CIDR5 and CIDR7 groups.

| Treatment      | Pregnant Heifers (n) | Pregnancy Rate (P/AI)% |
|----------------|----------------------|------------------------|
| CIDR 5 (n=144) | 92                   | 63.8                   |
| CIDR 7 (n=145) | 77                   | 53.1                   |

CIDR5 display table The pregnancy rate (63.8%) was significantly higher than CIDR7 (53.1%) (P = 0.07), NS = Non significant

**Source:** Ahmadzadeh et al. (2015)

### สรุป

ระยะเวลาในการใช้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนชนิดสอดช่องคลอดเพื่อเหนี่ยวนำการเป็นสัด ไม่มีผลต่ออัตราการเป็นสัด แต่มีประสิทธิภาพในการผสมติดและการตั้งท้องที่แตกต่างกัน

### เอกสารอ้างอิง

- ชุตินา วงศ์สังวาล, วิสูตร ไมตรีจิต และ สุธิสา มาเจริญ. 2567. “เวลาในการสอดแท่ง progesterone ในโปรแกรมแบบกำหนดเวลาต่อสรีรภาพทางการสืบพันธุ์ในโคสาวก้ำแพงแสน”. **ว.แก่นเกษตร. (2):** 640-646.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมปศุสัตว์. 2567. ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ในประเทศไทยปี 2567. แหล่งข้อมูล:[https://ict.dld.go.th/webnew/images/stories/stat\\_web/yearly/2557/book2557/02.pdf](https://ict.dld.go.th/webnew/images/stories/stat_web/yearly/2557/book2557/02.pdf)
- Ah madzadeh, A., Gunn, D., Hall, J. B., & Glaze Jr, J. B. 2015. Evaluation of treatment with a 5-day versus 7-day controlled internal drug-release insert on reproductive outcomes of beef heifers using a modified timed-artificial insemination protocol. **The Professional Animal Scientist.** 31(3): 270-277.
- Pattaraporn Tatsapong. “การสืบพันธุ์สัตว์เคี้ยวเอื้อง”. **Ruminant Production.** Agricultural Science, Agriculture Natural Resource and Environment, Naresuan University แหล่งข้อมูล: <https://ww2.agi.nu.ac.th/science/1211137.pdf>
- Sukru Metin Pancarci, S. M., Güngör, Ö., Harput, O., & Calisici, O. 2021. Effect of one-day delaying CIDR administration in 5-day cosynch protocol in dairy heifers. **Animals.** 11(5): 1402.