

ประสิทธิภาพพระบิณฑบาตในโคนมหลังคลอด
โดยใช้พีจีเอฟทูอัลฟาและพีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอช



นายชัยวัฒน์ จรัสแสง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

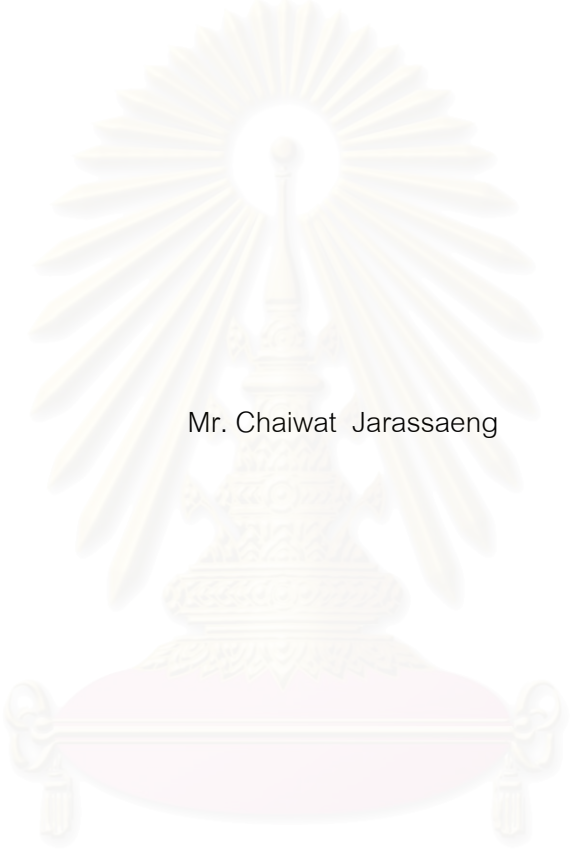
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิทยาการสืบพันธุ์สัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ และวิทยาการสืบพันธุ์
คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2545

ISBN 974-17-1767-9

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN POSTPARTUM DAIRY COWS
USING PGF_{2α} AND GnRH WITH PGF_{2α}.



Mr. Chaiwat Jarassaeng

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Theriogenology

Department of Obstetrics Gynaecology and Reproduction

Faculty of Veterinary Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2002

ISBN 974-17-1767-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์ในโคนมหลังคลอดโดยใช้พีจีเอฟทูอัลฟาและพีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอส
โดย	นายชัยวัฒน์ จรัสแสง
สาขาวิชา	วิทยาการสืบพันธุ์สัตว์
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.ปราจีน วีรกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.ชัยณรงค์ โลหะจิต

คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะสัตวแพทยศาสตร์
(ศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.ณรงค์ศักดิ์ ชัยบุตร)

คณะกรรมการวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.อรรณพ คุณาวงษ์กฤต)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.ปราจีน วีรกุล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(รองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.ชัยณรงค์ โลหะจิต)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ น.สพ.สมชาย จันทร์ผ่องแสง)

ชัยวัฒน์ จรัสแสง: ประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์ในโคนมหลังคลอดโดยใช้พีจีเอฟทูอัลฟาและพีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอช (REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN POSTPARTUM DAIRY COWS USING PGF_{2α} AND GnRH WITH PGF_{2α}.) อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.ปราจีน วีรกุล, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม: รองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.ชัยณรงค์ โลหิต; 44 หน้า. ISBN 974-17-1767-9

จุดประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์หลังคลอดในโคนมหลังโดยใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาและพีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชในแม่โคนมพันธุ์ผสมไฮลด์สไตร์น ฟริเซียน ที่มีระยะหลังคลอด 42-48 วัน จำนวน 120 ตัว แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มทดลองโดยการสุ่ม แม่โคในกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการผสมโดยการตรวจการเป็นสัดและผสมเทียมตามกฎ เข้า บ่าย กลุ่มทดลองที่ 1 แม่โคได้รับการฉีดพีจีเอฟทูอัลฟาขนาด 25 มิลลิกรัมและฉีดอีกครั้งอีก 14 วันต่อมา ผสมเทียมเมื่อแม่โคแสดงการเป็นสัด และฉีดซ้ำอีก 14 วันต่อมาถ้าแม่โคไม่แสดงการเป็นสัด แม่โคถูกผสมเทียมที่ 72-80 ชั่วโมงหลังการฉีดครั้งที่ 3 กลุ่มทดลองที่ 2 แม่โคได้รับการฉีดพีจีเอฟทูอัลฟา 2 ครั้งห่างกัน 14 วันและฉีดฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชขนาด 20 ไมโครกรัมอีก 12 วัน ตามด้วยพีจีเอฟทูอัลฟาอีก 7 วัน ต่อมา ฉีดจีเอ็นอาร์เอชขนาด 10 ไมโครกรัมที่ 46-48 ชั่วโมงหลังฉีดพีจีเอฟทูอัลฟาและแม่โคจะได้รับการผสมเทียมที่ 16-18 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มทดลองทั้งสองมีอัตราการได้รับการผสมที่ 90 วัน สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) แต่ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองทั้งสอง กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของการได้รับการผสมครั้งแรก (69 วัน) ต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 (82 วัน) และกลุ่มควบคุม (78 วัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) แม่โคกลุ่มทดลองที่ 1 จะมีวันท้องว่างเฉลี่ยที่ 101 วัน ต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 (130 วัน) และกลุ่มควบคุม (132 วัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แม่โคกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุมมีอัตราการตรวจพบการเป็นสัดสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อัตราผสมติดทั้ง 3 กลุ่มที่ 22 และ 60 วันของการผสมครั้งแรกไม่แตกต่างกัน จำนวนแม่โคที่มีระดับโปรเจสเตอโรนที่ต่ำในวันผสมทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนในวันผสมเทียมแบบกำหนดเวลาในกลุ่มทดลองที่ 2 มีความถูกต้องมากกว่ากลุ่มที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) สรุปว่าการให้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาและพีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์ได้ โดยเพิ่มอัตราการได้รับการผสมภายใน 90 วันหลังคลอดและอัตราการผสมติด

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา สุนัขศาสตร์ เชนูเวชวิทยา และวิทยาการสืบพันธุ์ ลายมือชื่อผู้คิด.....
สาขาวิชา วิทยาการสืบพันธุ์สัตว์ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา 2545 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

##4475555931 : MAJOR THERIOGENOLOGY

KEY WORDS :PGF_{2α}/GnRH/ REPRODUCTIVE PERFORMANCE/ DAIRY COWS

CHAIWAT JARASSAENG : REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN POSTPARTUM DAIRY
COWS USING PGF_{2α} AND GnRH WITH PGF_{2α}.

THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF.PRACHIN VIRAKUL, Ph.D., THESIS CO-ADVISOR :
ASSOC.PROF.CHAINARONG LOHACHIT ,Ph.D., 44 pp. ISBN 974-17-1767-9

The objective of this study was to compare the reproductive performance of postpartum dairy cows using PGF_{2α} and GnRH with PGF_{2α}. One hundred and twenty Holstein Friesian crossbred cows, 42-48 days in milk (DIM), were randomly divided into three equal groups. A conventional insemination by am – pm rule was used in the control group. Cows in Group 1 were injected with 25 mg of PGF_{2α} on day 1 and on day 14 and inseminated if they showed standing estrus. Cows without estrous signs were injected again with PGF_{2α} 14 days later and fixed time insemination was done 72-80 hrs after the injection. Cows in Group 2 were treated similarly as those in Group 1 on day 1 and 14. Subsequently, they were given 20 microgram of GnRH and 25 mg of PGF_{2α} 12 and 7 days later, respectively. GnRH 10 microgram was injected then 46-48 hrs later and they were artificially inseminated 16-20 hrs after the injection. The submission rate at 90 days postpartum in Groups 1 and 2 was significantly higher ($p < 0.01$) than in the control group. Calving to the first insemination interval in Group 1 (69) was significantly shorter than in Group 2 (78) and the controls (82) ($p < 0.01$). Days open in Group 1 (101) was significantly ($p < 0.05$) lower than in Group 2 (130) and the control (132). A significantly higher estrus detection rate ($p < 0.05$) was found in Group 2 and the controls than Group 1. Conception rates at 22 and 60 days in first insemination were not different in all groups. The progesterone levels on the day of insemination were not different in all groups but the progesterone levels on fixed time insemination in Group 2 was significantly higher than Group 1 ($p < 0.05$). It was concluded that the administration of PGF_{2α} and GnRH, under the present treatment schedules, can improve reproductive performance by increasing a 90 day submission rate and the conception rate.

Department of Obstetrics Gynaecology and Reproduction

Field of study Theriogenology

Academic year 2002

Student's signature.....

Advisor's signature.....

Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือและสนับสนุนเป็นอย่างดีจากรองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.ปราจีน วีรกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร.ชัยณรงค์ โลหิต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและแนะนำ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่ง

กราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่กรุณาใช้เวลา ให้คำแนะนำต่าง ๆ ซึ่งทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ น.สพ.วีระศักดิ์ วงศ์ศรีแก้ว หัวหน้าภาควิชา ศัลยศาสตร์และวิทยาการสืบพันธุ์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้โอกาสและสนับสนุนในการศึกษาต่อ และทบวงมหาวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนทุนการศึกษา

ขอขอบคุณ น.สพ.กฤษ พจน์อารี และ น.สพ.สมศักดิ์ ศรีซองเชษฐ สัตวบาลและคนงานทุกคนของบริษัท เอพีพี แดรี่ฟาร์ม จำกัด และห้างหุ้นส่วนจำกัด น้ำฝนฟาร์ม ที่ให้การสนับสนุนในการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณบริษัท ฟาร์มเอเชีย (ประเทศไทย) จำกัด ที่ให้ทุนและฮอรัโมนสนับสนุนในการวิจัยครั้งนี้ คุณจันทร์เพ็ญ สุวิมลธีระบุตรและเจ้าหน้าที่ภาควิชาสัตวศาสตร์ ฐานุเวชวิทยาและวิทยาการสืบพันธุ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกตลอดการศึกษา

ขอขอบคุณอย่างยิ่งสำหรับ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สพ.ญ.ดร.สุนิรัตน์ เอี่ยมละมัยและกลุ่มคลินิกโค โรงพยาบาลสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ทุกท่านที่ให้กำลังใจและรับภาระงานแทนผู้วิจัยในช่วงที่ลาศึกษา

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์นิคม ถนอมเสียง คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่อนุเคราะห์ซอฟต์แวร์สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและให้คำแนะนำทางสถิติ

ขอขอบคุณคุณตันใจ เพื่อนนิสิตชาวพม่าและเพื่อนนิสิตปริญญาโททุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจ ตลอดเวลาที่ทำการวิจัย

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ภรรยาและลูกสาว ตลอดจนทุกคนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนและกำลังใจตลอดเวลาที่ทำการศึกษาในครั้งนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	3
1.4 คำถามการวิจัย.....	3
1.5 คำสำคัญ	3
1.6 วิธีดำเนินการวิจัย.....	3
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 แนวคิดและทฤษฎี.....	4
2.2 ประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์หลังคลอด	5
2.3 การใช้ฮอร์โมนในระบบสืบพันธุ์	6
2.4 ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟา.....	7
2.5 ฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอช.....	9
2.6 การใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอช	10
2.7 การผสมเทียมแบบกลุ่มผสม	13

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	14
3.1 ประชากรและตัวอย่าง	14
3.2 วิธีการเลือกตัวอย่าง	15
3.3 วิธีการวิจัย.....	15
3.4 ค่าตัวแปรและการวัด.....	20
3.5 การเก็บข้อมูล	20
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	20
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	21
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	29
รายการอ้างอิง.....	34
ภาคผนวก.....	40
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	44

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบอัตราการผสมติการใช้ฮอร์โมนในโคนม	12
ตารางที่ 2 แสดงวันให้นม ระยะให้นม ค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย และปริมาณน้ำนม 100 วัน แต่ละกลุ่มทดลอง	21
ตารางที่ 3 แสดงแม่โคที่ถูกตัดออกจากการทดลองในแต่ละกลุ่ม	23
ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยหลังคลอดถึงผสมครั้งแรกและหลังคลอดถึงผสมติด	24
ตารางที่ 5 แสดงอัตราการตั้งท้องของการผสมเทียมครั้งที่ 1, 2 และ 3	26



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงรายละเอียดการศึกษาในแม่โคกลุ่มควบคุม	16
ภาพที่ 2 แสดงรายละเอียดการศึกษาในแม่โคกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟา	17
ภาพที่ 3 แสดงรายละเอียดการศึกษาในแม่โคกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟา ร่วมกับจีเอ็นอาร์เอส	18
ภาพที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับโปรเจสเตอโรนในแม่โค 4 ตัว ที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอส	27
ภาพที่ 5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับโปรเจสเตอโรนในแม่โค 4 ตัว ที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟา	28

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การเลี้ยงโคนมที่จะให้ผลผลิตสูงที่สุดควรมีช่วงห่างของการคลอด (calving interval) ประมาณ 12-13 เดือนโดยแม่โคนมควรได้รับการผสมติด 90-100 วันหลังคลอด (Nebel and Jobst, 1998) แต่เนื่องจากหลังคลอดแม่โคมีภาวะสมดุลของพลังงานเป็นลบ (negative energy balance) แม่โคจำเป็นต้องใช้พลังงานสำรองในร่างกาย ทำให้คะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย (body condition score; BCS) ลดลง ส่งผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์ เสียสมดุลของฮอร์โมนในระบบสืบพันธุ์ (Roche *et al.*, 2000) ซึ่งส่งผลกระทบต่อสรีรวิทยาของระบบสืบพันธุ์อาจทำให้เกิดภาวะถุงน้ำในรังไข่ (Lopez-Gatiús *et al.*, 2001) และการกลับมาแสดงการเป็นสัดหลังคลอดซ้ำ โดยเฉพาะในแม่โคที่ให้นมสูง (Stevenson, 2001) ปกติแม่โคจะกลับมามีพลังงานที่อยู่ในระดับสมดุลประมาณ 6-10 สัปดาห์หลังจากคลอด (Ingvarsen and Andersen, 2000) ซึ่งอาจจะเกินระยะที่ตั้งใจรอ (voluntary waiting periods; VWP) ที่จะผสมพันธุ์และส่งผลให้ช่วงห่างของการคลอดเนิ่นนานออกไป

ดังนั้นจึงมีการพัฒนาการใช้ฮอร์โมนจากภายนอกในร่างกายเพื่อแก้ไขปัญหาระบบสืบพันธุ์ มีรายงานการใช้ฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (progesterone) ร่วมกับการใช้ฮอร์โมนพรอสตราแกลนดิน เอฟทู อัลฟาหรือพีจีเอฟทูอัลฟา (prostaglandin F₂ alpha; PGF_{2α}) (Xu and Burton, 1998) ทำให้แม่โคแสดงอาการเป็นสัดภายใน 7 วันหลังการฉีดถึง 93 เปอร์เซ็นต์ หรือการใช้พีจีเอฟทูอัลฟาชนิดเดียว (Pankowski *et al.*, 1995) สามารถเพิ่มอัตราผสมติดครั้งแรกมากขึ้น 11 % เมื่อเปรียบเทียบกับคลำคลำทางทวารหนัก (rectal palpation) การใช้พีจีเอฟทูอัลฟา ร่วมกับโกนาโดโทรปิน รีลีสซิงค์ฮอร์โมนหรือจีเอ็นอาร์เอช (gonadotropin releasing hormone; GnRH) (Pursley *et al.*, 1998) หรือใช้ร่วมกับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนชนิดสอดเข้าทางช่องคลอด (Lucy *et al.*, 2001) โดยให้พีจีเอฟทูอัลฟาในวันที่ 6 หลังการสอดพบว่าแม่โคแสดงการเป็นสัดเพิ่มขึ้นจาก 15 % เป็น 59 % การใช้ฮอร์โมนร่วมกับการจัดการผสมพันธุ์ที่เป็นระบบ (systematic breeding program) ที่นิยมใช้ในฟาร์มขนาดกลางขึ้นไปมี 2 รูปแบบคือ รูปแบบที่หนึ่งการใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟา (Nebel and Jobst, 1998) เนื่องจากต้องจัดการผสมที่ค่อนข้างซับซ้อนและต้องเป็นการจัดการในระดับฝูงมากกว่ารายตัว โดยการจัดการผสมพันธุ์แบบกลุ่มผสม (breeding cluster) อาจจะเป็นกลุ่ม 1 หรือ 2 สัปดาห์ต่อกลุ่มผสม (Stevenson, 2001) การใช้พีจี

เอฟทูอัลฟาจำเป็นต้องอาศัยการตรวจการเป็นสัด (heat detection) จึงจะให้ผลดี (Heuwieser *et al.*, 1997) และอีกรูปแบบหนึ่งคือฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาพร้อมกับจีเอ็นอาร์เอช (Stevenson, 2001) รูปแบบการใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาพร้อมกับจีเอ็นอาร์เอชที่นิยมเช่น ใช้สำหรับโปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดและตกไข่พร้อมกัน (ovulation synchronization) หรือที่เรียกว่า Ovsynch (Pursley *et al.*, 1995) โดยการใช้ฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชในวันแรก ให้พีจีเอฟทูอัลฟาอีก 7 วันต่อมาและให้จีเอ็นอาร์เอชซ้ำอีกใน 48 ชั่วโมงต่อมา แล้วใช้การผสมเทียมที่ 0-24 ชั่วโมง (Pursley *et al.*, 1997a) หรืออาจจะใช้ร่วมกับการตรวจการเป็นสัด (Burke *et al.*, 1996) การใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟา ก่อนการให้โปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดและตกไข่พร้อมกัน (Peters and Pursley, 2002) ทำให้เพิ่มเปอร์เซ็นต์แม่โคที่มีปริมาณโปรเจสเตอโรนสูงในวันที่เริ่มต้นการให้โปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดและตกไข่พร้อมกัน นอกจากนี้ยังมีรายงานการใช้ฮอร์โมนโซมาโตโทรปิน (somatotropin) ร่วมกับการใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟากับจีเอ็นอาร์เอช (Moreira *et al.*, 2001) สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์หลังคลอดมากขึ้น

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่ารูปแบบการพัฒนาการใช้ฮอร์โมนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์หลังคลอดมีการพัฒนาใช้ในโคนมอย่างต่อเนื่อง จุดประสงค์หลักคือเพื่อลดวันท้องว่าง (days open) แมโคมีการผสมติดมากขึ้นหรือจำนวนครั้งในการผสมลดน้อยลง การใช้ฮอร์โมนหลังคลอดจะกระตุ้นให้แม่โคแสดงอาการเป็นสัดเร็วขึ้น (Burton and Lean, 1995) ลดความผิดพลาดจากการตรวจการเป็นสัดโดยการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา ช่วยลดแรงงานในการตรวจการเป็นสัด (Nebel and Jobst, 1998) การใช้ฮอร์โมนยังช่วยแก้ไข้ปัญหาของระบบสืบพันธุ์หลังคลอดเช่น ถุงน้ำในรังไข่ (ovarian cysts) (Lopez-Gatius *et al.*, 2001) วีระศักดิ์และคณะ (2544) ได้รายงานการใช้โปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดและตกไข่พร้อมกัน ในโคนมหลังคลอด 40-70 วัน สามารถเพิ่มอัตราการผสมติดก่อน 90 วันเป็น 40 % เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีอัตราผสมติดเพียง 16 % แต่ยังไม่มียางานการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาเปรียบเทียบกับพีจีเอฟทูอัลฟาพร้อมกับจีเอ็นอาร์เอช ร่วมกับการใช้การผสมแบบกลุ่มผสมในประเทศไทย ดังนั้นจึงเป็นประเด็นที่นักศึกษาเพื่อที่จะนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาและพีจีเอฟทูอัลฟาพร้อมกับฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์ในแม่โคหลังคลอด

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ฮอร์โมนพีจีเอพทูอัลฟาและพีจีเอพทูอัลฟาร่วมกับฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชในการจัดการการผสมแบบกลุ่มผสม

3. ขอบเขตการวิจัย

เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์อันเป็นผลมาจากการใช้ฮอร์โมนเท่านั้น ไม่รวมถึงผลกระทบที่อาจจะมาจากอาหาร สารพิษ โรคทางระบบสืบพันธุ์ หรือปัจจัยอื่นที่อาจเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์

4. คำถามการวิจัย

1. การใช้ฮอร์โมนพีจีเอพทูอัลฟาและพีจีเอพทูอัลฟาร่วมกับฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชในแม่โคหลังคลอดในการผสมแบบกลุ่มผสมให้ผลแตกต่างกันหรือไม่
2. ประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์ในการใช้ฮอร์โมนระหว่างพีจีเอพทูอัลฟาและพีจีเอพทูอัลฟาร่วมกับฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชในแม่โคหลังคลอดในการผสมแบบกลุ่มผสมรูปแบบใดให้ประสิทธิภาพมากที่สุด

5. คำสำคัญ

PGF _{2α}	GnRH	Reproductive performance	Postpartum	Dairy Cows
พีจีเอพทูอัลฟา	จีเอ็นอาร์เอช	ประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์	หลังคลอด	โคนม

6. วิธีดำเนินการวิจัย

วิจัยเชิงทดลองในพื้นที่ (field experimental research)

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้รูปแบบและชนิดของฮอร์โมนที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์ในโคนมหลังคลอด ในการจัดการการผสมแบบกลุ่มผสม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดและทฤษฎี

การใช้ฮอร์โมนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์หลังคลอดนั้นมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อประโยชน์ในการแก้ปัญหาของระบบสืบพันธุ์ ปัญหาหลังคลอดจะมีสาเหตุแตกต่างกันไปในแม่โคแต่ละตัว บางครั้งการเข้าไปหาสาเหตุของปัญหาอาจจะช้าหรือไม่สามารถพบได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดการฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ ดังนั้นการใช้ฮอร์โมนในแม่โคหลังคลอดที่เป็นระบบจะช่วยแก้ปัญหาของระบบสืบพันธุ์ในแม่โคได้และยังจะช่วยปรับวงรอบการเป็นสัดของแม่โคที่ปกติอยู่แล้วให้อยู่ในระยะเดียวกัน ช่วยในการจัดการผสมเทียมแม่โคได้ง่ายขึ้น Nebel และ Jobst (1998) รายงานว่าฮอร์โมนที่สัตวแพทย์ในรัฐเวอร์จิเนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา นิยมใช้ในโคนมประกอบด้วยฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟา เป็นฮอร์โมนที่มีผลในการสลายเนื้อเยื่อคอร์ปัสลูเตียม (corpus luteum; CL) ในรังไข่ ทำให้มีการพัฒนาถุงไข่และกลับมามากไข่ภายใน 3-5 วันหลังจากให้ฮอร์โมน (Hafez, 1993) โดยในหนึ่งรอบของการเป็นสัดจะมีช่วงที่มีเนื้อเยื่อคอร์ปัสลูเตียม ประมาณ 12-15 วัน (Nebel and Jobst, 1998) ดังนั้นการใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาเข้าไปช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์โดยจะย่นระยะเวลาการเป็นสัดเร็วขึ้น (Jobst *et al.*, 2000) ประสิทธิภาพการตรวจการเป็นสัดมากขึ้น (Stevenson, 2001) และสามารถแก้ปัญหาของภาวะถุงน้ำในรังไข่ชนิดลูเตียล ซีสต์ (luteal cysts) (Hafez, 1993) แต่การใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาให้ผลตอบสนองไม่ดีในกรณีที่รังไข่ไม่มีเนื้อเยื่อคอร์ปัสลูเตียม ดังนั้นจึงมีการนำฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชมาพัฒนาใช้ในระบบสืบพันธุ์ ฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชนี้มีผลคล้ายกับฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชที่หลั่งออกจากไฮโปทาลามัส (hypothalamus) แล้วมีผลทำให้ต่อมใต้สมองส่วนหน้าหลั่งฟอลลิคูลาร์สติมูเลติงฮอร์โมน (follicular stimulating hormone; FSH) และ ลูทีไนซิงฮอร์โมน (luteinizing hormone; LH) แล้วไปมีผลทำให้มีการพัฒนาของถุงไข่ (follicle) ทำให้เกิดการตกไข่ (ovulation) ตามมา จากการศึกษาการใช้ฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชพบว่ามีการพัฒนาของถุงไข่จนถึงระยะตกไข่ต่อไป นอกจากนี้การใช้ฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชสามารถแก้ไขปัญหากลุ่มน้ำรังไข่ชนิดฟอลลิคูลาร์ซิสต์ (follicular cyst) ด้วย (Hafez, 1993)

การใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาและจีเอ็นอาร์เอชร่วมกันสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์หลังคลอดได้ ปัญหาหลังคลอดที่พบในระบบสืบพันธุ์มีหลายปัญหาเช่น ปัญหาการเป็นสัดเฉื่อย (Stevenson *et al.*, 1996) ปัญหาถุงน้ำในรังไข่หรือปัญหารังไข่ไม่พัฒนา (inactive

ovary) (Bartolome *et al.*, 2000) ดังนั้นในการจัดการระบบสืบพันธุ์โดยใช้ฮอร์โมนในฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ สามารถลดปัญหาของระบบสืบพันธุ์หลังคลอดได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการผสมที่เป็นระบบกลุ่มผสม สามารถลดข้อผิดพลาดของการตรวจการเป็นสัดเพราะมีช่วงเวลาที่ระยะเวลาการตรวจการเป็นสัดที่แน่นอนขึ้น และการให้ฮอร์โมนรูปแบบที่เป็นกลุ่มสามารถเพิ่มความสะดวกในการจัดการและลดปัญหาแรงงานในการตรวจการเป็นสัด นอกจากนี้การให้ฮอร์โมนยังสามารถใช้การผสมเทียมโดยกำหนดระยะเวลาที่แน่นอนได้ (Stevenson, 2001)

2. ประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์หลังคลอด

ในการเลี้ยงโคนมผลผลิตที่ต้องการคือน้ำนมซึ่งแม่โคนมต้องอาศัยการตั้งท้องและการคลอดจึงจะได้น้ำนม ประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์ของโคสาวจะสูงมากกว่าแม่โค ดัชนีที่บ่งบอก เช่น จำนวนครั้งต่อการผสมติดจะน้อยกว่าแม่โค อัตราผสมติดครั้งแรกสูงกว่า ซึ่งแตกต่างจากในแม่โคโดยเฉพาะแม่โคท้องแรกจะมีประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์ต่ำกว่า (Band *et al.*, 1996) ประสิทธิภาพของแม่โคหลังคลอดนั้นประกอบด้วยดัชนีต่าง ๆ ดังนี้

2.1 การเข้าสู่ของมดลูก (uterine involution) โดยปกติมดลูกกลับมาเข้าสู่ประมาณ 30 วันหลังคลอดทั้งนี้ขึ้นกับหลายปัจจัยเช่น การเตรียมตัวแม่โคก่อนคลอด ภาวะแทรกซ้อนหลังการคลอด การติดเชื้อในมดลูกหลังคลอด ล้วนส่งผลกระทบต่อ การเข้าสู่ของมดลูก Band และคณะ (1996) รายงานว่าการเข้าสู่ของมดลูกจะมีผลกระทบโดยตรงต่อการกลับมาแสดงการเป็นสัดครั้งแรกหลังคลอด

2.2 การแสดงอาการเป็นสัดครั้งแรก (first heat) เป็นดัชนีที่แสดงถึงความสมบูรณ์พันธุ์หลังคลอด โดยระยะเวลาตั้งแต่คลอดถึงแสดงการเป็นสัดครั้งแรกปกติประมาณ 35-45 วัน (Band *et al.*, 1996) แต่มีบางปัจจัยที่ทำให้การแสดงอาการเป็นสัดครั้งแรกยาวนานออกไป เช่น ภาวะถุงน้ำในรังไข่ แม่โคบางตัวจะแสดงการเป็นสัดเจีบซึ่งตรวจพบได้ยาก (Bartolome *et al.*, 2000)

2.3 การได้รับการผสมครั้งแรก (first service) ถึงแม้ว่าระยะเวลาในแต่ละฟาร์มจะแตกต่างกันไปขึ้นกับระยะตั้งใจที่จะผสมในแต่ละฟาร์ม แต่โดยทั่วไปจะไม่เกิน 60-65 วันหลังคลอดถึงจะได้เป้าหมายที่ระยะห่างของการตกไข่ประมาณ 12- 13 เดือน (Nebel and Jobst, 1998)

2.4 อัตราผสมติดครั้งแรก (first service conception rate) เป็นดัชนีที่แสดงถึงหลาย ๆ องค์ประกอบตั้งแต่ความพร้อมของแม่โค เจ้าหน้าที่ผสมเทียม คุณภาพน้ำเชื้อ โดยทั่วไปแม่โคที่ไม่มีปัญหาหลังคลอดจะมีอัตราการผสมติดครั้งแรกสูงกว่า (Band *et al.*, 1996) ถึงแม้ว่าอัตราการ

ผสมติดครั้งแรกจะขึ้นกับหลาย ๆ ปัจจัยแต่ปัจจัยจากความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่โคหลังคลอดจะมีความสำคัญมากกว่า (Hafez, 1993)

2.5 วันท้องว่าง เป็นระยะตั้งแต่คลอดถึงผสมติด ค่าดัชนีนี้ควรมีค่าประมาณ 90-100 วันถึงจะมีระยะห่างของการตกไข่ประมาณ 12-13 เดือน วันท้องว่างของแม่โคเป็นดัชนีหลักในการประเมินประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์แม่โคหลังคลอด เพราะดัชนีนี้ชี้ถึงประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์ของแม่โค เจ้าหน้าที่ผสมเทียมและการจัดการ (Band *et al.*, 1996)

2.6 จำนวนครั้งต่อการผสมติด (services per conception) เป็นดัชนีที่ประสิทธิภาพของเจ้าหน้าที่ผสมเทียม น้ำเชื้อและความสมบูรณ์ของแม่โคหลังคลอด โดยทั่วไปแม่โคนมจะมีจำนวนครั้งต่อการผสมติดประมาณ 2.0-2.5 ครั้ง (Band *et al.*, 1996)

ดัชนีที่ประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์ของแม่โคนมหลังคลอดนี้ถึงแม้จะประกอบด้วยหลาย ๆ ดัชนีแต่ทุกดัชนีล้วนเกี่ยวข้องกันทั้งสิ้นอาจจะขึ้นกับตัวสัตว์เพียงอย่างเดียวหรืออาจจะขึ้นกับสิ่งแวดล้อม คนตรวจการเป็นสัดและเจ้าหน้าที่ผสมเทียม ประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์หลังคลอดสามารถวัดออกมาได้เป็นค่ารายตัวและรายฝูง โดยทั่วไปการจัดการในฟาร์มขนาดใหญ่จะใช้ค่าเฉลี่ยรายฝูงในการวิเคราะห์ปัญหา เมื่อพบปัญหาจึงจะเข้าไปค้นหาปัญหาในรายตัวต่อไป ปัญหาหลังคลอดหลาย ๆ ปัญหาทำให้ดัชนีประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์ผิดปกติไป บางปัญหาสามารถป้องกันได้ตั้งแต่ช่วงก่อนคลอด เช่น ภาวะใช้น้ำนม (milk fever) (Band *et al.*, 1993) การป้องกันการติดเชื้อในขณะคลอดและหลังคลอด แต่บางปัญหาก็กไม่สามารถที่จะป้องกันหรือแก้ไขได้ด้วยการจัดการปกติเช่น ภาวะถุงน้ำในรังไข่ การเป็นสัดเจ็บบหรือปัญหาผสมติดยาก (Roche *et al.*, 2000) ซึ่งจำเป็นต้องใช้เครื่องมือหรือเวชภัณฑ์บางอย่างเข้าช่วยเพื่อทำให้ค่าดัชนีประสิทธิภาพของฝูงอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ เช่น การให้อุปกรณ์ช่วยในการตรวจการเป็นสัด (Jobst *et al.*, 2000) การใช้ฮอร์โมนเพื่อลดปัญหาของถุงน้ำรังไข่ (Bartolome *et al.*, 2000) การเหนี่ยวนำการเป็นสัดพร้อมกัน (estrus synchronization) (LeBlanc *et al.*, 1998) หรือการใช้การผสมแบบกำหนดเวลา (Nebel and Jobst, 1998) เพื่อลดปัญหาในการตรวจการเป็นสัด ซึ่งการใช้ฮอร์โมนเป็นวิธีหนึ่งที่สะดวกและให้ผลดีเมื่อเทียบกับการไม่ใช้ฮอร์โมน

3. การใช้ฮอร์โมนในระบบสืบพันธุ์

การพัฒนารูปแบบการใช้ฮอร์โมนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์โคนมมีรายงานการศึกษาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1966 มีการนำเอาฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน (Fahning *et al.*, 1966) ใช้เหนี่ยวนำให้โคแสดงอาการเป็นสัดพร้อมกัน ต่อมาอีก 2 ปีมีรายงานการใช้โปรเจสเตอโรนร่วมกับฮอร์โมนฮิวแมนโคริโอนิกโกรนาโดโทรปิน (human chorionic gonadotropin; HCG) ใช้ในการควบคุมการตกไข่

(Graves and Dziuk, 1968) การใช้ฮอร์โมนโกนาโดโทรปินเหนี่ยวนำให้เป็นสัตว์พร้อมกัน (Boyd and Tasker, 1971) และยังมีใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาในการสลายคอร์ปัส ลูเตียม เพื่อให้วงจรรอบของการเป็นสัตว์เร็วขึ้นและยังสามารถเพิ่มอัตราการตรวจการเป็นสัตว์เพิ่มขึ้นด้วย ส่วนฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชมีรายงานการนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์ในโคหลังคลอด (Garverick *et al.*, 1980) โดยพบว่าแม่โคกลุ่มที่ให้ฮอร์โมนมีขนาดของถุงไข่ ขนาดใหญ่มากกว่าที่ไม่ให้ ฮอร์โมนที่นิยมใช้ในการจัดการระบบสืบพันธุ์ในปัจจุบันมี 2 ชนิดคือฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟา และฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอช เพราะเป็นฮอร์โมนชนิดฉีดเข้ากล้ามเนื้อ มีผลข้างเคียงต่ำ และยังไม่ทำให้เกิดภาวะการติดเชื้อในระบบสืบพันธุ์ได้ง่ายเหมือนฮอร์โมนชนิดอื่น (Nebel and Jobst, 1998)

4. ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟา

ฮอร์โมนหรือสารพรอสตาแกลนดิน (prostaglandins) เป็นอนุพันธ์ของกรดอาราชิไดนิค (arachidonic acid) มีระยะเวลาออกฤทธิ์ระยะสั้น (short-action) โดยมีครึ่งชีวิตประมาณ 1 ชั่วโมง สามารถผลิตได้จากเกือบทุกเนื้อเยื่อในร่างกาย สามารถออกฤทธิ์ทั้งแบบจากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่งหรืออาจจะจากแหล่งผลิตหนึ่งไปยังอวัยวะเป้าหมายโดยผ่านกระแสเลือด สารพรอสตาแกลนดิน สามารถออกฤทธิ์ได้ทันทีหลังจากฉีดเข้าไป ในระบบสืบพันธุ์ฮอร์โมนที่มีความสำคัญประกอบด้วย พรอสตาแกลนดิน หรือพีจีเอฟทูอัลฟา (prostaglandin F₂ alpha; PGF_{2α}) และพลอสตาแกลนดินอีทู (PGE₂) โดยพีจีอีทูจะไปกระตุ้นการบีบตัวของมดลูก ทำให้หลุดเลือดหดรตัว อาจทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน (hypoxia) ส่วนการออกฤทธิ์ของพีจีเอฟทูอัลฟา จะออกฤทธิ์ทำให้เกิดการสลายของคอร์ปัสลูเตียม เหนี่ยวนำให้มีการเจริญของฟอลลิเคิล มีการสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจน (estrogen) ตามมา (Hafez, 1993) ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาที่ใช้ในระบบสืบพันธุ์ปัจจุบันมีสองชนิดคือ ชนิดจากธรรมชาติและการสังเคราะห์โดยพบว่าทั้งสองชนิดให้ประสิทธิภาพที่ไม่แตกต่างกัน (Nebel and Jobst, 1998)

การใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์หลังคลอดเริ่มมีการนำมาใช้โดยการแนะนำจากบริษัทฟาร์มาเซีย อัจจอนัน จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ผลิตฮอร์โมนจากธรรมชาติ โปรแกรมที่เรียกว่า Targeted Breeding[®] เป็นการใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาฉีดห่างกันทุก 14 วันเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้การสังเกตทางทวารหนัก พบว่ากลุ่มที่ใช้ฮอร์โมนจะมีอัตราการผสมติดครั้งแรกสูงขึ้น 11 % และอัตราการตั้งท้องเพิ่มขึ้น 10 % (Pankowski *et al.*, 1995) Burton และ Lean (1995) ใช้การศึกษาแบบเมตาอะนาไลซิส (meta-analysis) จากรายงานการใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาหลังคลอดไม่เกิน 40 วัน พบว่ามีอัตราผสมติดและอัตราการตั้งท้องไม่

แตกต่างกันกับกลุ่มไม่ใช้ แต่ทำให้วันท้องว่างลดลงในกลุ่มที่ใช้ 2.6–3.3 วัน พีจีเอฟทูอัลฟา สามารถใช้ได้แม้ไม่มีการล้วงตรวจรังไข่ผ่านทางทวารหนักก่อนการให้ฮอร์โมน (Heuwieser *et al.*, 1997)

การใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟามีจุดประสงค์เพื่อทำการสลายคอร์ปัสลูเทียมจากรังไข่แล้ว ทำให้แม่โคกลับมาแสดงอาการเป็นสัดภายใน 3-5 วันหลังการฉีด ถ้าไม่มีการพัฒนาของเนื้อเยื่อคอร์ปัสลูเทียมจะไม่มีการตอบสนอง (Nebel and Jobst, 1998) โดยปกติแม่โคจะสร้างได้จากผนังมดลูกในช่วงวันที่ 15-18 ของรอบการเป็นสัดเพื่อการสลายคอร์ปัสลูเทียมเป็นผลทำให้ระดับของโปรเจสเตอโรนลดลงและทำให้มีพัฒนาถุงไข่จากอิทธิพลของจีเอนอาร์เอชที่หลังจากส่วนไฮโปธาลามัส ส่งผลทำให้ต่อมใต้สมองส่วนหน้า หลังฟอลลิคูลิควลา สติวมูเลติงค์ฮอร์โมน ทำให้มีการพัฒนาของถุงไข่ในรังไข่ ดังนั้นการใช้ฮอร์โมนชนิดนี้ต้องอยู่ในช่วงที่มีการพัฒนาเนื้อเยื่อคอร์ปัสลูเทียมจึงจะให้ผลการตอบสนองต่อการให้ฮอร์โมน การใช้ฮอร์โมนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพหลังการคลอดจะได้ผลดีถ้าใช้ร่วมกับการล้วงตรวจทางทวารหนัก (Hafez, 1993) แต่การเลี้ยงโคนมที่เป็นฟาร์มขนาดใหญ่นิยมใช้การจัดการผสมที่เป็นระบบโดยการแบ่งการผสมออกเป็นกลุ่มผสม ปกติจะใช้การผสมแบบกลุ่มผสมหนึ่งหรือสองสัปดาห์ต่อกลุ่มผสมขึ้นกับจำนวนโคนในฝูงโดยการใช้วันให้นม (days in milk; DIM) ที่ถึงระยะที่ตั้งใจผสมเป็นเกณฑ์ (Stevenson, 2001)

รูปแบบการให้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟา

1. การฉีดครั้งเดียว

การฉีดครั้งเดียวนิยมทำกรณีที่ฟาร์มขนาดเล็กมีจำนวนแม่โคไม่มากและใช้ได้ผลดี นิยมใช้ในโคสาว (Pankowski *et al.*, 1995) การฉีดครั้งเดียวจำเป็นต้องใช้ร่วมกับวิธีการล้วงคลำผ่านทางทวารหนักเพื่อตรวจคลำว่ามีเนื้อเยื่อคอร์ปัสลูเทียมหรือไม่ ซึ่งต้องใช้บุคลากรที่มีความชำนาญสามารถตรวจการเปลี่ยนแปลงของรังไข่ว่าอยู่ในช่วงใด วิธีหนึ่งที่นิยมคือการฉีดแบบกำหนดเวลาโดยใช้หลังจากแม่โคเป็นสัดประมาณ 10-12 วัน ซึ่งเป็นช่วงที่รังไข่มีการพัฒนาของเนื้อเยื่อคอร์ปัสลูเทียมมากที่สุด ซึ่งจะช่วยย่นระยะเวลาการเป็นสัดให้เร็วขึ้นและผู้ตรวจการเป็นสัดจะให้ความสำคัญต่อช่วงระยะเวลาในการตรวจการเป็นสัดที่ชัดเจนขึ้น

2. การฉีดแบบหลายครั้ง

นิยมใช้ในการจัดการของฟาร์มขนาดใหญ่และไม่จำเป็นต้องใช้ผู้มีความชำนาญในด้านการล้วงคลำผ่านทางทวารหนัก โดยการใช้สุ่มแม่โคเข้าในกลุ่มผสมเป็นช่วงเวลาคาดว่าแม่โคจะมีการพัฒนาของเนื้อเยื่อคอร์ปัสลูเทียมโดยระยะห่างที่เหมาะสมตั้งแต่ 11 วัน (บรรจงและคณะ, 2528)

12 วัน (ประชุมและคณะ, 2528) และ 14 วัน (Pankowski *et al.*, 1995) หลังจากการฉีดครั้งแรก โดยทำการฉีดที่ระยะ 12 วันก่อนถึงระยะตั้งไข่ผสม (Nebel and Jobst, 1998) การใช้โปรแกรมจัดการผสมแบบนี้ทำให้แม่โคที่ถูกจัดเข้ากลุ่มแต่ละครั้งมีโอกาสที่รังไข่จะมีการพัฒนาของเนื้อเยื่อคอร์ปัสลูเตียมไม่ครั้งใดก็ครั้งหนึ่ง โดยแม่โคจะตอบสนองต่อการฉีดครั้งที่ 2 มากที่สุด จำนวนครั้งในการให้ตั้งแต่ 2-3 ครั้ง (Nebel and Jobst, 1998)

3. การผสมเทียมแบบการกำหนดเวลา

การตอบสนองต่อการให้ฮอร์โมนพีจีเอฟ α นั้น แม่โคจะกลับมาเป็นสัดประมาณ 3-5 วันหลังการฉีด แต่การตรวจการเป็นสัดมีความผิดพลาดสูงเพราะการแสดงอาการเป็นสัดของแม่โคค่อนข้างมีช่วงเวลาที่กว้างตั้งแต่ 3-30 ชั่วโมง (Hafez, 1993) ผู้ตรวจการเป็นสัดอาจจะไม่สามารถสังเกตการเป็นสัดได้เพราะระยะเวลาสั้นเกินไป ทำให้เกิดความผิดพลาดได้ บางครั้งแม่โคบางตัวอาจจะแสดงอาการเป็นสัดเฉียบหรือไม่ชัดเจน ดังนั้นการใช้การผสมแบบกำหนดระยะเวลาจึงนำมาใช้สำหรับการให้ฮอร์โมนหลาย ๆ ครั้ง โดยระยะที่เหมาะสมสำหรับการผสมเทียมหลังการฉีดฮอร์โมนประมาณ 72-80 ชั่วโมง (Nebel and Jobst, 1998)

5. ฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอช

จีเอ็นอาร์เอชเป็นฮอร์โมนที่ผลิตจากส่วนไฮโปทาลามัส เป็นฮอร์โมนที่ประกอบด้วยกรดอะมิโน (amino acids) 10 ตัว น้ำหนักประมาณ 1183 กิโลดาลตัน (kilodalton) พบว่าการให้ฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชจากภายนอกร่างกายจะกระตุ้นให้สัตว์ปล่อยฮอร์โมนแอลเอชและเอฟเอสเอชมากกว่าปกติ (Hafez, 1993) ฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชในปัจจุบันเป็นชนิดออกฤทธิ์เสริม (GnRH agonist) ส่วนใหญ่เป็นชนิดสังเคราะห์ เช่น บูเซอร์ลิน (Buserelin[®]) หรือ ซีสโตรีลิน (Cystorelin[®]) (Hafez, 1993) เนื่องจากฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชที่ให้เข้าไปเป็นอนุพันธ์ของกรดอะมิโน มีระยะครึ่งชีวิตประมาณ 7 นาทีในแกะ ฮอร์โมนที่ให้เข้าไปจากภายนอกร่างกายจะไปกระตุ้นให้ต่อมใต้สมองส่วนหน้าหลั่งฮอร์โมนเอชเอชไปกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงของถุงไข่ในระยะเซคเคิลดารี ฟอลลิเคิล (secondary follicle) ไปถึงระยะตกไข่แล้วจึงเกิดเนื้อเยื่อคอร์ปัสลูเตียมตาม โดยทั่วไปจะเกิดขึ้นหลังจากการให้ฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชไปประมาณ 7 วัน (Pursley *et al.*, 1995) การเปลี่ยนแปลงของรังไข่เมื่อมีการให้ฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชนั้นสามารถกระตุ้นให้รังไข่มีการพัฒนาของถุงไข่ประมาณ 95 % และจะมีการตกไข่ประมาณ 85 % แต่เนื่องจากการพัฒนาของรังไข่ในหนึ่งรอบการเป็นสัดนั้นจะมีฟอลลิคูลา เวฟ (follicular wave) ประมาณ 3- 4 เวฟ ดังนั้นการ

ตอบสนองต่อฮอร์โมนที่ให้เข้าไปจึงค่อนข้างผันแปรมาก ไม่สามารถคำนวณระยะเป็นสัดที่แท้จริงได้จึงจำเป็นต้องใช้ฮอร์โมนตัวอื่น ๆ ร่วมด้วย (Nebel and Jonst, 1998)

6. การใช้ฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชร่วมกับพีจีเอฟทูอัลฟา

การใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาต้องใช้กับกรณีที่รังไข่มีการพัฒนาของรอบการเป็นสัดอยู่ (estrus cycle) ถ้าใช้ในแม่โคที่มีรอบของการเป็นสัดที่ไม่ปกติหรือแม่โคที่ไม่พัฒนารังไข่หลังคลอดทำให้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาที่ฉีดให้ไม่ได้อผล ดังนั้นจึงมีการพัฒนาการใช้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอช Pursley และคณะ (1995) รายงานว่าการให้จีเอ็นอาร์เอชสามารถกระตุ้นการทำงานของรังไข่โดยพบว่าหลังการให้ฮอร์โมน 7 วันจะมีการพัฒนาของเนื้อเยื่อรังไข่จนเกิดการตกไข่และมีการเจริญของเนื้อเยื่อคอร์ปัสลูเตียมตามมา ทำให้การตอบสนองต่อการให้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาในอีก 7 วันต่อมา แต่ LeBlanc และคณะ (1998) พบว่าการให้พีจีเอฟทูอัลฟา 2 ครั้งห่างกัน 14 วันแล้วตามด้วยจีเอ็นอาร์เอช 7 วันต่อมาไม่สามารถเพิ่มอัตราการแสดงการเป็นสัดได้ แต่การให้พีจีเอฟทูอัลฟา 14 วันก่อนการให้จีเอ็นอาร์เอชและให้พีจีเอฟทูอัลฟาอีก 7 วันต่อมา สังเกตการเป็นสัดและผสมเทียมสามารถเพิ่มแสดงการเป็นสัดของแม่โคได้เรียกโปรแกรมนี้ว่า โมดิฟาย ทาเก็ตเตด บริดดิ้ง (modified targeted breeding)

6.1 การผสมเทียมแบบกำหนดเวลาในการใช้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอช

ผลของการตอบสนองต่อฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาที่ให้หลังฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชยังมีความกว้างของการแสดงการเป็นสัดหลายวัน ดังนั้น Pursley และคณะ(1995) ได้ศึกษาการให้ฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชหลังจากให้พีจีเอฟทูอัลฟาไปที่ 48 ชั่วโมงในแม่โคหลังคลอดหลายระยะตั้งแต่ 36-280 วัน พบว่าอัตราการผสมติดในกลุ่มโคที่ให้ฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชมีอัตราการตกไข่มากจึงเรียกวิธีนี้ว่าการเหนี่ยวนำให้ตกไข่พร้อมกัน ข้อได้เปรียบอีกอย่างของการใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชคือ สามารถกำหนดเวลาผสมได้แน่นอนและให้ผลดีเช่นเดียวกับสังเกตการเป็นสัด (Pursley *et al.*, 1997a; Burke *et al.*, 1996) แต่ต้องหลังจากให้ฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอช ครั้งที่ 2 ภายใน 24 ชั่วโมง (Pursley *et al.*, 1998) วีระศักดิ์และคณะ (2544) ได้ทดลองให้โปรแกรมเหนี่ยวนำให้เป็นสัดและตกไข่พร้อมกัน ในโคนมหลังคลอด 40-70 วัน พบว่าอัตราการตั้งท้องภายใน 90 วันหลังคลอดสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ การผสมเทียมโดยการกำหนดเวลาถึงแม้ว่าจะทำให้อัตราการผสมติดต่ำกว่ากลุ่มที่ใช้การผสมโดยการตรวจการเป็นสัด (Nebel and Jobst, 1998) ก็ตามแต่มีหลายรายงานที่ขัดแย้งกันว่าการผสมแบบกำหนดเวลาทำให้อัตราการ

ผสมติดแตกต่างกันหรือไม่ จากรายงานของ Jobst และคณะ (2000) พบว่าอัตราการผสมติดในกลุ่มที่ใช้การผสมแบบกำหนดเวลาไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ใช้การตรวจจัสต์ อย่างไรก็ตามในการจัดการฟาร์มขนาดใหญ่เน้นการผสมเทียมแบบกำหนดเวลาจะให้ประสิทธิภาพสูงที่สุด (Nobel and Jobst, 1998)

6.2 การปรับรอบระบบสืบพันธุ์ก่อนการให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอช

โปรแกรมการเหนี่ยวนำให้เป็นสัดและตกไข่พร้อมกันยังมีปัญหาอยู่ เนื่องจากระยะที่เริ่มให้ฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชครั้งแรกนั้น ถ้าให้ในระยะกลางการเป็นสัด (mid-cycle) จะทำให้การตอบสนองต่อโปรแกรมดังกล่าวสูงที่สุด เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่ถุงไข่มีขนาดเล็ก ทำให้ตอบสนองต่อฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชได้มากที่สุด (Vasconcelos *et al.*, 1999) ดังนั้นการให้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาก่อนการให้โปรแกรมการเหนี่ยวนำให้เป็นสัดและตกไข่พร้อมกันสามารถปรับรอบให้อยู่ในช่วงกลางของการเป็นสัดมากที่สุด และทำให้อัตราการผสมติดมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Nebel และ Jobst (1998) ที่พบว่าการให้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟา 2 ครั้งก่อนการให้โปรแกรมการเหนี่ยวนำให้เป็นสัดและตกไข่พร้อมกันให้อัตราการผสมติดมากขึ้น และยังพบว่าอัตราการสูญเสียตัวอ่อนในระยะต้น (early embryonic loss) ต่ำกว่าในกลุ่มที่ไม่มีกรให้ฮอร์โมนก่อนการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและตกไข่พร้อมกัน การให้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาก่อนการให้โปรแกรมครั้งเดียวไม่สามารถเพิ่มอัตราการผสมติดได้ แต่การให้ที่ 26 และ 12 วันก่อนการให้โปรแกรมสามารถเพิ่มอัตราการผสมติดได้ (Thatcher *et al.*, 2001) การให้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาสองครั้งก่อนการให้โปรแกรมการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและตกไข่พร้อมกันนั้นพบว่าแม่โคจะตอบสนองจะทำให้รังไข่ของแม่โคอยู่ในระยะกลางได้มากที่สุดคือวันที่ 6-9 ของการเป็นสัด ทำให้การฉีดฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชต่อมาสามารถกระตุ้นให้รังไข่มีการพัฒนา (Peter and Pursley, 2002)

6.3 การลดขนาดของฮอร์โมน

เนื่องจากฮอร์โมนที่ให้จากภายนอกมีราคาแพงโดยเฉพาะฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอช ดังนั้นจึงมีการทดลองให้โปรแกรมกระตุ้นการตกไข่พร้อมกันโดยการลดขนาดของฮอร์โมนจีเอ็นอาร์เอชลดลงจาก 100 ไมโครกรัมเป็น 50 ไมโครกรัม พบว่าทั้งสองกลุ่มมีอัตราการตั้งท้องที่ไม่แตกต่างกัน และสามารถลดค่าใช้จ่ายสำหรับโปรแกรมการเหนี่ยวนำการเป็นสัดและตกไข่พร้อมกันไป 6.40 ดอลลาร์ต่อตัวและลดค่าใช้จ่ายไป 20.27 ดอลลาร์ต่อการตั้งท้อง (Fricke *et al.*, 1998)

6.4 ประสิทธิภาพการใช้ฮอร์โมนในโคนม

ประสิทธิภาพการใช้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาเปรียบเทียบกับพีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชโดยเปรียบเทียบจากหลาย ๆ รายงานพบว่าอัตราการผสมติดแตกต่างกันไปและยังมีรายงานที่ขัดแย้งกันดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบอัตราการผสมติดการใช้ฮอร์โมนในโคนม

วันที่เริ่มให้ โปรแกรม(DIM)	จำนวน ตัวอย่าง	พีจีเอฟทูอัลฟา (%)	พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับ จีเอ็นอาร์เอช (%)	ผู้ศึกษา
65	920	43	44	Jobst และคณะ (2000)
> 75	227	38	43	Nebel และ Jobst (1998)
60-90	353	32	36	Mialot และคณะ (1999)
42-82	840	38	65	Jemmeson (2000)
48-54	383	32	30	Tenhagen และคณะ(2001)

รูปแบบฮอร์โมนที่ใช้กับโปรแกรมจัดการผสมที่เป็นระบบที่นำมาประยุกต์ใช้หลังคลอด พบว่าการให้พีจีเอฟทูอัลฟาและพีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอช ให้อัตราการผสมติดที่ไม่แตกต่างกันและยังพบว่าการให้พีจีเอฟทูอัลฟายังเป็นโปรแกรมที่เสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่า (Nebel and Jobst, 1998) ข้อมูลจากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าอัตราการผสมติดทั้งสองโปรแกรมจัดการผสมพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน แม้ว่าโปรแกรมจัดการผสมพันธุ์โดยพีจีเอฟทูอัลฟาจะมีราคาฮอร์โมนต่ำกว่าแต่จำเป็นต้องอาศัยการตรวจการเป็นสัด ในขณะที่โปรแกรมจัดการผสมพันธุ์โดยใช้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชไม่จำเป็นต้องอาศัยการตรวจสัด ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน (Jobst *et al.*, 2000) ดังนั้นจึงมีพัฒนาการใช้ฮอร์โมนในรูปแบบอื่น ๆ มาประกอบกัน

เพื่อให้อัตราการผสมติดมากขึ้น การให้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟา 14 วันก่อนให้โปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดและตกไข่พร้อมกันพบว่าอัตราการผสมติดครั้งแรกเพิ่มมากขึ้นจาก 22 % เป็น 34 % (Cartmill *et al.*, 2001a) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Moreira และคณะ (2001) ที่ระบุว่า การให้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาก่อน 26 วันและที่ 12 วันก่อนการให้โปรแกรมการเหนี่ยวนำการตกไข่พร้อมกันสามารถเพิ่มอัตราการผสมติดได้ แต่การให้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟา 12 วันก่อนการให้โปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดและตกไข่พร้อมกัน ไม่สามารถเพิ่มอัตราการผสมติดได้ (Cordoba and Fricke, 2001) ส่วนการให้ฮอร์โมนฮอร์โมนเอสซีจี หลังการให้โปรแกรมเหนี่ยวนำการเป็นสัดและตกไข่พร้อมกัน 5 วันไม่สามารถเพิ่มอัตราการผสมติดได้ (Tallam *et al.*, 2001) แต่การให้เอสตราไดอัล ไฮพิโอเนท (Estradiol cypionate) แทนเจ็เอ็นอาร์เอชครั้งที่ 2 สามารถให้ผลดีเช่นเดียวกับการให้เจ็เอ็นอาร์เอช (Pancarci *et al.*, 2002) และการใช้โซมาโตโทรปิน (somatotropin) ร่วมกับการใช้โปรแกรมการเหนี่ยวนำการตกไข่พร้อมกันสามารถช่วยเพิ่มอัตราการผสมติดได้ (Thatcher *et al.*, 2001) นอกจากนี้การให้โปรแกรมการเป็นสัดและตกไข่พร้อมกันจะให้ประสิทธิภาพสูงสุดในแม่โคที่มีค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายมากกว่า 2.5 (Moreira *et al.*, 2000) ดังนั้น การศึกษาถึงประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์หลังคลอดในโคนมโดยเปรียบเทียบระหว่างการให้พีจีเอฟทูอัลฟากับการให้พีจีเอฟทูอัลฟา ร่วมกับเจ็เอ็นอาร์เอชในการจัดการผสมแบบกลุ่มผสมในฟาร์มขนาดใหญ่ในประเทศไทยจึงเป็นเรื่องที่น่านำศึกษาอย่างยิ่ง

7. การผสมเทียมแบบกลุ่มผสม

ในการจัดการฟาร์มโคนมขนาดใหญ่การผสมเทียมโดยใช้วิธีการตรวจการเป็นสัดจะให้ประสิทธิภาพต่ำกว่าฟาร์มรายขนาดเล็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้คนงานตรวจสัดทำให้เกิดข้อผิดพลาดสูง (Band *et al.*, 1996) และโคนมที่มีผลผลิตสูงจะมีโอกาสที่แม่โคจะมีปัญหาหลังคลอดสูงกว่า (Stevenson, 2001) ดังนั้นจึงมีการพัฒนาการผสมเทียมแบบกลุ่มผสมขึ้นโดยการผสมเทียมแบบกลุ่มผสมนี้จะใช้วันให้นมเป็นเกณฑ์และใช้ระยะที่ตั้งใจผสมเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม (Nebel and Jobst, 1998) ฟาร์มที่มีจำนวนแม่โครีดนมตั้งแต่ 200 ตัวขึ้นไป มักจะจัดการกลุ่มผสมแบบ 2 สัปดาห์จะให้ประสิทธิภาพสูงสุด โดยจะใช้การทำงานเป็นตารางที่ชัดเจนและให้ความสำคัญแม่โคที่จะเข้าผสมโดยใช้วันให้นมเป็นหลัก (Stevenson, 2001) ดังนั้นการประยุกต์การให้ฮอร์โมนในแม่โคหลังคลอดโดยการจัดการแบบกลุ่มผสมและการใช้การผสมแบบกำหนดเวลาในฟาร์มขนาดใหญ่ จึงเป็นการศึกษาที่น่าสนใจอีกทั้งรายงานการศึกษาการใช้ฮอร์โมนหลังคลอดในโคนมในประเทศไทยค่อนข้างน้อย ทำให้การศึกษานี้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากรและตัวอย่าง

การเตรียมสัตว์เพื่อใช้ในการทดลอง

แม่โคพันธุ์ผสมโฮลสไตน์ ฟรีเซียนสายเลือด 75-98 % ที่มีระยะหลังคลอดตั้งแต่ 42-48 วัน จากกลุ่มแม่โครีดนมทั้งหมด 350 ตัวจากฟาร์มโคนมเอกชน 2 ฟาร์มที่มีการจัดการและสิ่งแวดล้อมที่เหมือนกัน ในเขต อ.วังม่วง จ.สระบุรี ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงธันวาคม 2546 แม่โคจะถูกรีดนมวันละ 2 ครั้ง เวลา 04.00 น. และเวลา 13.30 น. แม่โคทุกตัวถูกขังในโรงเรือนชนิดฟรีสตอลล์ (free stall) มีพื้นที่เฉลี่ยต่อตัวประมาณ 7.5 ตารางเมตร

การจัดการด้านอาหาร

แม่โคจากทั้งสองฟาร์มได้รับอาหารหยาบชนิดเดียวกัน ประกอบด้วยฟาง ข้าวโพด และต้นถั่วลิสงแห้งแบ่งให้ในรางอาหาร อาหารข้น เป็นชนิดที่ฟาร์มผสมขึ้นเองประกอบด้วยวัตถุดิบที่มีปริมาณโปรตีนหยาบประมาณ 19 % ให้กินเฉลี่ยตัวละ 10 กิโลกรัมต่อวันแบ่งให้ 4 ครั้ง

การตรวจการเป็นสัด

การตรวจการเป็นสัดในแม่โคโดยใช้คนงานให้อาหารและคนงานรีดนม เฉลี่ยในหนึ่งวันแม่โคจะถูกตรวจการเป็นสัดประมาณ 4-5 ครั้ง ครั้งละประมาณ 30 นาที ฟาร์มจ่ายค่าจ้างในการตรวจพบโคที่เป็นสัดตัวละ 10 บาทต่อครั้ง แม่โคที่แสดงอาการเป็นสัด จะถูกล้วงคลำผ่านทางทวารหนักจากนายสัตวแพทย์ประจำฟาร์มเพื่อยืนยันว่าแม่โคแสดงการเป็นสัดจริงก่อนทำการผสมเทียม

เกณฑ์การคัดเลือกแม่โคเข้าสู่กลุ่มทดลอง

1. เลือกแม่โคที่ให้น้ำนมปกติ ระยะให้นมตั้งแต่ 1- 4 ครั้ง
2. เลือกแม่โคที่ไม่มีปัญหาของมดลูกอักเสบและภาวะหนองไหลหลังคลอด
3. เลือกแม่โคที่มีค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายระหว่าง 2.0 – 4.0 (การให้คะแนน 5 ระดับ)

เกณฑ์การคัดแม่โคออกจากการทดลอง

1. แม่โคมีปัญหาด้านมออักเสบนิดรุนแรง
2. แม่โคมีปัญหาหลอดอักเสบละลอกและหนองไหล
3. แม่โคมีปัญหาโรคแทรกซ้อนอื่น ๆ ที่รุนแรงและส่งผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์
4. แม่โคมีระยะท้องว่างเกิน 120 วันแล้วยังไม่แสดงอาการเป็นสัด
5. แม่โคที่มีระยะให้นมมากกว่า 200 วันแล้วยังไม่ท้อง

2. วิธีการเลือกตัวอย่าง

แม่โคจะถูกเลือกเข้าสู่กลุ่มทดลองโดยการสุ่มจากแม่โคที่มีระยะหลังคลอดตั้งแต่ 42-48 วัน ใช้การจัดการผสมแบบกลุ่มผสม 1 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยใช้ข้อมูลจากโปรแกรมการจัดการฟาร์มด้วยคอมพิวเตอร์ การคำนวณขนาดของตัวอย่างใช้การศึกษาของวีระศักดิ์และคณะ (2544) ซึ่งเป็นการศึกษาที่ใกล้เคียงกัน ขนาดตัวอย่างได้กลุ่มละ 40 ตัวอย่างโดยให้ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % จากสูตรคำนวณ (ภิรมย์และคณะ, 2543) การสุ่มตัวอย่างแม่โคเข้าสู่กลุ่มทดลองใช้หมายเลข 4 ตัวท้ายของหมายเลขโคโดยใช้ตารางสุ่ม

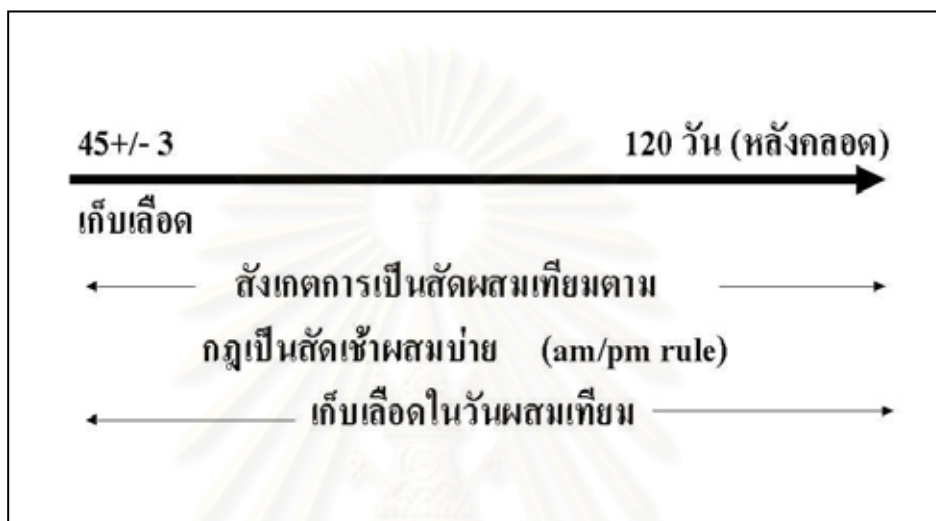
3. วิธีการวิจัย

การเก็บข้อมูลเบื้องต้น

1. แม่โคที่ถูกสุ่มเข้าในแต่ละกลุ่มการทดลองโดยใช้การจัดการแบบกลุ่มผสมในแต่ละสัปดาห์จะมีแม่โคถูกสุ่มเข้าสู่กลุ่มทดลองแตกต่างกัน ขึ้นกับจำนวนแม่โคที่มีระยะวันให้นมที่ 42-48 วัน การเก็บข้อมูลเบื้องต้นและนำแม่โคเข้าสู่กลุ่มทดลองทุกวันพุธของสัปดาห์
2. เก็บข้อมูลเบื้องต้นของแม่โคได้แก่ คะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย ประวัติการผสม คัดกรอง การคลอด การล้างคลอวัยวะสืบพันธุ์ผ่านทางทวารหนักและบันทึกข้อมูล
3. แม่โคจะถูกนำเข้าแต่ละกลุ่มทดลองจะการใช้เทปกาวสีเหลืองคาดที่หางต่ำกว่าโคนหาง 25-30 เซนติเมตร พร้อมเขียนหมายเลขที่เทปกาว

กลุ่มควบคุม

แม่โคจำนวน 40 ตัวใช้การผสมเทียมโดยอาศัยการตรวจการเป็นสัด และใช้การผสมเทียมตามกฎการผสมเป็นสัดเช้าผสมบ่าย หรือ เอเอ็ม/พีเอ็ม (am/pm rule) ในวันที่ทำผสมเทียมทำการเจาะเลือดที่เส้นเลือดดำโคนหาง (coccygeal vein) เพื่อตรวจวัดระดับโปรเจสเทอโรน ดังภาพที่ 1

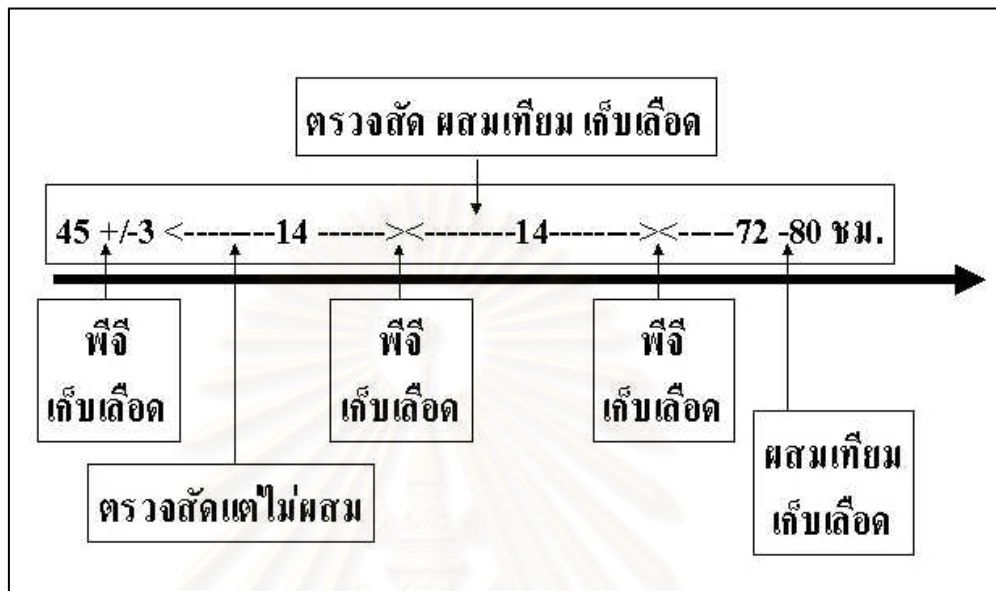


ภาพที่ 1 แสดงรายละเอียดการศึกษาในแม่โคกลุ่มควบคุม

กลุ่มการทดลองที่ 1 กลุ่มให้พีจีเอทูอัลฟา

1. ในวันที่สุ่มเข้าทดลอง ฉีดพีจีเอทูอัลฟา (Lutalyse[®], Pharmacia and Upjohn, Kalamazoo, NJ) ขนาด 25 มิลลิกรัมเข้ากล้ามเนื้อและทำการเก็บเลือดเพื่อตรวจวัดระดับโปรเจสเทอโรน บันทึกเมื่อแม่โคแสดงอาการเป็นสัดหลังการฉีดพีจีเอทูอัลฟา แต่ไม่ทำการผสมเทียม
2. ฉีดพีจีเอทูอัลฟา ขนาด 25 มิลลิกรัมเข้ากล้ามเนื้อ ห่างจากครั้งแรก 14 วันต่อมา เก็บเลือดเพื่อตรวจระดับโปรเจสเทอโรน และตรวจการเป็นสัดและผสมเทียมแม่โคที่แสดงการเป็นสัดตามกฎ am/pm ทำการเก็บเลือดเมื่อแม่โคได้รับการผสมเทียม
3. แม่โคที่ไม่แสดงอาการเป็นสัดภายหลังการฉีดพีจีเอทูอัลฟา ครั้งที่ 2 ให้ฉีดพีจีเอทูอัลฟา ครั้งที่ 3 ขนาด 25 มิลลิกรัมเข้ากล้ามเนื้ออีก 14 วันหลังการฉีดพีจีเอทูอัลฟา ครั้งที่ 2 เก็บเลือดเพื่อตรวจระดับโปรเจสเทอโรน สังเกตการเป็นสัดและทำการผสมเทียมตามกฎ am/pm ในแม่โคที่แสดงการเป็นสัด เก็บเลือดเพื่อตรวจวัดระดับฮอร์โมน โปรเจสเทอโรนในแม่โคที่ทำการผสมเทียม

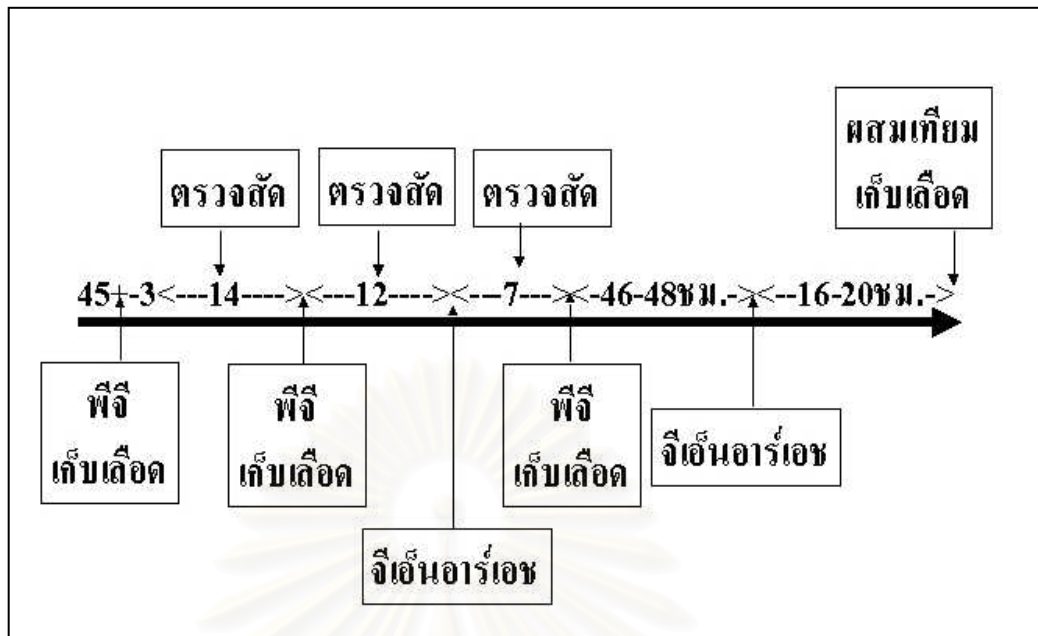
4. แม่วัดที่ไม่แสดงอาการเป็นสัตว์ให้ทำการการผสมเทียมแบบกำหนดเวลาที่ 72-80 ชั่วโมงหลังการฉีดฮอร์โมนครั้งที่ 3 เก็บเลือดเพื่อตรวจวัดระดับโปรเจสเตอโรนในแม่วัดที่ทำการผสมเทียม ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงรายละเอียดการศึกษาในแม่วัดกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟา

กลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอช

1. ในวันที่คัดแม่วัดเข้ามาทดลองฉีดพีจีเอฟทูอัลฟา ขนาด 25 มิลลิกรัมเข้ากล้ามเนื้อ และเก็บเลือดเพื่อตรวจวัดระดับโปรเจสเตอโรน บันทึกการแสดงอาการเป็นสัตว์ของแม่วัด
2. ฉีดพีจีเอฟทูอัลฟา ขนาด 25 มิลลิกรัมเข้ากล้ามเนื้ออีก 14 วันต่อมาเก็บเลือดเพื่อตรวจระดับโปรเจสเตอโรน บันทึกการแสดงการเป็นสัตว์
3. ฉีดจีเอ็นอาร์เอช (Receptal[®] Intervet international B.V.Boxmeer, Holland) ขนาด 20 ไมโครกรัมเข้ากล้ามเนื้ออีก 12 วันต่อมา บันทึกการแสดงการเป็นสัตว์
4. ฉีดพีจีเอฟทูอัลฟา ขนาด 25 มิลลิกรัมเข้ากล้ามเนื้อ เก็บเลือดเพื่อตรวจระดับโปรเจสเตอโรน บันทึกการแสดงการเป็นสัตว์ระยะ 7 วันหลังฉีด
5. ฉีดจีเอ็นอาร์เอช ขนาด 10 ไมโครกรัมเข้ากล้ามเนื้ออีก 46-48 ชั่วโมงต่อมา
6. ผสมเทียมแม่วัดที่ 16-20 ชั่วโมงหลังจากฉีดจีเอ็นอาร์เอช เก็บเลือดเพื่อตรวจวัดระดับโปรเจสเตอโรนในวันที่ทำการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงรายละเอียดการศึกษาในแมโครกลุ่มที่ให้ฟิจิเอพทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอช

การจัดการการผสมเทียม

1. เจ้าหน้าที่ผสมเทียม เป็นนายสัตวแพทย์ประจำฟาร์มจบการศึกษาด้านสัตวแพทย์ ศาสตรบัณฑิตจำนวน 2 คน
2. น้ำเชื้อพ่อโค เลือกน้ำเชื้อพ่อโคจำนวน 4 ตัวจากถังที่เก็บน้ำเชื้อแช่แข็งที่มีการเติมไนโตรเจนเหลวทุก 2 สัปดาห์
3. การละลายน้ำเชื้อและการผสมเทียม
 - 3.1 การละลายน้ำเชื้อ ใช้การละลายน้ำเชื้อที่ 35° นาน 10 วินาที
 - 3.2 การผสมเทียมใช้ sanitary sheath หุ้มปืนผสมเทียมอีก 1 ชั้นเพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อโรคจากปากมดลูกเข้าสู่มดลูก (ปราจีน และคณะ, 2544)
 - 3.3 ตำแหน่งในการปล่อยน้ำเชื้อ ทำการปล่อยน้ำเชื้อที่เลยส่วนคอมมดลูกด้านใน ประมาณ 1 ซม.

การจัดการหลังจากการฉีดฮอร์โมน

แม่โคกลุ่มที่ 2 และ 3 เมื่อโปรแกรมการฉีดฮอร์โมนสิ้นสุดแล้ว แม่โคกลับมาแสดงการเป็นสัดอีกครั้งหรือไม่มีตั้งท้อง ให้ทำการตรวจการเป็นสัดและผสมเทียมตามปกติเช่นเดียวกับกลุ่มควบคุม บันทึกการตรวจการเป็นสัดและผสมเทียม

การตรวจระดับโปรเจสเตอโรน

การเก็บตัวอย่างเลือดใช้หลอดและเข็มฉีดยาชนิด disposable จากเส้นเลือดดำโคนหาง จำนวน 10 มิลลิลิตรใส่ในหลอดเก็บเลือด (Venoject[®] Glass tube, Terumo Europe N.V) ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 6-12 ชั่วโมง เพื่อให้ซีรัมแยกออกมา ใช้ pasteur pipette ดูดเก็บไว้ใน eppendorf ขนาด 1.5 มล. เก็บไว้ที่ -20° C จนกว่าจะทำการตรวจ การตรวจระดับโปรเจสเตอโรนโดยวิธีเรดิโออิมมูโนแอสเสย์หรืออาร์ไอเอ (radioimmunoassay; RIA) โดยใช้ชุดตรวจสำเร็จรูป (Coat-A-Count[®] Progesterone kits, DPC[®] Diagnostic Products Corporation, CA) ให้ค่า interassay coefficients ที่ 4.5 % (Cartmill *et al.*, 2001b)

การตรวจการตั้งท้อง

1. การตรวจการตั้งท้องที่ 22 วัน

แม่โคทุกตัวในกลุ่มทดลองทำการตรวจท้องในวันที่ 22 หลังการผสมเทียมโดยการเก็บเลือดเพื่อตรวจวัดระดับโปรเจสเตอโรนจากซีรัมโดยวิธีเรดิโออิมมูโนแอสเสย์ ระดับของโปรเจสเตอโรนที่สูงกว่า 3.0 นาโนกรัมต่อมิลลิลิตร (ng/ml) และแม่โคไม่แสดงการเป็นสัดให้ถือว่าแม่โคนั้นตั้งท้อง

2. การตรวจการตั้งท้องที่ 60-70 วัน

ตรวจการตั้งท้องโดยการล้วงคลำปีกมดลูกผ่านทางทวารหนักในแม่โคที่ไม่แสดงการเป็นสัดหลังผสมแล้ว 60 วัน โดยใช้เกณฑ์มีการขยายใหญ่ของปีกมดลูกข้างใดข้างหนึ่งและผนังมดลูกบาง (Hafez, 1993)

4. ค่าตัวแปรและการวัด

4.1 ตัวแปรหลัก

1. จำนวนแม่โคที่มีระดับของโปรเจสเทอโรนในวันผสมเทียมต่ำกว่า 0.5 ng/ml
2. ค่าเฉลี่ยคลอดถึงผสมครั้งแรก
3. อัตราการตั้งท้องครั้งแรกที่ 22 วัน
4. อัตราการตั้งท้องครั้งแรกที่ 60 วัน
5. ค่าเฉลี่ยหลังคลอดถึงผสมติด
6. จำนวนแม่โคที่ตั้งท้องภายใน 90 วันหลังคลอด
7. จำนวนแม่โคที่ได้รับการผสมภายใน 90 วันหลังคลอด

4.2 ตัวแปรรอง

1. อัตราการผสมติดครั้งที่ 2 และ 3
2. อัตราการตั้งท้องภายใน 200 วันหลังคลอด

5. การเก็บข้อมูล

1. ขั้นตอนการเตรียมข้อมูลสัตว์ทดลองโดยใช้ตารางรวบรวมข้อมูล (dummy table) โดยเก็บข้อมูล หมายเลขแม่โค พันธุ์ ระยะให้นม ค่าปริมาณน้ำนมที่ 100 วันหลังคลอด ค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย กลุ่มทดลองและอื่น ๆ
2. การเก็บข้อมูลการทดลอง เก็บข้อมูลโดยใช้ตารางรวบรวมข้อมูล โดยเก็บข้อมูล วันที่ให้ฮอร์โมนแต่ละครั้ง บันทึกการแสดงการเป็นสัด การผสมเทียมและการตรวจท้อง

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

แม่โคทั้ง 3 กลุ่มการทดลองทั้งตัวแปรหลักและตัวแปรรองที่ข้อมูลเป็นข้อมูลชนิดจำนวนนับ นำมาทดสอบความแตกต่างของทั้ง 3 กลุ่มใช้ไคสแควร์ (Chi-square) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ข้อมูลที่เป็นตัวเลขต่อเนื่องนำมาทดสอบความแตกต่างโดยใช้ analysis of variance (ANOVA) โดยใช้โปรแกรม Stata Version 6.0

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 วันให้นมแม่โคที่เข้าทดลอง

แม่โคจากทั้งสองฟาร์มถูกสุ่มเข้าสู่การทดลองโดยใช้ตารางการสุ่มจากเลข 4 ตัวท้ายของเลขประจำตัวโคก่อนการทดลองทุกสัปดาห์ ในแต่ละสัปดาห์มีแม่โคใหม่ที่ถูกสุ่มเข้าทดลองตั้งแต่ 1-10 ตัว โดยแม่โคที่มีวันให้นมตั้งแต่ 42-48 วัน โดยกลุ่มทดลองที่ 2 มีวันให้นมในวันแรกที่เข้าทดลองมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุมอยู่ 1 วันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงวันให้นม ระยะให้นม ค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย และปริมาณน้ำนม 100 วัน แต่ละกลุ่มทดลอง

ค่าตัวแปร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	p value
วันให้นมที่เข้าทดลอง (วัน)	44.50 ± 1.55 ^a	44.25 ± 2.03 ^a	45.68 ± 2.03 ^b	p < 0.05
ระยะให้นม (ครั้งที่)	1.73 ± 0.82	1.75 ± 0.75	1.95 ± 0.90	p > 0.05
ค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย (1-5)	2.16 ± 0.26	2.24 ± 0.28	2.19 ± 0.25	p > 0.05
ปริมาณน้ำนม 100 วัน (กิโลกรัม)	1352 ± 493	1403 ± 537	1352 ± 455	p > 0.05

ค่าในตารางเป็นค่า Mean ± SD

^{ab} อักษรที่แตกต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติ

1.2 ระยะให้นมในแต่ละกลุ่มทดลอง

แม่โคที่เข้าทดลองทั้งหมดประกอบด้วยแม่โคในกลุ่มควบคุมมีระยะให้นมเฉลี่ยที่ 1.73 ครั้ง กลุ่มทดลองที่ 1 มีระยะให้นมเฉลี่ยที่ 1.75 ครั้งและกลุ่มทดลองที่ 2 มีระยะให้นมเฉลี่ยที่ 1.95 ครั้ง ระยะให้นมเฉลี่ยทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 2

1.3 ค่าคะแนนสมบูรณ์ของร่างกาย

จากแม่โคที่เข้าทดลองทั้งหมด 120 ตัว แม่โคทุกตัวจะที่มีค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายที่ระดับ 2.0 – 4.0 เท่านั้นตามเงื่อนไขของการศึกษา ค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.16-2.24 โดยค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 2

1.4 ปริมาณน้ำนม 100 วัน

ปริมาณน้ำนมที่ 100 วันของแม่โคทั้ง 3 กลุ่มจะมีค่าเฉลี่ย 1352 กิโลกรัมสำหรับกลุ่มควบคุม 1403 กิโลกรัมสำหรับกลุ่มทดลองที่ 1 และ 1352 กิโลกรัมสำหรับกลุ่มทดลองที่ 2 โดยทั้งสามกลุ่มปริมาณน้ำนมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 2

1.5 ประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์ของแม่โคในวันแรกที่เข้าทดลอง

จำนวนแม่โคทั้งหมด 120 ตัวที่มีระดับของฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนสูงกว่า 1 ng/ml จำนวน 65 ตัวคิดเป็น 54 % แยกออกเป็นกลุ่มควบคุมจำนวน 17 ตัวกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาจำนวน 26 ตัว และกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชจำนวน 22 ตัว ระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนในวันแรกที่เข้าศึกษาไม่มีความสัมพันธ์กับอัตราการตั้งท้องของการผสมครั้งแรกของแม่โค

2. ข้อมูลแม่โคที่สิ้นสุดการทดลอง

แม่โคเข้าทดลองทั้งหมด 120 ตัวมีแม่โคที่สิ้นสุดการทดลองโดยการตั้งท้องที่ 60 วันหลังผสมเทียมครั้งแรกจำนวน 21 ตัว ประกอบด้วยแม่โคกลุ่มควบคุมจำนวน 3 ตัว กลุ่มที่ให้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาจำนวน 8 ตัวกลุ่มที่ให้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชจำนวน 5 ตัว มีแม่โคถูกตัดออกจากการศึกษาจำนวน 9 ตัว ประกอบด้วยแม่โคในกลุ่มควบคุมที่ไม่แสดงการเป็นสัดหลังคลอดเกิน 120 วัน จำนวน 7 ตัว แม่โคกลุ่มควบคุมตาย 1 ตัวที่วันให้นมที่ 157 วัน แม่โคถูกผสมเทียมก่อนการสิ้นสุดการให้ฮอร์โมน 1 ตัวในกลุ่มทดลองที่ 2 และแม่โคถูกตัดออกจากการศึกษาเนื่องจากเกินระยะหลังคลอด 200 วัน แล้วยังไม่ผสมติดจำนวน 38 ตัวประกอบแม่โคกลุ่มควบคุมจำนวน 9 ตัว (N=32) กลุ่มที่ให้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาจำนวน 14 ตัว (N=40) และที่ให้ฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชจำนวน 15 ตัว (N=39) แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงแม่โคที่ถูกตัดออกจากการทดลองในแต่ละกลุ่ม (จำนวนตัว)

กลุ่ม	เกิน 120 วัน	เกิน 200 วัน	อื่น ๆ	รวม
กลุ่มควบคุม	7	9	1 (ตาย)	17
พีจีเอฟทูอัลฟา	-	14	-	14
พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับ	-	15	1	16
จีเอ็นอาร์เอช			(ถูกผสมเทียมก่อน)	

3. ข้อมูลประสิทธิภาพระบบสืบพันธุ์

3.1 แม่โคที่มีระดับโปรเจสเทอโรนต่ำในวันผสมเทียม

จำนวนแม่โคที่มีระดับโปรเจสเทอโรนในวันผสมเทียมต่ำกว่า 0.5 ng/ml ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 กลุ่ม โดยแม่โคกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชมีระดับโปรเจสเทอโรนต่ำคิดเป็น 89.74 % (35/39) กลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟามีแม่โคที่มีระดับโปรเจสเทอโรนต่ำคิดเป็น 75 % (30/40) และกลุ่มควบคุมแม่โคที่มีระดับโปรเจสเทอโรนต่ำคิดเป็น 93.93 % (31/33)

3.2 อัตราการตั้งท้องของการผสมเทียมครั้งแรก

3.2.1 อัตราการตั้งท้องที่ 22 วัน

แม่โคในกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟามีระดับของโปรเจสเทอโรนที่ระดับสูงกว่า 3.00 ng/ml ในวันที่ 22 หลังการผสมเทียมครั้งแรกคิดเป็น 37.5 % (15/40) และกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชคิดเป็น 41.1 % (16/39) ทั้งสองกลุ่มทดลองมีอัตราการตั้งท้องที่ 22 วันไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีอัตราการตั้งท้องที่ 22 วันคิดเป็น 36.36 % (12/33)

3.2.2 อัตราการตั้งท้องที่ 60 วันของการผสมเทียมครั้งแรก

แม่โคในกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟามีอัตราการตั้งท้องที่ 60 คิดเป็น 20 % (8/40) กลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชมีอัตราการตั้งท้องที่ 60 วันคิดเป็น 12.8 % (5/39) และกลุ่มควบคุมมีอัตราการตั้งท้องที่ 60 คิดเป็น 9.09 % (3/33) ทั้งสามกลุ่มมีอัตราการตั้งท้องที่ 60 วันของการผสมเทียมครั้งแรกไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.3 ระยะเวลาเฉลี่ยหลังคลอดถึงผสมครั้งแรก

แม่โคในกลุ่มพีจีเอฟทูอัลฟาที่มีระยะเวลาเฉลี่ยหลังคลอดถึงผสมครั้งแรกเท่ากับ 69 วัน (61-75 วัน) ต่ำกว่าแม่โคในกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอสที่มีระยะเวลาเฉลี่ยหลังคลอดถึงผสมครั้งแรกเท่ากับ 82 วัน (79-84 วัน) และกลุ่มควบคุมที่มีระยะเวลาเฉลี่ยหลังคลอดถึงผสมครั้งแรกเท่ากับ 78 วัน (43-116 วัน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอสดัง ตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยหลังคลอดถึงผสมครั้งแรกและหลังคลอดถึงผสมติด

ค่าตัวแปร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลองที่ 1	กลุ่มทดลองที่ 2	p value
ระยะเวลาเฉลี่ยหลังคลอดถึงผสมครั้งแรก	78 ± 20.1 ^a	69 ± 6.10 ^b	82 ± 2.21 ^a	p < 0.01
ระยะเวลาเฉลี่ยหลังคลอดถึงผสมติด	132 ± 42.33 ^a	101 ± 40.4 ^b	130 ± 40.6 ^a	p < 0.05

ค่าในตารางเป็นค่า Mean ± SD

^{ab} ตัวอักษรที่แตกต่างกันหมายถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติ

3.4 ระยะเวลาเฉลี่ยหลังคลอดถึงผสมติด

ระยะเวลาเฉลี่ยหลังคลอดถึงผสมติดในแม่โคที่มีระยะให้นมไม่เกิน 200 วัน พบว่า กลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟา มีระยะเวลาเฉลี่ยหลังคลอดถึงผสมติดเท่ากับ 101 วัน (N=26) ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมที่มีระยะเวลาเฉลี่ยหลังคลอดถึงผสมติดเท่ากับ 132 วัน (N=23) และกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอสเท่ากับ 130 วัน (N=24) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอส ดังตารางที่ 4

3.5 จำนวนแม่โคที่ได้รับการผสมภายใน 90 วัน

จำนวนแม่โคที่ได้รับการผสมเทียมภายใน 90 วันหลังคลอด พบว่าแม่โคในกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟามีอัตราการได้รับการผสมเป็น 100 % (40/40) และกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอสเป็น 100 % (40/40) ทั้งสองกลุ่มทดลองมีจำนวนแม่โคที่ได้รับการผสมไม่แตกต่างกัน

ทางสถิติ แต่ทั้งสองกลุ่มทดลองมีจำนวนแม่โคที่ได้รับการผสมเทียมภายใน 90 วันสูงกว่าแม่โคในกลุ่มควบคุมคิดเป็น 65 % (26/40) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยแม่โคในกลุ่มควบคุมจำนวน 14 ตัวยังไม่ได้รับการผสมที่ 90 วันหลังคลอด

3.6 อัตราการตั้งท้องภายใน 90 วันหลังคลอด

อัตราการตั้งท้องภายใน 90 วันหลังคลอดพบว่าแม่โคกลุ่มที่พีจีเอฟทูอัลฟามีอัตราการตั้งท้องภายใน 90 วันหลังคลอดคิดเป็น 25 % (10/40) กลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชมีอัตราการตั้งท้องภายใน 90 วันหลังคลอดคิดเป็น 12.5 % (5/40) และกลุ่มควบคุมมีอัตราการตั้งท้องภายใน 90 วันคิดเป็น 10.0 % (4/40) ทั้ง 3 กลุ่มมีอัตราการตั้งท้องไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.7 อัตราการตั้งท้องรวม

อัตราการตั้งท้องรวมเมื่อสิ้นสุดการศึกษา โดยใช้เกณฑ์แม่โคที่มีวันให้นมเกิน 200 วัน ถือว่าสิ้นสุดการศึกษาพบว่าแม่โคกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟามีอัตราการตั้งท้องคิดเป็น 65 % (26/40) กลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชมีอัตราการตั้งท้องคิดเป็น 61.5 % (24/39) และกลุ่มควบคุมมีอัตราการตั้งท้องคิดเป็น 71.87 % (23/32) ทั้ง 3 กลุ่มทดลองมีอัตราการตั้งท้องไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.8 อัตราการตั้งท้องของการผสมครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3

อัตราการตั้งท้องของการผสมครั้งที่ 2 ในกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาคิดเป็น 25 % (8/32) กลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชมีอัตราการตั้งท้องคิดเป็น 17.64 % (6/34) และกลุ่มควบคุมมีอัตราการตั้งท้องคิดเป็น 16.6 % (6/30) อัตราการตั้งท้องของการผสมครั้งที่ 3 ในกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟามีอัตราการตั้งท้องคิดเป็น 12.5 % (3/24) กลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชมีอัตราการตั้งท้องคิดเป็น 17.85 % (5/28) กลุ่มควบคุมมีอัตราการตั้งท้องคิดเป็น 12.5 % (3/24) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงอัตราการตั้งท้องของการผสมเทียมครั้งที่ 1, 2 และ 3 (ตัว)

กลุ่ม	จำนวนแม่โคที่ตั้งท้อง			รวม
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
กลุ่มควบคุม	3	6	3	12
กลุ่มทดลองที่ 1	8	8	3	19
กลุ่มทดลองที่ 2	5	6	5	16

3.9 การแสดงการเป็นสัดภายใน 90 วันหลังคลอด

แม่โคที่แสดงการเป็นสัดภายใน 90 วันหลังคลอดในกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาพร้อมกับจีเอ็นอาร์เอสแสดงการเป็นสัดคิดเป็น 75 % (30/40) มากกว่าแม่โคในกลุ่มที่ให้จีเอฟทูอัลฟาที่มีแม่โคแสดงการเป็นสัดคิดเป็น 47.5 % (19/40) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกลุ่มควบคุมที่มีแม่โคที่แสดงการเป็นสัดคิดเป็น 65 % (26/40)

3.10 ประสิทธิภาพการปรับระดับฮอร์โมนในการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา

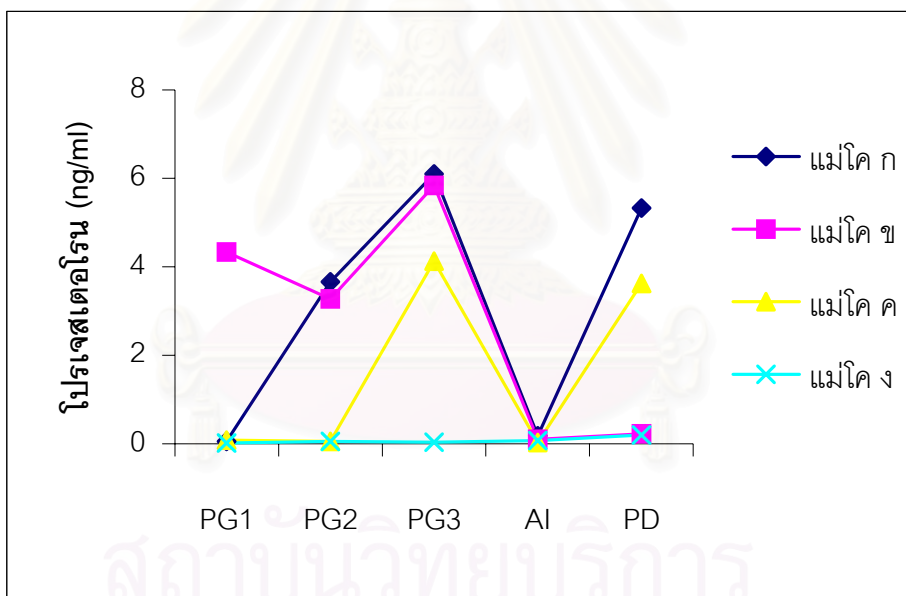
ประสิทธิภาพในการปรับระดับฮอร์โมนในการผสมเทียมแบบกำหนดเวลาคือ แม่โคที่มีระดับโปรเจสเตอโรนในวันผสมเทียมแบบกำหนดเวลาต่ำกว่า 0.5 ng/ml พบว่าแม่โคในกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาพร้อมกับจีเอ็นอาร์เอสมีประสิทธิภาพในการปรับระดับฮอร์โมนให้เหมาะสมในการผสมเทียมแบบกำหนดเวลาคิดเป็น 87.17 % (34/39) สูงกว่ากลุ่มที่ให้การผสมเทียมแบบกำหนดเวลาของกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาคิดเป็น 59 % (13/22) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

3.11 ประสิทธิภาพในการตรวจการเป็นสัด

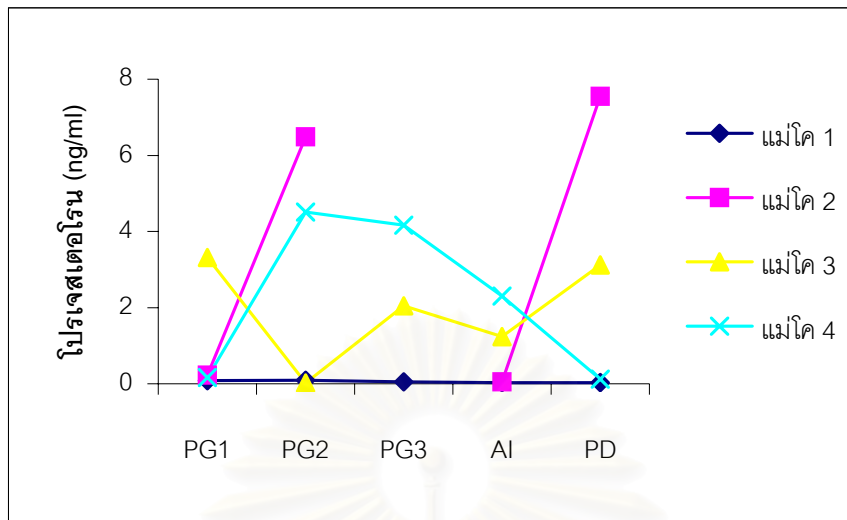
แม่โคในกลุ่มทดลองและกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาพบว่าประสิทธิภาพในการตรวจการเป็นสัดคือมีระดับโปรเจสเตอโรนในวันผสมเทียมโดยการตรวจการเป็นสัดต่ำกว่า 0.5 ng/ml พบว่าแม่โคในกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกลุ่มควบคุมมีระดับโปรเจสเตอโรนในระดับต่ำคิดเป็น 60.60 % (20/33) และกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟามีระดับโปรเจสเตอโรนต่ำคิดเป็น 83.33 % (15/18)

3.12 การเปลี่ยนแปลงระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน

การเปลี่ยนแปลงของระดับโปรเจสเตอโรนในวันที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาในแต่ละครั้งพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ครั้งที่ 1 มีระดับโปรเจสเตอโรนเฉลี่ย 2.24 ng/ml (0.03-6.92 ng/ml) ครั้งที่ 2 มีระดับโปรเจสเตอโรนเฉลี่ย 2.78 ng/ml (0.02-6.77 ng/ml) และครั้งที่ 3 มีระดับโปรเจสเตอโรนเฉลี่ย 3.21 ng/ml (1.54-4.81 ng/ml) และในวันผสมเทียมมีระดับโปรเจสเตอโรนเฉลี่ย 0.67 ng/ml (0.08-3.81 ng/ml) ในกลุ่มทดลองที่ 2 ระดับโปรเจสเตอโรนในวันที่ฉีดพีจีเอฟทูอัลฟาครั้งที่ 1 เฉลี่ย 1.51 ng/ml (0.01-5.31 ng/ml) ระดับโปรเจสเตอโรนครั้งที่ 2 เฉลี่ย 2.38 ng/ml (0.04-8.63 ng/ml) ระดับโปรเจสเตอโรนครั้งที่ 3 เฉลี่ย 3.60 ng/ml (0.04-10.21 ng/ml) และระดับโปรเจสเตอโรนในวันผสมเทียมเฉลี่ย 0.36 (0.01-7.33 ng/ml) ระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนในแต่ละครั้งของที่ฉีดพีจีเอฟทูอัลฟาทั้ง 2 กลุ่มทดลองมีความแปรปรวนแตกต่างกันดังภาพที่ 4 และ 5



ภาพที่ 4 แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับโปรเจสเตอโรนในแม่โค 4 ตัว ที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับ จีเอ็นอาร์ไอ



ภาพที่ 5 แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับโปรเจสเตอโรนในแม่โค 4 ตัวที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

อภิปรายผลการวิจัย

วันให้นมของแม่โคที่เข้าทดลองเฉลี่ย 44.81 วัน (42-48 วัน) ถึงแม้วันให้นมของแม่โคที่เข้าทดลองในกลุ่มทดลองที่ 2 จะสูงกว่าแต่ก็เพียง 1 วันและครั้งที่ให้นมในแม่โคที่เข้าศึกษาเฉลี่ยอยู่ที่ 1.81 ครั้ง (1-4 ครั้ง) เนื่องจากเป็นฟาร์มที่เปิดได้เพียง 3 ปีทำให้มีแม่โคให้นมครั้งที่ 1 และ 2 สูง ส่วนค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายเฉลี่ยอยู่ที่ 2.20 (2.0-3.0) เนื่องจากระยะหลังคลอดเป็นช่วงที่แม่โคสูญเสียน้ำหนักตัวไปจากการนำไปชดเชยพลังงานที่เป็นลบปกติจะสูญเสียไปประมาณ 1.0 ค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายที่มากกว่า 3.5 ก่อนและหลังคลอดจะทำให้แม่โคมีโอกาสที่จะเกิดภาวะคีโตซีสสูงซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์ (Band *et al.*, 1996) ในการทดลองครั้งนี้ไม่มีแม่โคที่มีค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายมากกว่า 3.0 เลย ปริมาณน้ำนมที่ 100 วันของทั้งสามกลุ่มนั้นไม่แตกต่างกันแต่พิสัยค่อนข้างกว้าง (343-2768 กิโลกรัม) เนื่องจากอิทธิพลจากพันธุกรรมอันเนื่องมาจากแม่โคที่ทดลองเป็นแม่โคลูกผสมที่ระดับสายเลือดแตกต่างกัน ระดับโปรเจสเตอโรนในวันแรกที่เข้าทดลองพบว่าแม่โคประมาณ 50 % ที่มีการพัฒนาวงรอบของรังไข่ แม่โคที่มีระดับโปรเจสเตอโรนในระดับที่ต่ำนั้นอาจจะมีการพัฒนาของวงรอบแต่อยู่ในช่วงที่รังไข่ไม่มีเนื้อเยื่อคอร์ปัสลูเตียม เช่น ระยะการเป็นสัด (Hafez, 1993)

แม่โคที่ถูกคัดออกจากการศึกษาจำนวน 47 ตัวหรือประมาณ 40 % นั้นเป็นแม่โคในกลุ่มควบคุม 7 ตัวที่ไม่ตรวจพบการเป็นสัดในช่วง 120 วันหลังคลอดแสดงว่าแม่โคจำนวนนี้มีปัญหาของระบบสืบพันธุ์หลังคลอดทำให้ไม่สามารถตรวจพบการเป็นสัดหลังคลอดซึ่งจำเป็นต้องให้ฮอร์โมนจากภายนอกเพื่อแก้ไข้ปัญหาของระบบสืบพันธุ์ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ สุจินต์ และคณะ (2535) ที่พบว่าแม่โคที่มีระดับโปรเจสเตอโรนที่ต่ำในสัปดาห์ที่ 3 ของรอบการเป็นสัดจะไม่แสดงการเป็นสัดแต่มีวงรอบของการเป็นสัด ส่วนแม่โคที่ถูกคัดออกจากการศึกษาที่ระยะให้นม 200 วันแล้วยังผสมไม่ติดนั้นพบว่าแม่โคทุกตัวผ่านการผสมเทียมมากกว่า 5 ครั้งแสดงให้เห็นว่าแม่โคนั้นมีปัญหาของการผสมติดยาก (Band *et al.*, 1996) และเมื่อดูระดับโปรเจสเตอโรนในแต่ละครั้งของการฉีดพีจีเอฟทูอัลฟานั้น แม่โค ข ในภาพที่ 4 มีการตอบสนองต่อการฉีดพีจีเอฟทูอัลฟามากที่สุดเพราะมีระดับโปรเจสเตอโรนสูงเมื่อฉีดพีจีเอฟทูอัลฟาและมีระดับโปรเจสเตอโรนต่ำเมื่อผสมเทียม แต่แม่โค ง ไม่ตอบสนองต่อการฉีดพีจีเอฟทูอัลฟาทุกครั้งเพราะไม่มีคอร์ปัสลูเตียมขณะที่ฉีดพีจีเอฟทูอัลฟา แม่โค 2 ในภาพที่ 5 จะตอบสนองต่อการฉีดพีจีเอฟทูอัลฟาเพราะมีระดับ

โปรเจสเทอโรนสูงในวันที่ฉีดและมีระดับโปรเจสเทอโรนต่ำในวันผสมเทียมและมีระดับโปรเจสเทอโรนสูงในวันตรวจท้อง แต่แม่โค 1 ไม่ตอบสนองต่อพีจีเอฟทูอัลฟาเนื่องจากไม่มีระดับโปรเจสเทอโรนทุกครั้งที่มีการฉีดฮอร์โมนพีจีเอฟทูอัลฟา ดังนั้นการฉีดฮอร์โมนจากภายนอกบางครั้งไม่สามารถจะกระตุ้นรังไข่ให้มีการพัฒนางวงรอบได้ ทั้งนี้เป็นเพราะการพัฒนาของระบบสืบพันธุ์นั้นไม่ได้ขึ้นกับฮอร์โมนอย่างเดียว แต่ขึ้นกับหลาย ๆ ปัจจัยด้วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องอาหาร ซึ่งส่งผลกระทบต่อแม่โคหลังคลอด (Roche *et al.*, 2000) ดังนั้นการจัดการแม่โคหลังคลอดจึงจำเป็นต้องใช้การจัดการหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกันจึงจะให้ผลดีที่สุด

ประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์จากการวิจัยพบว่า อัตราการตั้งท้องที่ 22 วันหลังผสมครั้งแรกโดยใช้ระดับของโปรเจสเทอโรนที่สูงกว่า 3.0 ng/ml นั้นอยู่ที่ระดับ 36-41 % แต่อัตราการตั้งท้องที่ 60 วันพบว่าลดลง แสดงว่ามีการสูญเสียตัวอ่อนไปในช่วงก่อน 60 วันหลังการผสมโดยแม่โคทุกกลุ่มมีการสูญเสียตัวอ่อนในระยะต้น สอดคล้องกับรายงานของศิริวัฒน์ และคณะ (2544) ที่พบว่าอัตราสูญเสียตัวอ่อนระยะต้นเกิดได้ตลอดปี อัตราการตั้งท้องที่ 22 วันนั้นต่ำกว่าทุกการศึกษาในต่างประเทศที่รายงานว่าอัตราการตั้งท้องของการผสมครั้งแรกสูงกว่า 60 % (Fricke *et al.*, 1998) แต่สอดคล้องกับทุกรายงานที่พบว่าไม่มีความแตกต่างของอัตราการตั้งท้อง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมไม่ว่าจะใช้พีจีเอฟทูอัลฟา (Nebel and Jobst, 1998) หรือพีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอช (Vasconcelos *et al.*, 1999) อัตราการตั้งท้องที่ 60 วันหลังการผสมครั้งแรกนั้นมีอัตราที่ต่ำกว่าทุกรายงานในต่างประเทศเพราะมีอัตราการสูญเสียตัวอ่อนในระยะต้นสูงกว่า โดยเฉพาะการผสมเทียมแบบกำหนดเวลานั้นทำให้มีอัตราการสูญเสียตัวอ่อนในระยะแรกมากกว่าการผสมโดยการตรวจการเป็นสัด (Cartmill *et al.*, 2001b) ถึงแม้ว่าจะมีการปรับวงรอบการเป็นสัดก่อนการให้โปรแกรมเหนียวน้ำให้เป็นสัดและตกไข่พร้อมกันด้วยพีจีเอฟทูอัลฟาแล้วก็ตาม แต่อัตราการสูญเสียตัวอ่อนในระยะต้นก็ยังต่ำกว่ารายงานของศิริวัฒน์ และคณะ (2544) ที่พบว่าอัตราการสูญเสียตัวอ่อนระยะต้นในในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงพฤศจิกายนสูงถึง 75-100 % ซึ่งสอดคล้องกับรายงานในต่างประเทศของ Nebel และ Jobst (1998) ที่พบว่าการปรับวงรอบการเป็นสัดก่อนการผสมเทียมนั้นสามารถลดอัตราการสูญเสียตัวอ่อนระยะต้นได้ อัตราการตั้งท้องที่ 60 หลังผสมครั้งแรกทั้งสามกลุ่มจะไม่แตกต่างกันก็ตาม แต่แม่โคในกลุ่มทดลองมีโอกาที่จะได้รับการผสมก่อน 90 วันหลังคลอดนั้นสูงถึง 100 % ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีอัตราการได้รับการผสมเพียง 62.5 % เท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของวีระศักดิ์ และคณะ (2544) ที่พบว่าแม่โคกลุ่มที่ฉีดฮอร์โมนมีโอกาสที่จะเข้ารับการผสมมากกว่ากลุ่มควบคุมและมีโอกาสที่จะเพิ่มอัตราการติดมากขึ้นจากจำนวนครั้งในการผสมเทียมที่มากกว่า สาเหตุที่กลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชไม่มีอัตราการตั้งท้องที่สูงขึ้นเพราะแม่โคทุกตัวได้รับการผสมแบบกำหนดเวลาเฉลี่ย 82 วัน แต่ถ้าพิจารณาที่อัตราแม่โคแสดงการเป็นสัดก่อน 90 วันนั้นมีมากถึง 75 % ถ้าใช้การตรวจสัดและ

ให้การผสมเทียมก่อนสิ้นสุดโปรแกรมการให้ฮอร์โมนในแม่โคที่ตรวจพบการเป็นสัดก่อนและผสมแบบกำหนดเวลากับแม่โคที่ไม่ตรวจพบการเป็นสัดก็จะทำให้แม่โคมีโอกาสที่จะได้รับการผสมและตั้งท้องก่อน 90 วันสูงเช่นเดียวกับกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟา

อัตราการตั้งท้องที่ได้ในทุกกลุ่มทดลองอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับรายงานการศึกษาในต่างประเทศและยังต่ำกว่ารายงานของ วีระศักดิ์และคณะ (2544) ที่พบว่าอัตราการตั้งท้องของการผสมเทียมครั้งแรกของแม่โคที่ให้การผสมแบบกำหนดเวลาสูงประมาณ 30 % ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะแม่โคในฟาร์มที่ทดลองมีค่าเฉลี่ยระยะให้นมประมาณ 1.8 ครั้งแสดงว่าส่วนใหญ่เป็นแม่โคสาวซึ่งพบว่าจะมีปัญหาหลังคลอดและมีการคั่งทิ้งมากที่สุด (Band *et al.*, 1996) แต่สอดคล้องกับรายงานของ สมคิด และคณะ (2542) ที่พบว่า การให้พีจีเอฟทูอัลฟาและจีเอ็นอาร์เอช ไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์ได้ แต่รูปแบบและวิธีการการให้ฮอร์โมนแตกต่างกัน แต่ถ้าเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมแล้วจะเห็นได้ว่าแม่โคจะมีอัตราการตั้งท้องที่ไม่แตกต่างกัน แสดงว่าฉีดฮอร์โมนนั้นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการเพื่อการผสมได้และยังเพิ่มความสะดวกในการจัดการผสมด้วย ถึงแม้ผลการศึกษาในกลุ่มทดลองที่ 1 จะมีอัตราการตั้งท้องจะสูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 แต่การตั้งท้องนั้นมาจากการผสมโดยการตรวจการเป็นสัดแม่โคถึง 6 ตัว ขณะที่ตั้งท้องจากการผสมแบบกำหนดเวลาเพียง 2 ตัวเท่านั้น

ระยะเฉลี่ยหลังคลอดถึงผสมครั้งแรกพบว่ากลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟามีระยะที่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชส่งผลให้ระยะคลอดถึงผสมติดของกลุ่มให้พีจีเอฟทูอัลฟาต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอช ทั้งนี้เนื่องจากการผสมแบบกำหนดเวลาในกลุ่มทดลองที่ 2 ทำให้ค่าเฉลี่ยสูงขึ้น และไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม เพราะมีแม่โคในกลุ่มควบคุมจำนวน 7 ตัวที่มีวันระยะวันให้นมมากกว่า 120 วันแล้วไม่แสดงการเป็นสัดไม่ได้นำมาคำนวณด้วย ส่วนระยะเฉลี่ยหลังคลอดถึงผสมครั้งแรกนั้นในกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟามีค่าเฉลี่ยที่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอช เพราะกลุ่มควบคุมนั้นมีการตัดแม่โคออกไปจากการศึกษาที่ 120 วันทำให้จำนวนวันไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Nebel และ Jobst (1998) ที่รายงานว่าระยะผสมครั้งแรกจะไม่มี ความแตกต่างกับกลุ่มทดลอง จากข้อมูลข้างต้นชี้ให้เห็นว่าการให้ฮอร์โมนหลังคลอดนั้นสามารถปรับปรุงรอบการเป็นสัดและผสมเทียมให้ผลดีเช่นเดียวกับเท่ากับการตรวจการเป็นสัดซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Pursley และคณะ (1997b)

แม่โคที่ได้รับการผสมภายใน 90 วันหลังคลอดพบว่ากลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีอัตราสูงกว่ากลุ่มควบคุมอันเป็นผลมาจากโปรแกรมการให้ฮอร์โมนและการผสมแบบกำหนดเวลา ทำให้อัตราการตั้งท้องก่อน 90 วันของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อัตราการตั้งท้องที่ 200 วันหลังคลอดทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน การแสดงการเป็นสัดก่อนที่จะถึง

ระยะผสมเทียมนั้นพบว่าแม่โคในกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชมีอัตราการแสดงการเป็นสัดสูงถึง 75 % จำนวนแม่โคที่มีระดับโปรเจสเตอโรนในวันผสมเทียมต่ำกว่า 0.5 ng/ml นั้นทั้ง 3 กลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันแต่กลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟามีความถูกต้องเพียง 75 % อันเป็นผลมาจากการผสมแบบกำหนดเวลา ความถูกต้องของระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนการผสมแบบกำหนดเวลาในกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชมีความถูกต้องถึง 87.17 % ขณะที่กลุ่มให้พีจีเอฟทูอัลฟามีความถูกต้องเพียง 59 % เท่านั้น ประสิทธิภาพในการตรวจการเป็นสัดนั้นกลุ่มให้พีจีเอฟทูอัลฟา (83.33 %) มีแนวโน้มที่จะมีประสิทธิภาพสูงกว่ากลุ่มควบคุม (60.60 %)

ข้อมูลจากการวิจัยพบว่าอัตราการแสดงการเป็นสัดก่อน 90 วันและระดับฮอร์โมนที่เหมาะสมสำหรับการผสมแบบกำหนดเวลานั้น แม่โคในกลุ่มพีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชมีระดับที่เหมาะสมมากที่สุดและจำนวนแม่โคในกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟานั้นใช้ทั้งการตรวจการเป็นสัดร่วมกับการผสมแบบกำหนดเวลาทำให้อัตราการตั้งท้องมากขึ้นแต่ยังไม่แตกต่างกับกลุ่มให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอช แต่อัตราการตั้งท้องจะไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมแต่มีแม่โคถึง 7 ตัวจากกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการผสมก่อน 120 วันซึ่งถ้าเป็นการจัดการฟาร์มขนาดใหญ่จะส่งกระทบต่อค่าดัชนีประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ (Stevenson, 2001) จากข้อมูลด้านประสิทธิภาพของการตรวจการเป็นสัด พบว่าการให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชจะให้ประสิทธิภาพสูงสุดเพราะมีอัตราการตรวจพบการเป็นสัดที่มากกว่าและความถูกต้องของระดับโปรเจสเตอโรนในการผสมเทียมแบบกำหนดเวลาสูงกว่า ในการด้านการจัดการฟาร์มนั้นการให้การผสมเทียมแบบกำหนดเวลาจะช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานตรวจการเป็นสัด การจัดการผสม หรือแม้แต่วามสะดวกในการให้ฮอร์โมนโดยพบว่าการใช้ฮอร์โมนแบบกลุ่มที่ให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชนั้นสามารถให้ประสิทธิภาพที่สูงที่สุด (Nebel and Jobst, 1998) แต่การให้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชจะไม่เหมาะสำหรับการจัดการฟาร์มรายย่อยเพราะความถี่ของการให้ฮอร์โมนมากขึ้นและเหมาะสมกับการจัดการแบบกลุ่มผสมที่เป็นรายสัปดาห์มากกว่าการผสมแบบกลุ่มผสมที่เป็น 2 หรือ 3 สัปดาห์ (Stevenson, 2001)

สรุปผลการวิจัย

การใช้ฮอร์โมนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์หลังคลอดในโคนมโดยใช้พีจีเอฟทูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชมีประสิทธิภาพสูงสุดในการผสมแบบกำหนดเวลา เพราะมีประสิทธิภาพในการปรับวงรอบและปรับระดับฮอร์โมนในระบบสืบพันธุ์ได้เหมาะสมกว่า แม่โคแสดงการเป็นสัดก่อน 90 วันหลังคลอดสูงกว่าการใช้พีจีเอฟทูอัลฟา แต่การผสมโดยการตรวจการเป็นสัดทำให้อัตราการตั้งท้องและค่าเฉลี่ยของระยะหลังคลอดถึงผสมครั้งแรกและค่าเฉลี่ยหลัง

คลอดถึงผสมติดนั้นสูงกว่ากลุ่มที่ให้พีจีเอฟลูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอช ดังนั้นการใช้พีจีเอฟลูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชจะเหมาะสมกับการผสมเทียมแบบกำหนดเวลา ขณะที่การใช้พีจีเอฟลูอัลฟานั้นเหมาะสมกับการผสมโดยการตรวจการเป็นสัด ดังนั้นการให้ฮอร์โมนทั้งสองรูปแบบสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของระบบสืบพันธุ์โดยทำให้ระยะผสมหลังคลอดถึงผสมครั้งแรกต่ำลง และยังเพิ่มอัตราการตั้งท้องของแม่โคที่ระยะก่อน 200 วัน

ข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้ทำในฟาร์มขนาดใหญ่ซึ่งมักจะมีปัญหาการจัดการมากกว่าฟาร์มขนาดเล็ก และจำนวนสัตว์ทดลองที่น้อยไปเมื่อเปรียบเทียบจากการศึกษาในต่างประเทศอาจทำให้ผลการศึกษาในกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม ดังนั้นในการศึกษาเรื่องนี้ควรเน้นในฟาร์มที่มีการจัดการที่ดีและขนาดของตัวอย่างควรมีจำนวนมากขึ้น การจัดการระบบสืบพันธุ์ในฟาร์มขนาดเล็กการใช้พีจีเอฟลูอัลฟาร่วมกับการตรวจการเป็นสัดและสัตวแพทย์ไม่จำเป็นต้องเข้าฟาร์มบ่อย ส่วนการใช้พีจีเอฟลูอัลฟาร่วมกับจีเอ็นอาร์เอชเหมาะสมกับการจัดการในฟาร์มขนาดใหญ่ที่ใช้การผสมแบบกำหนดเวลาเพราะมีความผิดพลาดในการตรวจการเป็นสัดสูง และเพื่อให้ประสิทธิภาพสูงสุดอาจใช้ร่วมกับการตรวจการเป็นสัดในระหว่างแต่ละครั้งของการให้ฮอร์โมนแล้วทำการผสมเทียมแม่โคที่ตรวจพบการเป็นสัดและผสมเทียมแบบกำหนดเวลาในแม่โคที่ตรวจไม่พบการเป็นสัด จะทำให้ระยะหลังคลอดถึงผสมครั้งแรกและระยะหลังคลอดถึงผสมติดลดลงได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- บรรจง วิทยาวิรัตต์ บุญเลิศ อ่าวเจริญ สมศักดิ์ เพชรศิริ พีระศักดิ์ จันทรประทีป ชัยณรงค์ โลหิต ประสิทธิ์ โพธิ์ปักษ์ สมพันธ์ สิงห์จันทร์ และดำรง สีสานุรักษ์.2528. การใช้สารพอสตา แกลน ดิน เอฟ พู อัลฟา ควบคุมการเป็นสัดในโค *สัตวแพทยสาร* 36(2) :153-173.
- ประชุม อินทรโชติ ธวัชชัย สุวรรณกำจาย ประสิทธิ์ ยิ้มเกตุ และ กฤษณะ ทองทิพย์.2528. ผลของ ลูตินในซิงฮอร์โมนต่ออัตราการผสมติดในโคพันธุ์ผสมโคนมที่เหนียวนำการเป็นสัด *ประมวลเรื่องประชุมทางวิชาการกรมปศุสัตว์ ครั้งที่ 4* 3-5 กรกฎาคม 2528 หน้า 319-327.
- ปราจีน วีรกุล อยุทธ์ หรินทรานนท์ ไกรวรรณ หงษ์ยันตรชัย สาโรช งามขำ พรชัย สุวรรณภิรมย์ วินัย กระแสสินธุโกมล ไพโรจน์ อัมพวันวงศ์ และ จันทรเพ็ญ สุวิมลธีระบุตร.2544.การใช้ Sanitary sheath เพื่อป้องกันการติดเชื้อเข้าสู่โพรงมดลูกโดยวิธีการผสมเทียมในโคนม. *การประชุมวิชาการทางสัตวแพทย์และการสัตวเลี้ยง ครั้งที่ 27* 24-26 ตุลาคม 2544.
- ภิรมย์ กมลรัตนกุล มนต์ชัย ชาลาประวรัตน์ และ ทวีสิน ต้นประยูร. 2543. *หลักการทำให้สำเร็จ*. พิมพ์ครั้งที่ 2 บริษัท เท็กซ์ แอนส์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด.กรุงเทพฯ หน้า 125 – 130.
- วีระศักดิ์ ปัญญาพรวิทยา ปราจีน วีรกุล และ จันทรเพ็ญ สุวิมลธีระบุตร.2544.ผลของการใช้ โปรแกรมนำการเป็นสัดและตกไข่พร้อมกันต่อประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ในโคนม *เวชสารสัตวแพทย์* 31(2) : 27-34.
- ศิริวัฒน์ ทรวดทรง นวเพ็ญ ภูติกนิษฐ ปราจีน วีรกุล และ จันทรเพ็ญ สุวิมลธีระบุตร.2544.การ ศึกษาปัญหาการสูญเสียตัวอ่อนของการตั้งท้องระยะต้นในโคนม. *การประชุมวิชาการ ทางสัตวแพทย์และการเลี้ยงสัตว์ ครั้งที่ 27* 24-26 ตุลาคม 2544.
- สมคิด ชัยเพชร สุภร กตเวทิน สุจินต์ สิมารักษ์ และ เทวินทร์ วงษ์พระลับ.2542. ผลการใช้บูเซอริ ดินร่วมกับสารโปรสตาแกลนดินเอฟพูอัลฟาต่ออัตราการเป็นสัด และอัตราการผสมติดใน โคนม *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 37* (สาขาสัตว สาขา สัตวแพทยศาสตร์) 3-5 กุมภาพันธ์ 2542 หน้า 24-30.
- สุจินต์ สิมารักษ์ ปรีชา พราหมณีโชติ สุภร ลีเมศิริชัยกุล และ ชัยสิทธิ์ มาศเกษม.2535. การใช้ระดับ โปรเจสเตอโรนในน้ำนมเพื่อประเมินวงรอบการเป็นสัดและการทำงานของรังไข่ในโคนม *วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มข.* 2(1) 1-12.

ภาษาอังกฤษ

- Band, A., Noordhuizen, J.P.T.M. and Schukken, Y. H. 1996. *Herd Health and Production Management in Dairy Practice*. Wageningen Pers. 543p.
- Bartolome, J. A., Archbald, L. F., Morresey, P., Hernandez, J., Tran, T., Kelbert, D., Long, K., Risco, C. A. and Thatcher, W. W. 2000. Comparison of synchronization of ovulation and induction of estrus as therapeutic strategies for bovine ovarian cysts in the dairy cows. *Theriogenology* 53(8): 815-825.
- Boyd, L. J., and Tasker, J. B. 1971. Fertility of oestrus synchronised dairy cattle treated with gonadotropins and inseminated at a predetermined time. *Vet. Rec.* 89(24): 632-635.
- Burke, J. M., Sal Sota, R. L., de la Risco, C. A., Staples, C. R., Schmitt, E. J., and Thatcher, W. W. 1996. Evaluation of timed insemination using a gonadotropin-releasing hormone agonist in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 79(8): 1385-1393.
- Burton, N. R., and Lean, I. J. 1995. Investigation by meta-analysis of the effect of prostaglandin F2 alpha administered post partum on the reproductive performance of dairy cattle. *Vet. Rec.* 136(4): 90-94.
- Cartmill, J. A., El-Zarkouny, S. Z., Hensley, B. A., Lamb, G. C., and Stevenson, J. S. 2001a. Stage of cycle, incidence, and timing of ovulation, and pregnancy rates in dairy cattle after three timed breeding protocols. *J. Dairy Sci.* 84(5): 1051-1059.
- Cartmill, J. A., El-Zarkouny, S. Z., Hensley, B. A., Rozell, T. G., Smith, J. F., and Stevenson, J. S. 2001b. An alternative AI breeding protocol for dairy cows exposed to elevated ambient temperatures before or after calving or both. *J. Dairy Sci.* 84(4):799-806.
- Cordoba, M. C. and Fricke, P. M. . 2001. Evaluation of two hormonal protocols for synchronization of ovulation and time artificial insemination in dairy cows managed in grazing-based dairies. *J. Dairy Sci.* 84(7):2700-2708.

- Fahning, M. L., Schultz, R. H., Graham, E. F., Donker, J. D., and Mohrenweiser, H. W. 1966. Synchronization of oestrus in dairy heifers with 6-alpha-methyl-17- alpha-acetoxy-progesterone and its effect on conception rate. *J. Reprod. Fertil.* 12(3): 569-571.
- Fricke, P. M., Guenther, J. N., and Wiltbank, M. C. 1998. Efficacy of decreasing the dose of GnRH used in a protocol for synchronization of ovulation and timed AI in lactating dairy cows. *Theriogenology* 50(8): 1275-1284.
- Garverick, H. A., Elmore, R. G., Vaillancourt, D. H., and Sharp, A. J. 1980. Ovarian response to gonadotropin-releasing hormone in postpartum dairy cows. *Am. J. Vet. Res.* 41(10): 1582-1585.
- Graves, C. N., and Dziuk, P. J. 1968. Control of ovulation in dairy cattle with human chorionic gonadotrophin after treatment with 6 alpha-methyl-17 alpha-acetoxy-progesterone. *J. Reprod. Fertil.* 17(1):169-172.
- Hafez, E.S.E.1993. *Reproduction in farm animals*.6th edition Lea & febiger, Philadelphia, 571p.
- Heuwieser, W., Oltenacu, P. A., Lednor, A. J., and Foote, R. H. 1997. Evaluation of different protocols for prostaglandin synchronization to improve reproductive performance in dairy herds with low estrus detection efficiency. *J. Dairy Sci.* 80(11): 2766-2774.
- Ingvartsen, K. L., and Andersen, J. B. 2000. Integration of metabolism and intake regulation: a review focusing on periparturient animals. *J. Dairy Sci.* 83(7): 1573-1597.
- Jemmeson, A. 2000. Synchronising ovulation in dairy cows with either two treatments of gonadotropin-releasing hormone and one of prostaglandin, or two treatments of prostaglandin. *Aust. Vet. J.* 78(2): 108-111.
- Jobst, S. M., Nebel, R. L., McGilliard, M. L. and Pelzer, K. D. 2000. Evaluation of reproduction performance in lactating dairy cows with prostaglandin F2alpha, gonadotropin-releasing hormone, and timed artificial insemination. *J. Dairy Sci.* 83 (10): 2366-2372.
- LeBlanc, S. J., Leslie, K. E., Ceelen, H. J., Kelton, D. F., and Keefe, G. P. 1998. Measures of estrus detection and pregnancy in dairy cows after administration

- of gonadotropin-releasing hormone within an estrus synchronization program based on prostaglandin F2 alpha. *J. Dairy Sci.* 81(2): 375-381.
- Lopez-Gatius, F., Santolaria, P., Yaniz, J., Rutllant, J., and Lopez-Bejar, M. 2001. Persistent ovarian follicles in dairy cows: a therapeutic approach. *Theriogenology* 56(4): 649-659.
- Lucy, M. C., Billings, H. J., Butler, W. R., Ehnis, L. R., Fields, M. J., Kesler, D. J., Kinder, J. E., Mattos, R. C., Short, R. E., Thatcher, W. W., Wettemann, R. P., Yelich, J. V., and Hafs, H. D. 2001. Efficacy of an intravaginal progesterone insert and an injection of PGF2alpha for synchronizing estrus and shortening the interval to pregnancy in postpartum beef cows, peripubertal beef heifers, and dairy heifers. *J. Anim. Sci.* 79(4): 982-995.
- Mialot, J. P., Laumonnier, G., Ponsart, C., Fauxpoint, H., Barassin, E., Ponter, A. A., and Deletang, F. 1999. Postpartum subestrus in dairy cows: comparison of treatment with prostaglandin F2 alpha or GnRH + prostaglandin F2 alpha + GnRH. *Theriogenology* 52(5): 901-911.
- Moreira, F., Risco, C., Pires, M. F., Ambrose, J. D., Drost, M., DeLorenzo, M., and Thatcher, W. W. 2000. Effect of body condition on reproductive efficiency of lactating dairy cows receiving a timed insemination. *Theriogenology* 53(6): 1305-131.
- Moreira, F., Orlandi, C., Risco, C. A., Mattos, R., Lopes, F., and Thatcher, W. W. 2001. Effects of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84(7): 1646-1659.
- Nebel, R. L., and Jobst, S. M. 1998. Evaluation of systematic breeding programs for lactating dairy cows: a review. *J. Dairy Sci.* 81(4):1169-1174.
- Pancarci, S. M., Jordan, E. R., Risco, C. A., Schouten, M. J., Lopes, F. L., Moreira, F., and Thatcher, W. W. 2002. Use of estradiol cypionate in a presynchronized timed artificial insemination program for lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 85(1) : 122-31.

- Pankowski, J. W., Galton, D. M., Erb, H. N., Guard, C. L., and Grohn, Y. T. 1995. Use of prostaglandin F₂ alpha as a postpartum reproductive management tool for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 78(7): 1477-1488.
- Peter, M. W. and Pursley, J. R. 2002. Fertility of lactating dairy cows treated with ovsynch after presynchronization injections of PGF₂alpha and GnRH. *J. Dairy Sci.* 85(12): 2403-2406.
- Pursley, J. R., Mee, M. O., and Wiltbank, M. C. 1995. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF₂α and GnRH. *Theriogenology* 44: 915-923.
- Pursley, J. R., Wiltbank, M. C., Stevenson, J. S., Ottobre, J. S., Garverick, H. A., and Anderson, L. L. 1997a. Pregnancy rates per artificial insemination for cows and heifers inseminated at a synchronized ovulation or synchronized estrus. *J. Dairy Sci.* 80(2): 295-300.
- Pursley, J. R., Kosorok, M. R., and Wiltbank, M. C. 1997b. Reproductive management of lactating dairy cows using synchronization of ovulation. *J. Dairy Sci.* 80(2):301-306.
- Pursley, J. R., Silcox, R. W., and Wiltbank, M. C. 1998. Effect of time of artificial insemination on pregnancy rates, calving rates, pregnancy loss, and gender ratio after synchronization of ovulation in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 81(8): 2139-2144.
- Roche, J. F., Mackey, D., and Diskin, M. D. 2000. Reproductive management of postpartum cows. *Anim. Reprod. Sci.* 60-61: 703-712.
- Stevenson, J. S., Kobayashi, Y., Shipka, M. P., and Rauchholz, K. C. 1996. Altering conception of dairy cattle by gonadotropin-releasing hormone preceding luteolysis induced by prostaglandin F₂ alpha. *J. Dairy Sci.* 79(3): 402-410.
- Stevenson, J. S., Kobayashi, Y. and Thompson, K. E. 1999. Reproductive performance breeding systems including ovsynch and combinations of gonadotropin-releasing hormone and prostaglandin F₂alpha. *J. Dairy Sci.* 82(3): 506-515.
- Stevenson, J. S. 2001. Reproductive management of dairy cows in high milk-producing herds. *J. Dairy Sci.* 84(E.Suppl.):E128-E143.
- Tallam, S. K., Kerbler, T. L., Leslie, K. E., Bateman, K., Johnson, W. H., and Walton, J. S. 2001. Reproductive performance of postpartum dairy cows under a highly

- intervenient breeding program involving timed insemination and combinations of GnRH, prostaglandin F₂alpha and human chorionic gonadotropin. *Theriogenology* 56(1): 91-104.
- Tenhagen, B. A., Drillich, M., and Heuwieser, W. 2001. Analysis of cow factors influencing conception rates after two timed breeding protocols. *Theriogenology* 56(5): 831-838.
- Thatcher, W. W., Moreira, F., Santos, J. E., Mattos, R. C., Lopes, F. L., Pancarci, S. M., and Risco, C. A. 2001. Effects of hormonal treatments on reproductive performance and embryo production. *Theriogenology* 55(1): 75-89.
- Vasconcelos, J. L. M., Silcox, R. W., Rosa, G. J. M., Pursley, J. R. and Wiltbank, M. C. 1999. Synchronization rate, size of the ovulatory follicle, and pregnancy rate after synchronization of ovulation beginning on different days of the estrus cycle in lactating dairy cows. *Theriogenology* 52(6): 1067-1078.
- Xu, Z. Z., and Burton, L. J. 1998. Synchronization of estrus with PGF₂ alpha administered 18 days after a progesterone treatment in lactating dairy cows. *Theriogenology* 50(6): 905-915.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

วิธีการตรวจวัดระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนโดยวิธีเรดิโออิมมูโนแอสเสย์

วิธีการทดสอบฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนวิธีนี้เป็นการทดสอบระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนเชิงปริมาณ (quantitative measurement) เป็นชุดทดสอบสำเร็จรูป (Coat-A-Count[®] Progesterone kits, DPC[®] Diagnostic Products Corporation, CA) หลักการทดสอบเป็นการทดสอบแบบ solid-phase progesterone ในซีรัมโดยใช้ ¹²⁵I Progesterone แย่งจับกับแอนติบอดี (antibody) จำเพาะในหลอดกับโปรเจสเตอโรนในตัวอย่าง แล้ววัดปริมาณความเข้มข้นของ ¹²⁵I Progesterone ที่เหลืออยู่ จะได้ค่าความเข้มข้นของฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน

วัสดุและอุปกรณ์

1. Progesterone Ab-Coated tubes (เก็บไว้ที่ 2-8 °ซ)
2. ¹²⁵I Progesterone (เก็บไว้ที่ 2-8 °ซ และเก็บไว้ได้นาน 30 วัน)
3. Progesterone calibrators (เก็บไว้ที่ 2-8 °ซ)
4. ซีรัมตัวอย่าง
5. หลอดขนาด 12 x 75 มิลลิเมตร 4 หลอด
6. micropipette ขนาด 100 ไมโครลิตร
7. repeater pipette
8. syringe ที่ต่อกับ repeater pipette ขนาด 12.5 มล. พร้อม adapter
9. foam decanting rack
10. กระดาษชำระ
11. แผ่นกระดาษฟอยล์
12. vortex mixer
13. gamma counter
14. ถังมือยาง

วิธีการทำ

1. หลอดพลาสติกขนาด 12x 75 มิลลิเมตรจำนวน 4 หลอด สำหรับ total count จำนวน 2 หลอด และ NSB (non-specific binding) จำนวน 2 หลอด
2. หลอด coated tubes สำหรับ calibrator จำนวน 7 หลอด โดยมีความเข้มข้นดังนี้ คือ หลอด A B C D E F G และความเข้มข้นของ calibrator เท่ากับ 0, 0.3, 0.5, 1.6, 6.4, 31.8, 63.6, และ 127.2 นาโนโมลต่อมิลลิลิตรตามลำดับ
3. ดูด calibrator ใส่ตามความเข้มข้นในแต่ละหลอด ๆ 100 ไมโครลิตร
4. ดูดตัวอย่างใส่ในหลอด coated tubes 100 ไมโครลิตร
5. นำทุกหลอดใส่ใน foam decanting rack
6. เติม ¹²⁵I Progesterone ปริมาณ 1 มิลลิลิตรใส่ในทุกหลอด
7. นำหลอดทุกหลอดผสมให้เข้ากันโดยใช้ vortex mixer
8. ปิดแผ่นฟอยล์คลุมบน foaming rack
9. เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (15-28 °C) 3 ชั่วโมง
10. แยกหลอด total tubes ออกมาก่อน
11. ให้เคาะหลอดที่เหลือใน foaming rack เบา ๆ บนกระดาษชำระเพื่อให้ความชื้นออกจากหลอด และคว่ำให้น้ำไหลออก
12. นำไปตรวจนับด้วย gamma counter แต่ละหลอด เป็นเวลา 1 นาที
13. นำทุกหลอดมาคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ภาคผนวก ข

ตารางรวบรวมข้อมูลทั่วไป

ลำดับที่	เบอร์โค	พันธุ์	ระยะให้นมที่	BCS	กลุ่ม	ประวัติสุขภาพ	อื่นๆ

ตารางรวบรวมข้อมูลทดลอง

ลำดับ	กลุ่ม	วันที่ฉีดฮอร์โมนและเก็บเลือด (ครั้งที่/ชนิด)										ผสม เทียม	ตรวจ ท้อง 1	ตรวจ ท้อง 2
		1	H	2	H	3	H	4	H	5	H			

H = แม่โคแสดงการเป็นสัดหรือไม่

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายชัยวัฒน์ จรัสแสง เกิดวันที่ 17 สิงหาคม 2512 ที่อำเภอเขาวง จ.กาฬสินธุ์ สำเร็จ การศึกษาปริญญาตรีแพทยศาสตรบัณฑิต จากคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปี พ.ศ.2537 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการสืบพันธุ์สัตว์ ที่ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อ ปี พ.ศ. 2544 ปัจจุบันรับราชการใน ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ระดับ 7 สังกัดภาควิชาศัลยศาสตร์และวิทยาการสืบพันธุ์ คณะสัตว แพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย