

ผลของ GnRH ร่วมกับโปรเจสเตอโรนชนิดสอดช่องคลอดต่ออัตราการตั้งท้องในโคนม ที่มีปัญหาไม่เป็นสัดหลังคลอดในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

นิติพัฒน์ ขุมหิรัญ^{1*} ราตรี ยืนยง²

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของ GnRH ร่วมกับโปรเจสเตอโรนชนิดสอดช่องคลอด ต่ออัตราการตั้งท้องในโคนมที่มีปัญหาไม่เป็นสัดหลังคลอด 60-120 วัน ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น จำนวน 80 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมได้รับการเหนี่ยวนำการเป็นสัดด้วยการสอดโปรเจสเตอโรนชนิดสอดช่องคลอด (CIDR-B[®]) เป็นเวลา 11 วัน พร้อมกับฉีดฮอร์โมนพรอสตาแกลนดิน เอฟ ทู อัลฟา (PGF2alpha) ขนาด 500 ไมโครกรัม เข้ากล้ามเนื้อ และทำการผสมเทียม ณ ชั่วโมงที่ 48 และ 72 หลังถอดฮอร์โมน ในกลุ่มทดลองแม่โคได้รับการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและผสมเทียมแบบกำหนดเวลาเหมือนกลุ่มควบคุมพร้อมกับฉีดโกนาโดโทรปินรีลีสซิงฮอร์โมน (GnRH) ณ ชั่วโมงที่ 48 หลังถอดฮอร์โมน CIDR-B[®] และทำการตรวจท้องที่ 60 วัน หลังผสมเทียมด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ทั้ง 2 กลุ่ม ผลการศึกษาพบว่าอัตราการตั้งท้องของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเป็น 52.5% (21/40) และ 62.5% (25/40) ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

คำสำคัญ: โคนม การเหนี่ยวนำการเป็นสัด อัตราการตั้งท้อง

เลขทะเบียนวิชาการ : 63(2)-0116(4)-162

¹ สำนักงานปศุสัตว์อำเภอบ้านไผ่ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดขอนแก่น กรมปศุสัตว์

² สำนักงานปศุสัตว์อำเภอมะนัง สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดกาฬสินธุ์ กรมปศุสัตว์

*ผู้รับผิดชอบขอความ: โทรศัพท์ 083 148 4426 , อีเมล: vpersi30447@hotmail.com

Effect of GnRH with Progesterone on Pregnancy rate in postpartum anestrus dairy cows in Khon kaen province

Nitipat Khumhirun^{1*}, Ratee Yeunyung²

Abstract

This study was conducted to investigate effects of GnRH with progesterone on pregnancy rate in postpartum anestrus dairy cows in khon kaen province. Eighty dairy cows with history of 60-120 days anestrus postpartum were assigned into 2 groups, control and treatment. The control group, forty dairy cows, estrus synchronization with CIDR-B® (designated as day 0) followed by removed CIDR-B® and injection of PGF_{2α} on day 11. Fixed timed artificial insemination after removed CIDR-B® 48 and 72 hours. The treatment group, forty dairy cows, received the same as those in control group plus injection of GnRH after removed CIDR-B® 48 hour. All dairy cows were pregnant examined by rectal palpation and ultrasonography on 60 days after Fixed-time artificial insemination. The results indicated that the pregnancy rate in control and treatment groups were 52.5% (21/40) and 62.5% (25/40), respectively which were not significant different (P>0.05).

Keywords: dairy , estrus synchronization, pregnancy rate

Registered No.: 63(2)-0116(4)-162

¹ Banphai livestock district office, Khon kaen provincial livestock office, Department of Livestock Development

² Mueang Kalasin livestock district office, Kalasin provincial livestock office, Department of Livestock Development

* Corresponding author: Tel. 083 148 4426, E-mail : vpersi30447@hotmail.com

บทนำ

การจัดการระบบสืบพันธุ์ในฟาร์มโคนมเป็นส่วนที่มีความสำคัญมากของการดำเนินธุรกิจฟาร์มโคนม เนื่องจากการจัดการระบบสืบพันธุ์ถือว่าเป็นปัจจัยที่กำหนด หรือมีผลมากต่อสมรรถภาพการผลิตของฟาร์ม เพราะระบบสืบพันธุ์เป็นวงจรที่ควบคู่ไปกับวงจรการให้ผลผลิตน้ำนมของฟาร์ม ดังนั้นหากมีปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์ของฟาร์ม ย่อมส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิตของฟาร์มนั้นเช่นกัน(ปริยาพันธ์, 2537) ปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ที่เกษตรกรมักพบได้แก่ โคนไม่แสดง อาการเป็นสัดหลังคลอด โคนผสมติดยาก ผสมซ้ำหลายครั้ง เป็นต้น โดยต่างส่งผลกระทบต่อตรงต่อระยะห่างการคลอดที่ยาวนานขึ้นและที่สำคัญยังแปรผกผันกับปริมาณน้ำนมที่ลดลงและมีความเสี่ยงต่อการเกิดการติดเชื้อก่อโรคเต้านมอักเสบสูงขึ้น ขณะที่เซลล์เต้านมเองค่อย ๆ เสื่อมลงตามระยะเวลาการรีดนม (Tamburini et al., 2010) ซึ่งถ้าวันท้องว่างของแม่โคนมยิ่งมาก จะก่อให้เกิดความสูญเสียแก่เกษตรกร เพราะเกษตรกรต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงแม่โคนมที่ไม่ได้ให้ผลผลิต และขาดรายได้จากการขายน้ำนมดิบที่ควรจะได้จากแม่โคนนั้น สาเหตุที่ทำให้แม่โคนมีวันท้องว่างที่นานขึ้น เนื่องมาจากปัญหาผสมติดยาก โคนไม่แสดงอาการเป็นสัด หรือปัญหาผสมซ้ำ อุบัติการณ์ของปัญหาโคนผสมซ้ำที่มีรายงานอยู่ในหลาย ๆ การศึกษาพบว่าอยู่ในช่วง 10-18% (Kaim et al., 2003) ปัญหาโคนผสมซ้ำสามารถจำแนกออกตามสาเหตุอย่างคร่าว ๆ ได้ คือ เกิดจากพันธุกรรม ความผิดปกติของไข่ หรือตัวอสุจิ และตัวอ่อน การติดเชื้อหรือกระบวนการอักเสบของระบบสืบพันธุ์ (Lopez – Gatiuis et al., 1996) ความไม่สมดุลของฮอร์โมน การขาดสารอาหาร (Butler, 2000) ความเครียดจากปัจจัยต่าง ๆ (Armstrong, 1994; ศิริวัฒน์ และคณะ 2544) และสาเหตุอื่น ๆ ที่มีผลทำให้ตัวอ่อนตาย หรือเกิดการแท้งขึ้น (Maurer and Echternkamp, 1985)

สาเหตุหนึ่งที่ทำให้การเลี้ยงโคนมมีต้นทุนสูง คือ แม่โคหลังคลอดไม่แสดงอาการเป็นสัด หรือเป็นสัดหลังคลอดช้ากว่า 3 เดือน การที่แม่โคสูญเสียคะแนนร่างกาย เนื่องจากกินอาหารน้อยลง ป่วยหลังคลอดหรือให้ผลผลิตน้ำนมสูงในช่วง 2 เดือนหลังคลอด ล้วนเป็นสาเหตุที่ทำให้แม่โคนไม่แสดงอาการเป็นสัดหลังคลอดได้ การเป็นสัดและตกไข่หลังคลอดจะช้าเมื่อต่อมใต้สมองหลังลูทีไนซิงฮอร์โมน(Luteinizing Hormone,LH)น้อยลง ซึ่งอาจจะเป็นผลจากสิ่งแวดล้อม สภาพร่างกาย โภชนาการ หรือการให้น้ำนมมาก ซึ่งทำให้คะแนนร่างกายต่ำได้ (Rhodes, 2003) มีรายงานการเหนี่ยวนำการเป็นสัดด้วยโปรเจสเตอโรน (Progesterone) แบบสอดช่องคลอด แล้วผสมเทียมทำให้โอกาสผสมติดมากขึ้น (Xu and Buston, 1999) และเพิ่มโอกาสผสมติดภายใน 60 วันหลังคลอด (Chebel et al., 2006) นอกจากนี้ยังพบว่าการใช้โปรเจสเตอโรนแบบสอดช่องคลอดทำให้แม่โคแสดงอาการเป็นสัดก่อนที่แม่โคจะมีปัญหาไม่แสดงอาการเป็นสัดหลังคลอด (Wash et al., 2007)

การให้โกนาโดโทรปิน รีลีสซิงฮอร์โมน (Gonadotropin releasing hormone, GnRH) พร้อมกับการผสมเทียม เพื่อกระตุ้นให้เกิดการตกไข่ ในช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการผสมเทียม และกระตุ้นการเกิดลูทีไนเซชัน (Luteinization) สามารถเพิ่มอัตราการผสมติดขึ้น 18 % เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ทำการฉีดฮอร์โมน (Stevenson et al., 1990) นอกจากนี้การให้ GnRH หลังการผสมเทียมด้วยจุดประสงค์เพื่อลดการสูญเสียของตัวอ่อน และเพิ่มอัตราการผสมติด ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากในโคนมมีการเจริญของกระเปาะไข่ (follicular dynamic) เป็น 2 หรือ 3 follicular wave (Webb et al., 1992)

จังหวัดขอนแก่น มีการเลี้ยงโคนม 7 อำเภอ และยังพบแนวโน้มการผลิตโคนม มีแนวโน้มสูงขึ้น โดยพบว่าแนวโน้มการผลิตโคนม ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ,2560 และ2561 มีจำนวนโคนม 24,035 ตัว 27,098 ตัว และ27,526 ตัวและปริมาณน้ำนมต่อปีคิดเป็น 49,331 ตัน 54,172 ตัน 62,644 ตัน ตามลำดับ (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร,2561) จากฐานข้อมูลระบบสารสนเทศโคนม ของสำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ ปี พ.ศ.2561 ถึง พ.ศ.2562 พบว่าในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นพบโคนมที่มีปัญหาระบบสืบพันธุ์ 322 ตัว โดยเป็นโคที่ต้องผสมซ้ำ 116 ตัว และโคที่ไม่แสดงอาการเป็นสัด 206 ตัว ซึ่งส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิตของฟาร์มโคนม ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาหาวิธีการแก้ไขปัญหาระบบสืบพันธุ์โคนมในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

สัตว์ทดลอง

แม่โคนมที่ไม่แสดงอาการเป็นสัดหลังคลอด 60-120 วัน จำนวน 80 ตัว มีสุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์ คะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย(BCS) ประมาณ 2.5-3.5 อยู่ระหว่างรีดนม และมีการเลี้ยงดูที่ใกล้เคียงกัน การเป็นสัด หมายถึง การที่สัตว์ยอมรับการผสมพันธุ์ อาการของการเป็นสัดของโค จะแสดงออกหลาย ๆ อย่าง ได้แก่ โคจะร้องบ่อยๆ กระวนกระวาย สนใจผู้เลี้ยง สนใจโคตัวอื่น เลียและดมตัวอื่น อวัยวะเพศบวมแดง มีเมือกใสไหลออกจากช่องคลอด โคที่กำลังให้นมปริมาณน้ำนมจะลดลง โคจะกินอาหารได้ลดลง ไล่ซี่ตัวอื่น และยืนนิ่งให้ตัวอื่นขี่ (ศูนย์ฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์, 2560)

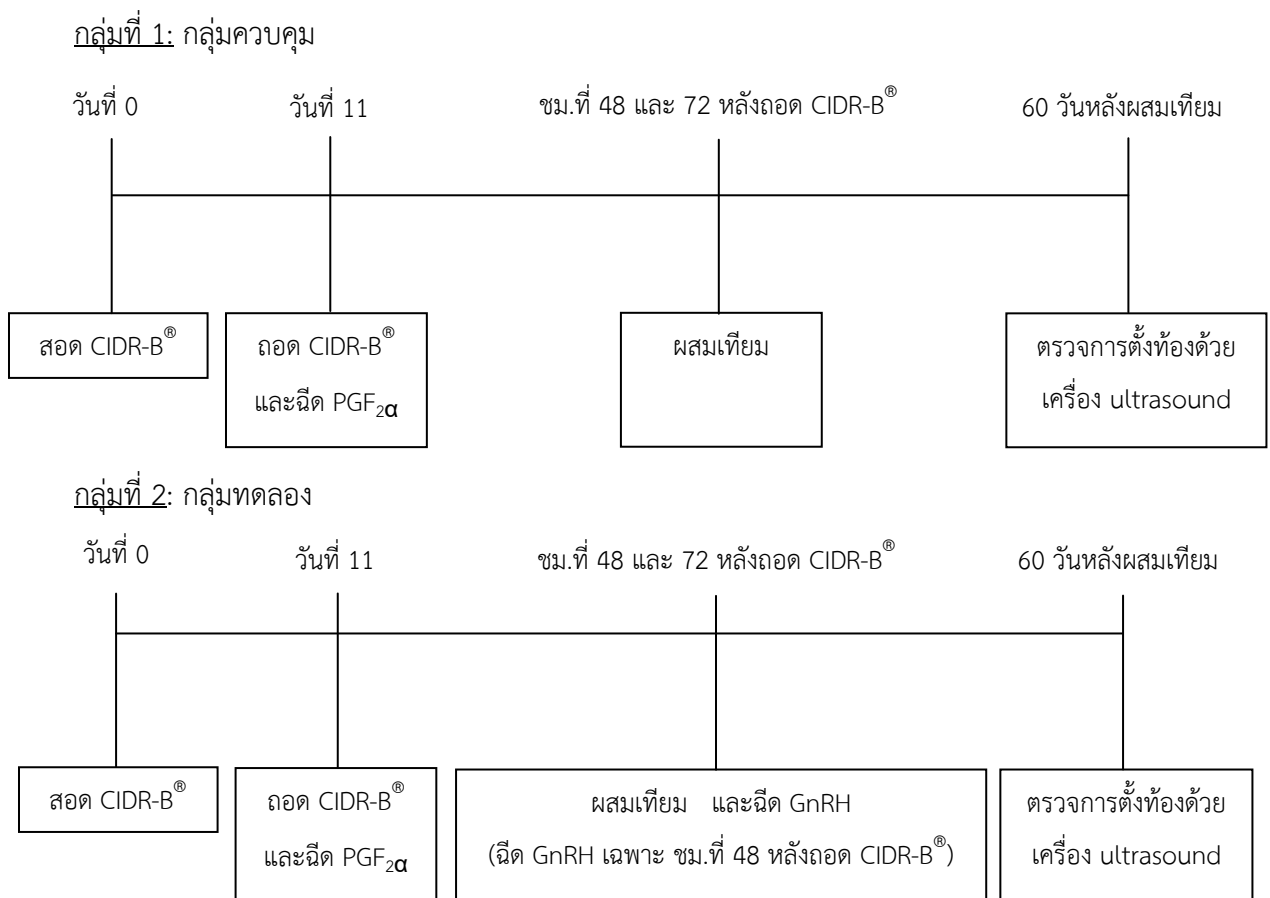
วิธีการทดลอง

แม่โคนมถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มอย่างสุ่มกลุ่มละ 40 ตัว เพื่อรับการเหนี่ยวนำการเป็นสัดที่แตกต่างกัน 2 โปรแกรม ดังนี้

กลุ่ม 1 กลุ่มควบคุม (CIDR-B[®]+PGF2alpha) แม่โคได้รับการเหนี่ยวนำการเป็นสัดด้วยการสอดโปรเจสทินชนิดสอดช่องคลอด (controlled internal drug release device; EAZI-BREED CIDR-B[®]) เป็นเวลา 11 วัน พร้อมกับ

ฉีดฮอร์โมนพรอสตาแกลนดิน เอพ ทู อัลฟา (PGF₂alpha) ขนาด 500 ไมโครกรัม เข้ากล้ามเนื้อ และทำการผสมเทียม ณ ชั่วโมงที่ 48 และ 72 หลังถอดฮอร์โมน

กลุ่ม 2 กลุ่มทดลอง (CIDR-B[®] +PGF₂alpha+GnRH) แมโคได้รับการเหนี่ยวนำการเป็นสัดด้วยการสอดโปรเจสทินชนิดสอดช่องคลอด (controlled internal drug release device; EAZI-BREED CIDR-B[®]) เป็นเวลา 11 วัน พร้อมกับฉีดฮอร์โมนพรอสตาแกลนดิน เอพ ทู อัลฟา (PGF₂alpha) ขนาด 500 ไมโครกรัม เข้ากล้ามเนื้อ และทำการผสมเทียม ณ ชั่วโมงที่ 48 หลังถอดฮอร์โมน พร้อมกับฉีดโกนาโดโทรปินรีลีสซิงฮอร์โมน (GnRH) ยี่ห้อ Receptal[®] ปริมาณ 2.5 มิลลิกรัม เข้ากล้ามเนื้อ และทำการผสมเทียมอีกครั้งที่ชั่วโมง 72 หลังถอดฮอร์โมน



รูปที่ 1: แสดงโปรแกรมการเหนี่ยวนำการเป็นสัดกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

การประเมินการตั้งท้อง

หลังจากที่ทำการผสมเทียมไปแล้ว 60 วัน ตรวจการตั้งท้อง ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ (imago, France) ที่ความถี่ 7.5 MHz บันทึกข้อมูลและคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์อัตราการตั้งท้อง

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้ทั้งหมดจะถูกนำมาคำนวณด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (IBM SPSS version 23) โดยจะใช้การวิเคราะห์ทางสถิติแบบไคสแควร์ (χ^2) เพื่อเปรียบเทียบอัตราการตั้งท้อง (pregnancy rate) ของแต่ละโปรแกรมการเหนี่ยวนำการเป็นสัด

ผลการทดลอง

อัตราการตั้งท้องหลังจากเหนี่ยวนำการเป็นสัดและผสมเทียมแบบกำหนดเวลา

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการตั้งท้องของแม่โคนม หลังจากได้รับการเสริมฮอร์โมน GnRH และกลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริมฮอร์โมน GnRH พบว่ากลุ่มที่ได้รับการเสริม GnRH มีแม่โคนมที่ตั้งท้อง จำนวน 25 ตัวจากทั้งหมด 40 ตัว โดยคิดอัตราการตั้งท้องเป็น 62.5% ส่วนกลุ่มที่ไม่ได้รับ GnRH มีแม่โคนมที่ตั้งท้อง จำนวน 21 ตัวจากทั้งหมด 40 ตัว โดยคิดเป็นอัตราการตั้งท้อง 52.5% เห็นได้ว่ากลุ่มแม่โคนมที่ได้รับการเสริม GnRH กับกลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริม GnRH มีอัตราการตั้งท้องไม่แตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละการตั้งท้องในแม่โคนมในกลุ่มทดลองหลังจากได้รับการเสริมฮอร์โมน GnRH เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับการเสริมฮอร์โมน GnRH

กลุ่มแม่โคนม	ผลตรวจการตั้งท้อง		รวม (ตัว)
	ท้อง	ไม่ท้อง	
กลุ่มควบคุม	21 (52.5%)	19 (47.5%)	40
กลุ่มทดลอง	25 (62.5%)	15 (37.5%)	40

$P > 0.05$

วิจารณ์ผลการทดลอง

อัตราการตั้งท้องในการศึกษาครั้งนี้ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเป็น 52.5% (21/40) และ 62.5% (25/40) ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) การฉีดฮอร์โมน GnRH ในแม่โคนมกลุ่มทดลองพร้อมกับการผสมเทียมที่ชั่วโมงที่ 48 หลังการถอด CIDR-B[®] และฉีด PGF_{2α} นั้น เป็นการกระตุ้นให้เกิดการตกไข่ในช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการผสมเทียม และกระตุ้นการเกิดลูทีไนเซชัน (Luteinization) การให้ GnRH จะเพิ่มระดับของ LH และ FSH ในกระแสเลือดภายใน 2-4 ชม. (Stevenson et al., 2008) ซึ่ง LH และ FSH จะช่วยให้กระตุ้นการพัฒนาของฟอลลิเคิลในรังไข่ได้ดียิ่งขึ้น นำไปสู่การแสดงพฤติกรรมความเป็นสัดและเกิดการตกไข่ตามมาโดย Stevenson และคณะ 1990 พบว่า สามารถเพิ่มอัตราการผสมติดขึ้น 18% เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ทำการฉีดฮอร์โมน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Mee et al. (1990) และ Morgan and Lean (1993) สุรจิตร และคณะ (2531) และวิชญ และนิวัฒน์ (2544) นอกจากนี้ Aiumlamai et al. (2009) ได้ทำการศึกษาผลการใช้ ฮอร์โมน GnRH พร้อมกับการผสมเทียมในโครีดนมพบว่ากลุ่มที่ทำการเสริมฮอร์โมน GnRH พร้อมการผสมเทียมมีอัตราการตั้งท้องสูงกว่ากลุ่มควบคุม (78.0% และ 48.8% ตามลำดับ) ในขณะที่ นิวัฒน์ และวิชญ (2545) และ เจษฎา และพิพรธพงศ์ (2547) ได้รายงานการศึกษาด้วยวิธีเดียวกันนี้ในแม่โคนมที่มีปัญหาผสมซ้ำมากกว่า 3 ครั้งขึ้นไป แต่ไม่มีความผิดปกติอื่นของระบบสืบพันธุ์ และพบว่ากลุ่มที่ได้รับการฉีดฮอร์โมนมีอัตราการผสมติดที่ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา 2 ครั้ง คือผสมเทียมหลังจากถอด CIDR-B[®] และ ฉีด PGF_{2α} ที่ชั่วโมงที่ 48 และชั่วโมงที่ 72 ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ซึ่งอัตราการตั้งท้องของแม่โคนมทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั้น อาจเกิดจากการผสมเทียมสองครั้งดังกล่าว ซึ่งจะเพิ่มโอกาสการตั้งท้องสำหรับแม่โคที่มีการตกไข่ช้า หรือแม่โคที่ไม่ตอบสนองต่อฮอร์โมน GnRH ซึ่งการตอบสนองต่อการให้ฮอร์โมน GnRH แตกต่างกันไปขึ้นกับปัจจัยต่างๆ เช่น ชนิดของโค (โคเนื้อ, โคนม) ลำดับการคลอดลูก และวิธีการเหนี่ยวนำให้เกิดการเป็นสัด เป็นต้น (Peters, 2005)

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าแม่โคนมสามารถทำให้ตั้งท้องได้ในอัตราที่ดีตั้งการศึกษาต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น โดยใช้วิธีผสมเทียมแบบกำหนดเวลา และเมื่อมีการเสริมฮอร์โมน GnRH มีแนวโน้มในการช่วยแก้ปัญหาหรือเพิ่มประสิทธิภาพการผสมเทียมและเพิ่มอัตราการผสมติดในแม่โคนมที่มีปัญหาาระบบสืบพันธุ์ได้ โดยในกลุ่มควบคุมมีต้นทุนค่าฮอร์โมนอยู่ที่ 637 บาทต่อตัว (CIDR-B[®] และ PGF_{2α}) มีอัตราการตั้งท้อง 52.5% และกลุ่มทดลองมีต้นทุนค่าฮอร์โมนอยู่ที่ 899.50 บาทต่อตัว (CIDR-B[®], PGF_{2α} และ GnRH) มีอัตราการตั้งท้อง 62.5% ซึ่งสามารถนำไปประกอบการเหนี่ยวนำการเป็นสัดทั้งสองกลุ่มนี้ไปใช้ตามความต้องการและความเหมาะสมของเกษตรกรได้ แต่ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของรังไข่

ทั้งขนาดและจำนวนของคอร์ปีสลูเทียมภายหลังได้รับฮอร์โมน GnRH และระดับของฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งควรจะต้องมีการศึกษาต่อไปและข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการพัฒนาการแก้ไขปัญหาระบบสืบพันธุ์แม่โคนมในฟาร์มของเกษตรกร เพิ่มอัตราการตั้งท้อง และลดวันท้องว่างได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้มีส่วนร่วมในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งเจ้าหน้าที่ทุกท่านในสังกัดศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพขอนแก่น ที่ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือ ในด้านการปฏิบัติงาน การเก็บรวบรวมข้อมูล และการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในพื้นที่ที่รับผิดชอบ ทำให้การศึกษานี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

เจษฎา ศรีพันดอน และพิพรธพงศ์ พุดเพราะ. 2547. การใช้ GnRH แก้ไขปัญหาการผสมติดยากในโคนมจังหวัดสกลนคร. วารสารวิชาการสำนักสัตวศาสตร์สัตว์และสุขอนามัยที่ 4 ปีที่ 8 ฉบับที่ 19 ประจำเดือนกันยายน 2547. หน้า 17-22.

นิวัฒน์ ถาวร และวิชญ ไพศาลรุ่งพนา. 2545. ผลของน้ำยาโพวิโดน และโกนาโดโทรปินรีลีสซิงฮอร์โมนต่อปัญหาการผสมซ้ำในโคนม. รวมผลงานวิจัยที่สำคัญ ประจำปี 2545 เล่มที่ 1 กองผสมเทียมกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 1-10.

ปรียาพันธ์ อุดมประเสริฐ. 2537. การจัดการสุขภาพและผลผลิตในฟาร์มโคนม. โรงพิมพ์สารมวลชน, กรุงเทพฯ. น. 34-60.

วิชญ ไพศาลรุ่งพนา และนิวัฒน์ ถาวร. 2544. อิทธิพลของโกนาโดโทรปินรีลีสซิงฮอร์โมนต่ออัตราการผสมติดในโคสาวลูกผสมพันธุ์โฮลสไตน์ ฟรีเซียน. รวมผลงานวิจัยที่สำคัญ ประจำปี 2544 เล่มที่ 1 กองผสมเทียม กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 1-9.

ศิริวัฒน์ ทรวดทรง, นวเพ็ญ ภูติภินชฎ, ปราจีน วีรกุล และจันทร์เพ็ญ สุวิมลธีระบุตร. 2544. การศึกษาปัญหาการสูญเสียตัวอ่อนของการตั้งท้องระยะต้นในโคนม. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการทางสัตวแพทย์และการเลี้ยงสัตว์ ครั้งที่ 27 โรงแรมโซฟิเทล เซนทรัลพลาซ่า, กรุงเทพมหานคร. 24-26 ตุลาคม 2544. หน้า 39-40.

ศูนย์ฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีชีวภาพการปศุสัตว์ สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์. 2560. การผสมเทียมโคสำหรับเจ้าหน้าที่ผสมเทียม เล่มที่ 1. หน้า 30-31.

สุรจิตร ทองสอดแสง มานิตย์ ชนิตรวงศ์ และพัฒนา นุศรีจันทร์. 2531. อิทธิพลของโกนาโดโทรปินรีลีสซิ่งฮอร์โมนต่อการผสมเทียมโค. รายงานผลงานวิจัย สาขาผลิตปศุสัตว์ ประจำปี 2531 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 187-193.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.2561.จำนวนโคนมและปริมาณการผลิตน้ำนมดิบ ปี2559-2561. [ออนไลน์].
สืบค้นได้จาก: <http://www.oae.go.th/download/prcai/livestock/milkcow.pdf>

Aiumlamai S, Sangkaew A, Namkong S, Parinyasutinun U, 2009. Effect of GnRH administration at insemination and post insemination on conception rate in lactating dairy Cows. Proceeding of the 10th Khon Kaen Veterinary Annual Conference; June 3-4, 2009. Khon Kaen, Thailand. 249-253.

Armstrong, D.V. 1994. Heat stress interaction with shade and cooling. J. Dairy Sci. 77:2044-2050.

Butler, W.R. 2000. Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle. Anim. Reprod. Sci. 60/61:449-457.

Chebel, R. C. , Santos, J. E. P., Cerri, R. L., Rutigliano ,A H. M. and Bruno ,R. G. S. 2006.Reproduction in Dairy Cows Following Progesterone Insert Presynchronization and Resynchronization Protocols .J. Dairy Sci. 89:4205-4219.

Hafez, E.S.E.1993. Hormones, Growth Factors and Reproduction: Reproduction in Farm animals; 6th edition. Lea & Febiger, Philadelphia, USA. 59 pp.

Jeffrey S. Stevenson and Michael O. Mee .1991. Pregnancy Rates of Holstein Cows After Postinsemination Treatment with a Progesterone-Releasing Intravaginal Device J. Dairy Sci.74 No.11: 3849-3856.

Mee, M. O. Stevenson, J. S., Scoby, R. K. and Folman, Y. 1990. Influence of gonadotropin releasing hormone and timing of insemination relative to estrus on pregnancy rates of dairy cattle at first service. J. Dairy. Sci. 73:1500-1507.

Morgan, M. F. and Lean, I. J. 1993. Gonadotropin releasing hormone treatment in cattle: a meta analysis of the effects on conception at the time of insemination. Aus. Vet J. 70:205-209.

- Nancy, A., Robinson, Kenneth, E., Leslie and John, S. Walton.1989. Effect of Treatment with Progesterone on Pregnancy Rate and Plasma Concentrations of Progesterone in Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 72 No.1:202-207.
- Kaim, M. Bloch, A. Wolfenson, D. Braw-Tal, R. Rosenberg, M voet, H and Folman, Y. 2003. Effect of GnRH administered to cows at the onset of estrus on timing of ovulation, endocrine responses and conception. *J. Dairy Sci.* 86:2012-2021.
- Lopez-Gatius, F.,Labernia, J., Santolaria, P., Lopez-Bejar, M. and Rutllant, J. 1996. Effect of reproductive disorders previous to conception on pregnancy attrition in dairy cows. *Theriogenology.* 46:643-648.
- Lopez, H., Sartori, R. and Wiltbank, M.C. 2005. Reproductive hormones and follicular growth during development of one or multiple dominant follicles in cattle. *Biology of Reproduction* 72, 788-795.
- Maurer, R. R. and Echterkamp, S. E. 1985. Repeat Breeder females in beef cattle: influences and causes. *J. Anim. Sci.* 61:624.
- Palomares-Naveda, R.A., Portillo-Martinez, G., Gutierrez-Anez, J.C., De Ondiz-Sanchez, A., Goicochea-Llaque, J., Gonzalez-Fernandez, R, Perea-Ganchou, F., and Soto-Belloso, E. 2007. *Tropical Animal Health and Production.* 40:39-46.
- Peters, A. R. 2005. Veterinary clinical application of GnRH-questions of efficacy. *Anim. Reprod. Sci.* 88:155-167.
- Rhodes, F. M., McDougall, S. , Burke ,C. R., Verkerk, G. A. and Macmillan, K. L. 2003. Invited Review Treatment of Cows with an Extended Postpartum Anestrous Interval . *J. DairySci.* 86:1876-1894
- Stevenson, J. S., Call, P. E. and Scoby, R. K. 1990. Double insemination and Gonadotropin releasing hormone treatment of repeat breeding dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 73:1766-1772

- Stevenson, J.S., S.M. Tiffany and E.K. Inskeep. 2008. Maintenance of Pregnancy in Dairy Cattle After Treatment with Human Chorionic Gonadotropin or Gonadotropin- Releasing Hormone. *J. Dairy Sci.* 91:3092–3101.
- Tamburini, A.,L. Bava R. Piccinini, A. Zecconi, M. Zucali, and A. Sandrucci. 2010. Milk emission and udder health status in primiparous dairy cows during lactation. *J Dairy Res.*77:13-19
- Wash, R. B., LeBlanc, S. J. , Duffield, T. D. , Kelton, D. F. ,Walton J. S. and Leslie, K. E.2007. Synchronization of Estrus and Pregnancy Risk in Anestrous Dairy Cows After Treatment with a Progesterone- Releasing Intravaginal Device. *J. Dairy Sci.* 90:1139-1148.
- Webb, R., Gong, J.G., Law, A.S. and Rusbridge, S.M. 1992. Control of ovarion function in cattle. *J. Reprod. Fert. Supplyment* 45:141-156.
- Xu,Z. Z. andBurton, L. J. 1999.EstrusSynchronizationof Lactating Dairy Cows with GnRH , Progesterone, and Prostaglandin F2ALPHA. . *J. Dairy Sci.* 36:1856-1274