

บทที่ 4

ผลและอภิปรายผลการทดลอง

ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์

เมื่อเปรียบเทียบค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ในโคกลุ่มโปรแกรม Ovsynch และกลุ่มควบคุมดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าอัตราการตั้งท้องจากการผสมครั้งแรกภายใน 90 วันหลังคลอดทั้งสองกลุ่มมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติแต่อัตราการตั้งท้องภายใน 90 วันหลังคลอดในโคกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม (40% เปรียบเทียบกับ 16.7% ; $P < 0.05$) เปอร์เซ็นต์โคที่ได้รับการผสมเทียมภายใน 90 วันหลังคลอดในโคกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างชัดเจน อัตราผสมติดจากการผสมครั้งแรกภายใน 90 วันหลังคลอดทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน (30% เปรียบเทียบกับ 20%)

ระยะคลอดถึงผสมครั้งแรกในโคกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มควบคุม 18 วัน ($P < 0.01$) และระยะคลอดถึงผสมติดจากการผสมครั้งแรกในโคกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มควบคุม 17 วันแต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปริมาณและการเปลี่ยนแปลงของระดับโปรเจสเทอโรน

ปริมาณของฮอร์โมนโปรเจสเทอโรนในวันที่ฉีด GnRH ครั้งที่ 1 (วันที่ 1) วันที่ฉีดฮอร์โมน PGF_{2α} (วันที่ 7) และในวันที่ฉีด GnRH ครั้งที่ 2 (วันที่ 9) มีค่า 0.93 ± 0.29 , 1.2 ± 0.28 และ 0.24 ± 0.16 นาโนกรัมต่อมล. ($\bar{X} \pm SE$; ng / ml) ตามลำดับ

โคที่เข้าทดลองมีการตอบสนองต่อฮอร์โมนที่ใช้ในโปรแกรม Ovsynch แตกต่างกันโดยพบว่ามีโคที่ตอบสนองอย่างสมบูรณ์จำนวน 33.33% ($n=10/30$) โคที่ตอบสนองบางส่วนจำนวน 10% ($n=1/10$) และโคที่ไม่ตอบสนองจำนวน 63.33% ($n=19/30$) ในโคที่มีการตอบสนองอย่างสมบูรณ์ระดับโปรเจสเทอโรนมีการเปลี่ยนแปลงดังภาพที่ 1 ส่วนในโคกลุ่มที่ไม่มีมีการตอบสนองแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ ระดับโปรเจสเทอโรนมีค่าต่ำกว่า 0.1 นาโนกรัมต่อมล. ตลอดการทดลองหรือมีค่าสูงในวันที่ฉีด GnRH ครั้งที่ 1 แต่มีระดับต่ำกว่า 1.0 นาโนกรัมต่อมล. ในวันที่ฉีด PGF_{2α}

และวันที่ฉีด GnRH ครั้งที่ 2 (ภาพที่ 2) ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของระดับโปรเจสเตอโรน (profile progesterone) มีความสัมพันธ์กับอัตราผสมติดโดยพบว่าในกลุ่มที่มีการตอบสนองโดยสมบูรณ์ จะมีอัตราผสมติดดีที่สุด (80%) ส่วนกลุ่มที่ตอบสนองเพียงบางส่วนไม่พบการผสมติดและกลุ่มที่ไม่มีการตอบสนองมีอัตราผสมติดต่ำมาก ดังแสดงในตารางที่ 2 และเมื่อพิจารณาเฉพาะระดับโปรเจสเตอโรนในวันที่ 1 และ 7 พบว่ากลุ่มที่มีระดับโปรเจสเตอโรนในวันที่ 1 และ 7 มีค่าสูง (high-high) และกลุ่มที่มีระดับโปรเจสเตอโรนในวันที่ 1 มีค่าต่ำแต่มีระดับสูงในวันที่ 7 (low-high) มีแนวโน้มให้อัตราผสมติดสูงกว่ากลุ่มที่มีระดับโปรเจสเตอโรนมีค่าสูงในวันที่ 1 แต่มีระดับต่ำในวันที่ 7 (high-low) และไม่มีการผสมติดในโคกลุ่มที่มีระดับโปรเจสเตอโรนต่ำในวันที่ 1 และ 7 (low-low) ดังแสดงใน ตารางที่ 3

ตารางที่ 1 แสดงค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ในโคกลุ่มโปรแกรม Ovsynch และโคกลุ่มควบคุม

ดัชนีวัดประสิทธิภาพการสืบพันธุ์	กลุ่มโปรแกรม Ovsynch	กลุ่มควบคุม	P-value
• อัตราการได้รับการผสมภายใน 90 วันหลังคลอด (%)	100 (n=30/30)	66.7 (n=20/30)	< 0.01
• อัตราการตั้งท้องจากการผสมครั้งแรกภายใน 90 วัน	30 (n=9/30)	13.3 (n=4/30)	0.117
• อัตราการตั้งท้องภายใน 90 วันหลังคลอด (%)	40.0 (n=12/30)	16.7 (n=5/30)	0.045
• อัตราผสมติดภายใน 90 วันหลังคลอด (%)	30 (n=9/21)	20 (n=4/16)	0.45
• ระยะคลอดถึงผสมครั้งแรก (วัน)	63.8 ± 2.18 (n=30)	81.3 ± 5.72 (n=30)	< 0.01
• ระยะคลอดถึงผสมติดจากการผสมครั้งแรก (วัน)	61.33 ± 3.95 (n=9)	78.29 ± 26.12 (n=7)	0.103

ตารางที่ 2 แสดงอัตราสมมติจากการผสมครั้งแรกในกลุ่มโคที่มีการตอบสนองต่อฮอร์โมนที่ใช้ในโปรแกรม Ovsynch กลุ่มต่างๆ

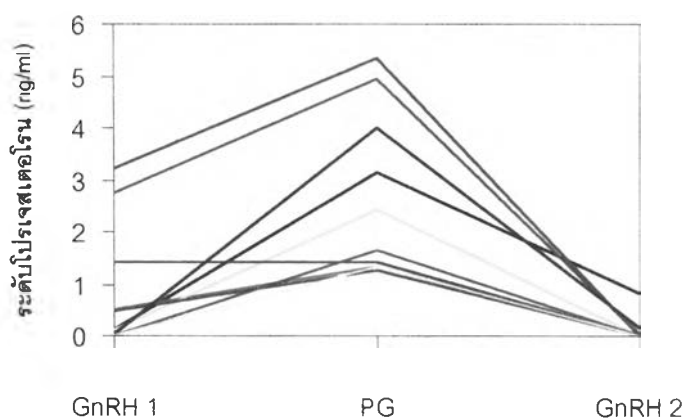
กลุ่มโค ¹	อัตราการสมมติ (จำนวน/จำนวนทั้งหมด)
การตอบสนองโดยสมบูรณ์	80% (8/10)
การตอบสนองบางส่วน	0% (0/1)
ไม่มีการตอบสนอง	5.3% (1/19)

¹ กลุ่มโคแบ่งตามลักษณะการตอบสนองต่อฮอร์โมนที่ใช้ในโปรแกรม Ovsynch

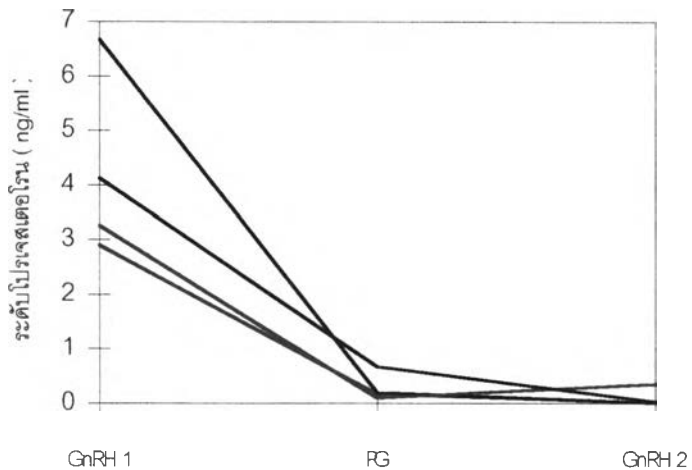
ตารางที่ 3 แสดงอัตราสมมติหลังจากผสมครั้งแรกในโคกลุ่มต่าง ๆ ที่มีระดับโปรเจสเตอโรน ในวันที่ 1 และวันที่ 7 แตกต่างกัน

กลุ่มโค ¹	อัตราสมมติ (จำนวน/จำนวนทั้งหมด)
ระดับโปรเจสเตอโรนมีค่าสูงทั้งวันที่ 1 และวันที่ 7	75% (3/4)
ระดับโปรเจสเตอโรนมีค่าสูงในวันที่ 1 และมีค่าต่ำในวันที่ 7	25% (1/4)
ระดับโปรเจสเตอโรนมีค่าต่ำในวันที่ 1 แต่มีค่าสูงในวันที่ 7	71.4% (5/7)
ระดับโปรเจสเตอโรนมีค่าต่ำทั้งวันที่ 1 และวันที่ 7	0% (0/15)

¹ กลุ่มโคแบ่งตามระดับโปรเจสเตอโรนในวันที่ 1 และวันที่ 7 ของโปรแกรม Ovsynch



ภาพที่ 2 ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของระดับโปรเจสเตอโรนในวันที่ฉีด GnRH ครั้งที่ 1 PGF_{2α} และ GnRH ครั้งที่ 2 ของโคจำนวน 10 ตัวในกลุ่มที่มีการตอบสนองอย่างสมบูรณ์



ภาพที่ 3 แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับโปรเจสเตอโรนในวันที่ฉีด GnRH ครั้งที่ 1 PGF_{2α} และ GnRH ครั้งที่ 2 ของโคจำนวน 4 ตัวในกลุ่มที่ไม่ตอบสนองต่อฮอร์โมนในโปรแกรม Ovsynch

วิจารณ์และอภิปรายผลการทดลอง

ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์



อัตราการได้รับการผสมในโคกลุ่ม Ovsynch และกลุ่มควบคุม

ในการศึกษานี้ไม่ได้วัดอัตราการเป็นสัดโดยตรงเนื่องจากโปรแกรม Ovsynch ใช้การผสมเทียมโดยกำหนดเวลา จึงไม่จำเป็นต้องตรวจการเป็นสัดและจากการศึกษาที่ผ่านมาได้แสดงให้เห็นว่าอัตราผสมติดจากโคที่เข้าโปรแกรม Ovsynch ที่ได้รับการผสมเทียมโดยกำหนดเวลาผสมหรือผสมเทียมหลังจากตรวจพบการเป็นสัดไม่มีความแตกต่างกัน (Stevenson *et al.*, 1996 ; Mialot *et al.*, 1999) ดังนั้นการวัดอัตราการตรวจพบการเป็นสัดจึงใช้อัตราการได้รับการผสมเทียม (insemination submission rate) ในการแสดงผลแทนเช่นเดียวกับรายงานที่ผ่านมา (Stevenson *et al.*, 1999 ; Britt and Gaska, 1998 ; Momcillovic *et al.*, 1998)

จากการใช้โปรแกรม Ovsynch เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมในการศึกษานี้พบว่าอัตราการได้รับการผสมเทียมภายใน 90 วันหลังคลอดในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยมีค่าถึง 100% ทั้งนี้เนื่องจากโคได้รับการผสมเทียมโดยการกำหนดเวลา ทุกตัวส่วนกลุ่มควบคุมมีค่า 66.7% ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐาน อัตราการได้รับการผสมจะมีผลโดยตรงต่ออัตราการตั้งท้องของโค (Stevenson *et al.*, 1999) จากรายงานของ Risco และคณะ (1998) พบว่าหากเพิ่มอัตราการได้รับการผสมจาก 60% เป็น 100% โดยมีอัตราผสมติดที่คงที่คือ 30% อัตราการตั้งท้องของฝูงจะมีค่าสูงขึ้นเป็นจาก 18% เป็น 30% จากการศึกษาในครั้งนี้ให้ผลเช่นเดียวกับรายงานข้างต้น เมื่อเปรียบเทียบอัตราการได้รับการผสมที่มีค่าสูงขึ้นจาก 66.7% ในกลุ่มควบคุมเป็น 100% ในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch อัตราการตั้งท้องที่ได้จะมีค่าสูงขึ้นจาก 13.3% เป็น 30%

อัตราการตั้งท้อง

ในการศึกษานี้มีจุดประสงค์หลัก คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์โดยการเพิ่มการเพิ่มอัตราการตั้งท้องในช่วง 90 วันหลังคลอด เพื่อให้มีจำนวนโคที่ผสมติดในช่วงนี้มีเปอร์เซ็นต์ที่สูงกว่าการจัดการตามปกติซึ่งจะส่งผลให้ระยะคลอดถึงผสมติดเฉลี่ยมีค่าใกล้เคียงกับ 90 วัน โดยกำหนดค่าอัตราการตั้งท้องเป็นค่าดัชนีหลักในการชี้วัดประสิทธิภาพสืบพันธุ์ 2 ค่า คือ

อัตราการตั้งท้องจากการผสมครั้งแรกภายใน 90 วันหลังคลอดและอัตราการตั้งท้องภายใน 90 วันหลังคลอด ค่าอัตราการตั้งท้องจากการผสมครั้งแรกภายใน 90 วันหลังคลอดจะเป็นการวัดความสำเร็จโดยตรงจากการใช้โปรแกรม Ovsynch เนื่องจากเป็นค่าที่ได้จากการผสมหลังจากการเหนี่ยวนำ ส่วนค่าอัตราการตั้งท้องภายใน 90 วันหลังคลอดจะเป็นการวัดความสำเร็จของประสิทธิภาพการสืบพันธุ์โดยรวม

อัตราการตั้งท้องจากการผสมครั้งแรกภายใน 90 วันในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มควบคุมและมีค่าที่ใกล้เคียงกับรายงานในต่างประเทศซึ่งมีค่าดังต่อไปนี้ คือ 29% (Pursley *et al.*, 1997a) 26.0% (Burke *et al.*, 1996) 38% (Pursley *et al.*, 1997b) 33% (Momcilovic *et al.*, 1998) 22%-35.6% (Stevenson *et al.*, 1999) และ 13.3%-22.8% (Keister *et al.*, 1999) แต่มีค่าต่ำกว่ารายงานของ Fricke และคณะ (1998) ที่พบว่าอัตราการตั้งท้องจากการผสมครั้งแรกมีค่าสูงถึง 41% และเมื่อเปรียบเทียบอัตราการตั้งท้องจากการใช้โปรแกรม Ovsynch กับการจัดการหรือใช้โปรแกรมฮอร์โมนอื่นๆ จากรายงานที่ผ่านมาพบว่าอัตราการตั้งท้องหลังจากการผสมครั้งแรกหลังจากการเหนี่ยวนำด้วยโปรแกรม Ovsynch มีค่าไม่แตกต่างกับการจัดการตามปกติที่ใช้การตรวจการเป็นสัดและผสมเทียมตามกฎเข้า-บ่าย (Pursley *et al.*, 1997a) หรือการเหนี่ยวนำโดยใช้ PGF_{2α} ที่ผสมเทียมโดยตรวจการเป็นสัดร่วมด้วย หรือการกำหนดเวลาผสม (Stevenson *et al.*, 1999) แต่ในบางรายงานพบว่าการใช้โปรแกรม Ovsynch สามารถเพิ่มอัตราการตั้งท้องเมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการระบบสืบพันธุ์ด้วยวิธีอื่นๆ (Momcilovic *et al.*, 1998 ; Britt and Gaska, 1998)

เนื่องจากอัตราการตั้งท้องเป็นค่าที่ขึ้นอยู่กับอัตราการได้รับการผสม หรือ อัตราตรวจพบการเป็นสัดและอัตราผสมติด การเพิ่มอัตราการตั้งท้องต้องเพิ่มอัตราการได้รับการผสมหรือเพิ่มอัตราผสมติดหรือเพิ่มทั้ง 2 ค่า (Stevenson *et al.*, 1999) จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่มีผลทำให้อัตราการตั้งท้องสูงขึ้นคือ การเพิ่มอัตราได้รับการผสม โดยในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีเปอร์เซ็นต์โคที่ได้รับการผสมเทียมในช่วง 90 วันหลังคลอดสูงถึง 100% ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์โคที่ได้รับการผสมเทียมเพียง 66.7% ซึ่งต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่มีค่า 90% ส่วนอัตราผสมติดมีผลต่อการตั้งท้องไม่สูงนักเมื่อเปรียบเทียบกับผลของอัตราตรวจพบการเป็นสัดต่อการตั้งท้องเนื่องจากอัตราผสมติดในโคทั้งสองกลุ่มมีค่าใกล้เคียงกันและไม่มี ความแตกต่างทางสถิติถึงแม้ว่าในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch จะมีแนวโน้มสูงกว่าก็ตาม

เมื่อพิจารณาอัตราการตั้งท้องภายใน 90 วันพบว่ากลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างชัดเจน การที่อัตราการตั้งท้องในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมเนื่องจากหากโคในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch ที่ไม่ตั้งท้องจากการผสมครั้งแรกยังคงมีโอกาสที่ตั้งท้องในรอบการเป็นสัดต่อมาโดยอยู่ภายในระยะ 90 วัน ทั้งนี้เนื่องจากระยะคลอดถึงผสมครั้งแรกมีค่าเฉลี่ยประมาณ 65 วันหลังคลอด ดังนั้นหากมีการตั้งท้องในรอบการเป็นสัดต่อมาจะอยู่ในช่วงประมาณ 70-80 วันหลังคลอด เมื่อเปรียบเทียบกับโคกลุ่มควบคุมหากโคในกลุ่มนี้ไม่สามารถผสมติดจากการผสมครั้งแรกหลังคลอดได้ในสัดส่วนที่สูง อัตราการตั้งท้องภายใน 90 วันยังคงไม่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากการผสมครั้งต่อมาจะอยู่ในช่วง 100 -105 วันหลังคลอด

จากผลการทดลองเมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าอัตราการตั้งท้องจากการผสมครั้งแรกและอัตราการตั้งท้องจากการผสมโดยรวมในช่วงระยะ 90 วันหลังคลอดในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มควบคุมโดยพบว่ามีอัตราการตั้งท้องเพิ่มขึ้น 10% ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิมเพียง 3.4% เท่านั้น ความแตกต่างที่เกิดขึ้นนี้แสดงให้เห็นถึงข้อได้เปรียบจากการใช้โปรแกรม Ovsynch ในการกำหนดระยะเวลาการผสมพันธุ์ช่วงหลังคลอดและเมื่อติดตามประสิทธิภาพการสืบพันธุ์โดยรวมของโคที่เข้าทดลองทั้งหมดที่ 120 หลังคลอดพบว่าเปอร์เซ็นต์โคที่ตั้งท้องภายใน 120 วันหลังคลอดมีค่า 50.0% และ 33.3% ในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch และกลุ่มควบคุมตามลำดับ

อัตราผสมติด

การศึกษาในครั้งนี้ อัตราผสมติดจากการผสมครั้งแรกภายใน 90 วันหลังคลอดในโคทั้ง 2 กลุ่มมีค่าใกล้เคียงกันซึ่งแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่ดีของการใช้โปรแกรม Ovsynch เนื่องจากสามารถให้อัตราผสมติดได้ใกล้เคียงกับการผสมเทียมโดยธรรมชาติ ผลการทดลองที่ได้นี้สอดคล้องกับรายงานส่วนใหญ่ที่ผ่านมาซึ่งรายงานว่าอัตราผสมติดในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีค่าต่ำกว่าหรือไม่แตกต่างกับการผสมเทียมหลังจากการตรวจการเป็นสัด (Burke *et al.*, 1996 ; Pursley *et al.*, 1997a ; Momcilovic *et al.*, 1998) แต่อย่างไรก็ตามมีรายงานที่แสดงว่าการผสมเทียมโดยการกำหนดเวลาผสมจากโปรแกรม Ovsynch มีอัตราผสมติดที่ต่ำกว่า การผสมเทียมโดยการตรวจการเป็นสัดร่วมด้วย (Stevenson *et al.*, 1999) หรือในทางตรงกันข้ามที่พบว่าอัตราผสมติดในกลุ่มโคที่ใช้โปรแกรม Ovsynch มีค่าสูงกว่าการผสมเทียมโดยการตรวจการเป็นสัด (Britt and Gaska, 1998 ; Keister *et al.*, 1999)

ผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานที่ผ่านมาที่พบว่าการใช้โปรแกรม Ovsynch ไม่มีผลไปรบกวนต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของโคตามธรรมชาติเนื่องจากยังคงรักษาระดับอัตราผสมติดได้ใกล้เคียงกับการผสมโดยการตรวจการเป็นสัดตามธรรมชาติหรือจากการเหนี่ยวนำด้วยฮอร์โมนอื่นๆแต่เป็นที่น่าสังเกตว่าอัตราผสมติดจากการผสมในรอบการเป็นสัดถัดมา (subsequent estrus) มีค่าสูงขึ้นถึง 50% (n=3/6) กลไกทางสรีรวิทยาที่สามารถนำมาอธิบายการเพิ่มความสมบูรณ์พันธุ์ในโคที่ได้รับการผสมในรอบการเป็นสัดต่อมาหรือในโคที่ผ่านรอบการเป็นสัดมาจำนวนหลายรอบ คือ อิทธิพลจากโปรเจสเตอโรน (priming effect of progesterone) ต่ออวัยวะสืบพันธุ์ (Keister *et al.*, 1999) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Keister และคณะ (1999) ที่พบว่าอัตราผสมติดในรอบถัดมาจะมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 12.2% และ 13.3% เป็น 32.8% และ 39.2% ตามลำดับ

ระยะคลอดถึงผสมครั้งแรกและระยะคลอดถึงผสมติด

ในการศึกษานี้ใช้ค่าเฉลี่ยของระยะคลอดถึงผสมครั้งแรกและค่าเฉลี่ยระยะคลอดถึงผสมติดจากการผสมครั้งแรกเป็นดัชนีหลักเนื่องจากต้องการทราบประสิทธิภาพจากการใช้โปรแกรม Ovsynch ในการผสมครั้งแรกและใช้ค่าเฉลี่ยระยะคลอดถึงผสมติดภายใน 90 วันและ 120 วันเป็นดัชนีรองเพื่อแสดงให้เห็นแนวโน้มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของทั้งสองกลุ่ม

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ค่าเฉลี่ยของระยะคลอดถึงผสมครั้งแรกในแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกัน โดยพบว่าค่าเฉลี่ยของระยะคลอดถึงผสมครั้งแรกในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างชัดเจน เนื่องจากการผสมครั้งแรกโดยใช้โปรแกรม Ovsynch สามารถกำหนดวันผสมได้จึงให้ผลระยะคลอดถึงผสมครั้งแรกได้สั้นกว่าการผสมเทียมหลังจากตรวจพบการเป็นสัดตามโปรแกรมปกติของฟาร์มที่มีระยะคลอดถึงผสมครั้งแรกแตกต่างกันตามสภาพของโค การจัดการและการตรวจการเป็นสัด ผลที่ได้นี้สอดคล้องกับรายงานของที่ผ่านมาโดยพบว่าการใช้โปรแกรม Ovsynch สามารถลดระยะคลอดถึงผสมครั้งแรกได้ 10 วัน (Burke *et al.*, 1996)

ค่าเฉลี่ยระยะคลอดถึงผสมติดจากการผสมครั้งแรกมีค่าไม่แตกต่างกันในโคทั้ง 2 กลุ่มถึงแม้ว่ากลุ่มโปรแกรม Ovsynch จะมีแนวโน้มต่ำกว่าก็ตาม แต่เนื่องจากระยะคลอดถึงผสมติดเป็นการคำนวณเฉพาะโคที่ได้รับการผสมและผสมติดซึ่งจะไม่รวมถึงโคที่ยังผสมไม่ติดดังนั้นการแปรผลต้องพิจารณาพร้อมกับค่าเปอร์เซ็นต์โคที่ผสมติดด้วย ในการทดลองนี้กลุ่มโปรแกรม

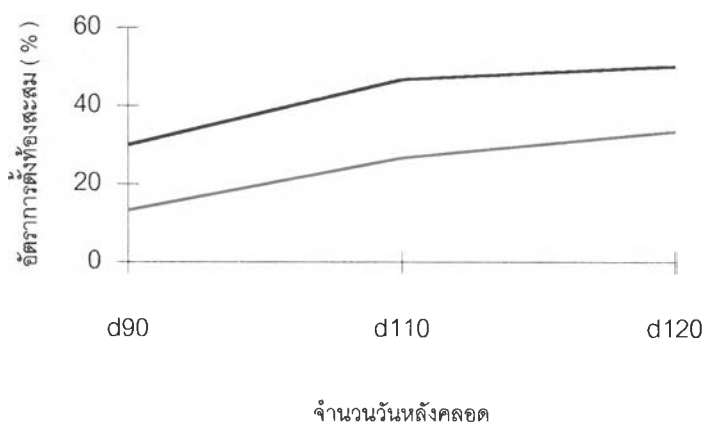
Ovsynch มีเปอร์เซ็นต์โคที่ผสมติดจำนวน 30% (n=9) ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่า 23.33% (n=7) ดังนั้นอธิบายผลจากค่าทั้งสองได้ว่าโคในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch ส่วนใหญ่มีระยะคลอดถึงผสมติดเฉลี่ยในช่วง 62 วันหลังคลอดโดยมีสัดส่วนโคที่ตั้งท้องในระยะนี้ 30% แต่ในกลุ่มควบคุมมีระยะคลอดถึงผสมติดเฉลี่ยในช่วง 78 วันโดยมีสัดส่วนโคที่ตั้งท้องในระยะนี้เพียง 23.33% และมีข้อสังเกตที่สำคัญคือ ระยะคลอดถึงผสมติดจากการผสมครั้งแรกในโคกลุ่มควบคุมจะมีค่าที่แปรปรวนมากโดยพบการตั้งท้องในช่วง 54-120 วันหลังคลอดแต่ในโคกลุ่มโปรแกรม Ovsynch พบการตั้งท้องจากการผสมครั้งแรกในช่วง 50-81 วันหลังคลอดซึ่งจะเห็นได้ว่าระยะเวลาคลอดผสมติดในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีความสม่ำเสมอมากกว่าและสามารถให้จำนวนโคที่ตั้งท้องได้มากกว่าและจากรายงานที่ผ่านมาพบว่าระยะคลอดถึงผสมติดของโคกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีค่าต่ำกว่ากลุ่มโคที่ใช้โปรแกรมเหนี่ยวนำด้วย PGF_{2α} (Momcillovic *et al.*, 1998) ระยะคลอดถึงผสมติดมีค่าลดลงเมื่อเปรียบเทียบการใช้โปรแกรม Ovsynch กับการจัดการตามปกติที่ใช้การตรวจการเป็นสัดและผสมเทียมตามกฎการผสม เข้า-ป้าย (Pursley *et al.*, 1997a)

เมื่อพิจารณาแนวโน้มของการสืบพันธุ์จากค่าระยะคลอดถึงผสมติดของโคที่ผสมติดภายใน 90 วันและ 120 วันหลังคลอด พบว่าในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีค่า 66.4 วัน (n=12) และ 74.9 วัน (n=15) ตามลำดับ ในกลุ่มควบคุมมีค่า 64.4 วัน (n=5) และ 82.5 วัน (n=10) ตามลำดับ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าโคในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีโคที่ผสมติดในช่วง 65-75 วันเป็นจำนวนมาก ส่วนกลุ่มควบคุมจะผสมติดในช่วง 65-85 วัน เปอร์เซ็นต์โคที่ตั้งท้องเกิน 120 วันในกลุ่มควบคุมจะมีค่าสูงกว่ากลุ่มโปรแกรม Ovsynch (66.7% และ 50.0% ตามลำดับ) ซึ่งโคชุดนี้หากผสมติดจะมีผลให้ค่าเฉลี่ยระยะคลอดถึงผสมติดมีค่าสูงขึ้น

ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์โดยรวม

เมื่อพิจารณาภาพรวมของประสิทธิภาพการสืบพันธุ์โดยใช้ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ทั้งหมดที่ได้จากผลการศึกษาในครั้งนี้ สามารถนำมาอธิบายประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของโคทั้ง 2 กลุ่มได้ดังนี้ ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ในช่วง 90 วันหลังคลอดของโคกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีประสิทธิภาพที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมเนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์โคที่ตั้งท้องในช่วงนี้สูงกว่ากลุ่มควบคุม เปอร์เซ็นต์โคที่ตั้งท้องหรืออัตราการตั้งท้องที่มีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมเป็นผลมาจากโคในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีอัตราการได้รับการผสมที่สูงกว่าโดยมีอัตราผสมติดไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุมรวมถึงกลุ่ม Ovsynch มีระยะคลอดถึงผสมครั้งแรกสั้นกว่ากลุ่มควบคุมถึง 18 วัน ดังนั้นการที่ได้รับการผสมก่อนและมีอัตราผสมติดในรอบถัดมาที่สูงจึงส่งผลให้อัตราการตั้งท้อง

ในกลุ่ม Ovsynch มีค่าสูงกว่า ดังนั้นโคที่ผสมไม่ติดจากการผสมครั้งแรกในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch ยังมีโอกาสได้รับการผสมในรอบต่อมาซึ่งหากมีการผสมติดโคกลุ่มนี้ก็ยังคงตั้งท้องภายใน 90 วันแต่ในกลุ่มควบคุมหากผสมไม่ติดจากการผสมครั้งแรกการผสมติดจากการผสมครั้งต่อไป จะเกินระยะเวลา 90 วันหลังคลอดส่งผลให้ระยะคลอดถึงผสมติดเฉลี่ยมีค่าสูงกว่า 90 วัน และในการศึกษานี้พบว่าระยะคลอดถึงผสมติดจากโคที่ตั้งท้องภายใน 90 วันในโคกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่มควบคุมโดยมีจำนวนโคที่ผสมติดในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch จำนวนมากกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งมีค่า 30% ในกลุ่ม Ovsynch และ 23.3% ในกลุ่มควบคุม



ภาพที่ 4 แสดงแนวโน้มของอัตราการตั้งท้องในโคกลุ่มควบคุม (เส้นสีม่วง) และกลุ่มโปรแกรม Ovsynch (เส้นสีน้ำเงิน)

ในการศึกษานี้ได้ติดตามผลของการตั้งท้องจนถึง 120 วันหลังคลอดเพื่อแสดงให้เห็นแนวโน้มของประสิทธิภาพการสืบพันธุ์หลังจากผ่านการทดลองของฝูง เมื่อพิจารณาแนวโน้มของประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของโคทั้ง 2 กลุ่ม จากอัตราการตั้งท้องสะสม ดังแสดงในภาพที่ 4 พบว่าทั้งสองกลุ่มมีแนวโน้มที่มีอัตราการตั้งท้องเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาหลังคลอดเพิ่มขึ้นแต่ในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีอัตราการตั้งท้องในช่วง 90 วันสูงกว่ากลุ่มควบคุมและสามารถรักษาระดับความแตกต่างนั้นได้ตลอด 120 วัน และมีโคที่ตั้งท้องว่างหลังจาก 120 วันหลังคลอดในกลุ่มโปรแกรม Ovsynch มีค่า 50% และในกลุ่มควบคุมมีค่า 66.7% แสดงให้เห็นว่ากลุ่มโคที่ได้ศึกษานี้มีความสมบูรณ์พันธุ์ค่อนข้างต่ำ การใช้โปรแกรม Ovsynch ให้อัตราการตั้งท้องหลังจากผสมครั้งแรก 30.0% และให้ผลอัตราการตั้งท้อง 40.0% ภายใน 90 วันหลังคลอดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่ม

ควบคุมที่มีอัตราการตั้งท้องที่ต่ำในช่วง 90 วันหลังคลอด ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการใช้โปรแกรม Ovsynch สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ในช่วงระยะ 40–70 วันหลังคลอดในฟาร์มที่มีความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำแต่ไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ได้สูงเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐาน

ปริมาณและการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน

ปริมาณของฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน

ปริมาณของโปรเจสเตอโรนในวันที่ฉีด GnRH ครั้งที่ 1 (วันที่ 1) และ วันที่ฉีด PGF_{2α} (วันที่ 7) และในวันที่ฉีด GnRH ครั้งที่ 2 (วันที่ 9) มีระดับโปรเจสเตอโรน 0.93 ± 0.29 , 1.2 ± 0.28 และ 0.24 ± 0.16 นาโนกรัมต่อมล. ในวันที่ 1, 7 และ 9 ของโปรแกรมตามลำดับ ระดับโปรเจสเตอโรนที่มีค่าต่ำในวันที่ 1 แสดงถึงโคที่เข้าสู่การทดลองโดยส่วนใหญ่ไม่มีวงรอบการเป็นสัด

ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน

ในการศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งลักษณะการเปลี่ยนแปลงของระดับโปรเจสเตอโรนในโคที่ใช้โปรแกรม Ovsynch ได้เป็น 3 กลุ่มโดยมีรายละเอียดของการเปลี่ยนแปลงของแต่ละกลุ่มดังต่อไปนี้

การตอบสนองต่อโปรแกรม Ovsynch อย่างสมบูรณ์

โคมีการตอบสนองอย่างสมบูรณ์จำนวน 10 ตัวสามารถจำแนกได้เป็น 2 รูปแบบดังต่อไปนี้ การตอบสนองแบบที่ 1 ระดับโปรเจสเตอโรนจะมีระดับสูงในวันที่ 1 และวันที่ 7 แต่มีระดับต่ำลงในวันที่ 9 (high-high-low) ส่วนการตอบสนองแบบที่ 2 พบว่าระดับโปรเจสเตอโรนมีค่าต่ำในวันที่ 1 แต่มีค่าสูงในวันที่ 7 และลดต่ำลงในวันที่ 9 ของโปรแกรม (low-high-low) การตอบสนองแบบที่ 1 มีจำนวน 30% ($n=3/10$) และการตอบสนองแบบที่ 2 มีจำนวน 70% ($n=7/10$) ในภาพที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับโปรเจสเตอโรนของโคกลุ่มนี้ทั้ง 2 รูปแบบ

กลไกการตอบสนองในแบบที่ 1 (high-high-low) สามารถอธิบายได้ดังนี้ การที่ระดับโปรเจสเตอโรนที่มีค่าสูงในวันที่ 1 เกิดขึ้นเนื่องจากโคอยู่ในช่วงลูเตียล หรือช่วงที่มีคอร์ปัสลูเตียมและระดับโปรเจสเตอโรนมีค่าสูงในวันที่ 7 เป็นผลมาจากการสร้างเซลล์ลูเตียลจากอทธิพล

ของ GnRH จึงมีผลให้โคยังคงสามารถรักษาระดับโปรเจสเทอโรนในอยู่ในระดับสูง แต่อย่างไรก็ตามระดับโปรเจสเทอโรนที่สูงนี้อาจเกิดโดยกลไกตามธรรมชาติ เช่น ในกรณีที่เริ่มต้นโปรแกรม Ovsynch ในวันที่ 8-10 ของวงรอบซึ่งโดยปกติมีระดับโปรเจสเทอโรนสูงกว่า 1 นาโนกรัมต่อมล. และเมื่อ 7 วันต่อมาหรือในวันที่ 15-17 ของวงรอบระดับโปรเจสเทอโรนยังคงมีระดับตามธรรมชาติ ซึ่งสูงกว่า 1 นาโนกรัมต่อมล. ในการแยกว่าเซลล์ลูเตียลหรือคอร์ปัส ลูเตียม ที่เกิดขึ้นเป็นผลของการใช้ GnRH หรือเกิดขึ้นตามธรรมชาติสามารถตรวจโดยใช้อุลตราซาวด์แต่เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ตรวจการเปลี่ยนแปลงของรังไข่โดยใช้อุลตราซาวด์จึงไม่สามารถแยกความแตกต่างนี้ได้ แต่อย่างไรก็ตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงนี้ก็ยังคงเป็นข้อได้เปรียบในโปรแกรม Ovsynch เนื่องจากหากโคไม่เกิดการสร้างเซลล์ลูเตียลจากอิทธิพลของ GnRH โคก็ยังคงมีเซลล์ลูเตียลที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้ถือว่าสอดคล้องกับโปรแกรมการใช้ฮอร์โมนของ Ovsynch ดังนั้นจึงจัดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้เข้าอยู่ในรูปแบบที่มีการตอบสนองต่อโปรแกรม Ovsynch โดยสมบูรณ์

การเปลี่ยนแปลงแบบที่ 2 ของโคในกลุ่มนี้ถือว่าการเปลี่ยนแปลงจากอิทธิพลของฮอร์โมนที่ใช้ในโปรแกรม Ovsynch อย่างมีประสิทธิภาพ ในวันที่ 1 ของโปรแกรมโคกลุ่มนี้มีระดับโปรเจสเทอโรนต่ำกว่า 1 นาโนกรัมต่อมล. ซึ่งแสดงให้เห็นว่าโคไม่มีการทำงานของรังไข่และไม่ได้อยู่ในช่วงของการเป็นสัดเนื่องจากไม่พบโคที่มีอาการเป็นสัดในวันที่ 1 ของโปรแกรม Ovsynch ดังนั้นหลังจากฉีด GnRH ผ่านไป 7 วันพบว่าระดับโปรเจสเทอโรนในวันที่ 7 ของโปรแกรมหรือในวันที่ฉีด $PGF_{2\alpha}$ ระดับโปรเจสเทอโรนจะมีค่าสูง ซึ่งแสดงถึงการเหนี่ยวนำให้เกิดคอร์ปัส ลูเตียมหรือเซลล์ลูเตียลจากอิทธิพลของ GnRH เป็นอย่างดี และหลังจากฉีด $PGF_{2\alpha}$ 48 ชั่วโมงพบว่าระดับ โปรเจสเทอโรนมีค่าต่ำลง การเปลี่ยนแปลงนี้ถือว่าเป็นความสำเร็จของการสลายเซลล์ลูเตียลจากการใช้ $PGF_{2\alpha}$ การตอบสนองในแบบที่ 2 นี้มีสัดส่วนของโคที่อยู่ในรูปแบบนี้สูงถึง 70% แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของ GnRH ต่อการสร้างเซลล์ลูเตียลจากการเหนี่ยวนำให้ฟอลลิเคิลเกิดการตกไข่หรือเหนี่ยวนำให้เกิดการสร้างเซลล์ลูเตียล ดังนั้นเมื่อพิจารณาย้อนกลับไปว่าการตอบสนองในรูปแบบที่ 1 อิทธิพลของ GnRH น่าจะมีผลทำให้ระดับโปรเจสเทอโรนมีค่าสูงในวันที่ 7 หลังจากฉีด GnRH ในสัดส่วนที่สูงนอกจากจะเกิดขึ้นโดยกลไกตามธรรมชาติ

รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของระดับโปรเจสเทอโรนพบว่ามีผลสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของรังไข่และสามารถอธิบายกลไกการเปลี่ยนแปลงจากการฉีดฮอร์โมนในแต่ละครั้งได้คือ ผลจากการฉีด GnRH ครั้งที่ 1 ในระยะใดก็ตามของวงรอบการเป็นสัดของโคจะทำให้ฟอลลิเคิลที่ปรากฏอยู่บนรังไข่เกิดการตกไข่หรือเกิดการสร้างเซลล์ลูเตียลพร้อมทั้งเหนี่ยวนำ

การสร้างชุดการเจริญของฟอลลิเคิลชุดใหม่ขึ้นมา ฟอลลิเคิลชุดที่เกิดขึ้นนี้จะมีฟอลลิเคิลที่พร้อมจะตกไข่จากการฉีด GnRH ในครั้งที่ 2 ต่อไป อีก 7 วันต่อมาคอร์ปัส ลูเตียมที่เกิดขึ้นจากการตกไข่จากอิทธิพลของ GnRH เข็มที่ 1 หรือคอร์ปัส ลูเตียมที่เกิดจากการตกไข่โดยธรรมชาติหรือเซลล์ลูเตียลของฟอลลิเคิลจะถูกสลาย โดย $\text{PGF}_{2\alpha}$ ส่วนการฉีด GnRH ครั้งที่ 2 เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการตกไข่ (Stevenson *et al.*, 1999) โดย GnRH จะเหนี่ยวนำให้เกิดการหลั่งของ LH ส่งผลให้ฟอลลิเคิลเด่นเกิดการตกไข่ (Stevenson *et al.*, 1996 ; Burke *et al.*, 1996) และการตกไข่จะเกิดในช่วงระยะเวลาที่ใกล้เคียงกันโดยพบการตกไข่หลังฉีด GnRH ภายใน 24-32 ชั่วโมงซึ่งมีระยะเวลาที่ไม่แตกต่างกับการตกไข่โดยปกติตามธรรมชาติที่มีการตกไข่หลังจากเริ่มการเป็นสัดในช่วง 27.6 ± 5.4 ชั่วโมง (Walker *et al.*, 1996)

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพจากการใช้ GnRH ในการศึกษาครั้งนี้ให้ผลสำเร็จจากการฉีด GnRH มีค่าต่ำกว่ารายงานของ Pursley และคณะ (1997b) ที่พบว่า การฉีด GnRH สามารถให้ผลสำเร็จในการสร้างเซลล์ลูเตียลได้สูงถึง 86.2% แต่ในการศึกษานี้พบว่าโคที่มีระดับโปรเจสเทอโรนสูงในวันที่ 7 มีจำนวน 36.6% ($n=11/30$) แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้พบว่า $\text{PGF}_{2\alpha}$ มีประสิทธิภาพในการสลายคอร์ปัส ลูเตียมสูงมาก โดยพบว่ามีเปอร์เซ็นต์การสลายเซลล์ลูเตียล (luteolysis) ในโคที่มีระดับโปรเจสเทอโรนสูงกว่า 1 นาโนกรัมต่อมล. ถึง 90% ($n=9/10$) ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของ GnRH ที่ฉีดก่อน $\text{PGF}_{2\alpha}$ 7 วัน Twagiramungu และคณะ (1995) พบว่าการฉีด GnRH สามารถเพิ่มจำนวนเซลล์ลูเตียลขนาดใหญ่ (large luteal cell) ซึ่งมี ตัวรับ (receptor) ของ $\text{PGF}_{2\alpha}$ การเพิ่มจำนวนของเซลล์ลูเตียลขนาดใหญ่จึงมีผลให้เกิดการสลายของคอร์ปัส ลูเตียมได้อย่างสมบูรณ์

การตอบสนองต่อฮอร์โมนที่ใช้ในโปรแกรม Ovsynch บางส่วน

โคที่มีการตอบสนองต่อฮอร์โมนเพียงบางส่วนในการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีลักษณะการเปลี่ยนแปลงของโปรเจสเทอโรนดังนี้ ระดับโปรเจสเทอโรนมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1 นาโนกรัมต่อมล. ในวันที่ 1 ,7 และ 9 (high-high-high) ทั้งนี้เนื่องจากโคมีการตอบสนองต่อฮอร์โมน GnRH โดยการที่สามารถรักษาระดับของโปรเจสเทอโรนให้คงที่หรือมีค่าสูงขึ้น แต่หลังจากฉีด $\text{PGF}_{2\alpha}$ ระดับโปรเจสเทอโรนยังคงสูงอยู่เนื่องจาก $\text{PGF}_{2\alpha}$ ไม่ประสบความสำเร็จในการสลายเซลล์ลูเตียล โคที่มีการตอบสนองในลักษณะนี้มีจำนวนเพียง 1 ตัวเท่านั้น (10%) โดยพบว่าระดับโปรเจสเทอโรนมีค่า 1.13 , 4.08 และ 4.94 นาโนกรัมต่อมล. ในวันที่ 1 ,7 และ 9 ตามลำดับ

การไม่ตอบสนองต่อฮอร์โมนที่ใช้ในโปรแกรม Ovsynch

โคที่ไม่ตอบสนองต่อฮอร์โมนที่ใช้ในโปรแกรม Ovsynch จำนวน 19 ตัวสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มโคที่ไม่ตอบสนองต่อโปรแกรม Ovsynch แต่ยังคงมีวงรอบการเป็นสัดตามปกติ ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของโคในกลุ่มนี้ คือ ระดับโปรเจสเทอโรนในวันที่ 1 จะมีค่าสูงแต่ในวันที่ 7 และ 9 ระดับโปรเจสเทอโรนจะมีค่าต่ำ (high-low-low) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้มีรูปแบบเดียวกับการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ (ภาพที่ 3) ส่วนกลุ่มที่ 2 โคกลุ่มนี้จะไม่พบการทำงานของรังไข่ตลอดการทดลองโดยพบว่าระดับโปรเจสเทอโรนในกลุ่มนี้มีระดับต่ำกว่า 1 นาโนกรัมต่อมล. ตลอดโปรแกรม Ovsynch และในโคกลุ่มนี้มีโคที่มีระดับโปรเจสเทอโรนต่ำกว่า 0.01 นาโนกรัมต่อมล. ตลอดการทดลอง โคกลุ่มที่ 1 มีจำนวน 21.0% (n = 4/19) และในกลุ่มที่ 2 มี 78.9% (n = 15/19)

ภาวะที่ไม่ตอบสนองต่อฮอร์โมนเกิดขึ้นได้เนื่องจากสภาพของรังไข่ไม่มีการทำงาน และยังไม่สามารถตอบสนองต่อการกระตุ้นโดยใช้ฮอร์โมนซึ่งเกิดจากปัจจัยต่างๆดังต่อไปนี้ ได้แก่ ปัจจัยทางด้านโภชนาการ คะแนนสุขภาพร่างกายของโค (body condition scores) การให้น้ำนมอายุโค สายพันธุ์และสภาพทางพยาธิวิทยาของมดลูก ช่วงที่ไม่มีการตกไข่ (anovulatory period) ภายหลังคลอดเป็นระยะระหว่างการผลิตคอร์ปัส ลูเตียมของการตั้งท้องและระยะการตกไข่ครั้งแรกหลังจากผ่านระยะนี้ไปจึงจะพบการเจริญของชุดฟอลลิเคิลและมีวงรอบการเป็นสัดเกิดขึ้น แต่อย่างไรก็ตามระยะที่ไม่มีการตกไข่นี้จะมีระยะสั้นหรือระยะยาวขึ้นอยู่กับปัจจัยข้างต้น (Savio *et al.*, 1990) การสูญเสียน้ำหนักอย่างมากภายหลังคลอดจะส่งผลให้รังไข่มีการตอบสนองต่อ GnRH ได้ต่ำลง (Randel, 1990 ; Rutter and Rander ,1994)

ในโคที่มีวงรอบการเป็นสัดตามปกติแต่ไม่มีการตอบสนองต่อ GnRH อาจเกิดขึ้นเนื่องจากระยะการเจริญของฟอลลิเคิลในขณะที่ฉีด GnRH อยู่ในช่วงที่ไม่สามารถตอบสนองกับ GnRH Twagiramungu และคณะ (1995) รายงานว่าการมีอิทธิพลของ GnRH ต่อฟอลลิเคิลจะขึ้นอยู่กับระยะการเจริญของฟอลลิเคิลในขณะนั้น GnRH มีผลต่อฟอลลิเคิลในระยะที่กำลังเจริญ (growing phase) และระยะคงตัวของการเจริญ (plateau phase) แต่จะไม่มีผลเมื่อฟอลลิเคิลอยู่ในระยะกำลังฝ่อตัวลง (regressing phase) ดังนั้นในโคที่มีระดับโปรเจสเทอโรนสูงในวันที่ 1 แต่กลับมีระดับโปรเจสเทอโรนต่ำลงในอีก 7 วันต่อมา (high-low) อาจจะเกิดขึ้นเนื่องจากฟอลลิเคิลไม่ตอบสนองกับการฉีด GnRH ครั้งที่ 1 แต่โคยังคงมีวงรอบการเป็นสัดตามปกติระดับโปรเจสเทอโรนจึงมีระดับต่ำลงในระยะ 7 วันต่อมาซึ่งสามารถพบได้ในโคที่เริ่มต้นโปรแกรม

Ovsynch เมื่ออยู่ในช่วงท้ายของระยะลูเตียล ส่วนโคที่มีระดับโปรเจสเตอโรนต่ำกว่า 0.1 นาโนกรัมต่อ มล. ตลอดจนการทดลองแสดงให้เห็นถึงภาวะที่ไม่มีการทำงานของรังไข่ ข้อสังเกตของโคกลุ่มนี้คือ หลังจากโคผ่านการผสมเทียมโดยการกำหนดเวลาตามโปรแกรม Ovsynch โคชุดนี้จะไม่แสดงอาการเป็นสัดและไม่ได้รับการผสมเป็นระยะเวลามากกว่า 100 วันซึ่งแสดงให้เห็นถึงว่าโคชุดนี้มีความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำมากในช่วงก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลองและในช่วงหลังการทดลอง การใช้ฮอร์โมนพบว่าไม่ประสบความสำเร็จเนื่องจากสภาพของรังไข่ไม่มีโครงสร้าง เช่น ฟอลลิเคิลหรือ คอร์ปัส ลูเตียมที่จะตอบสนองต่อฮอร์โมนได้

เปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงของระดับโปรเจสเตอโรนในแต่ละรูปแบบ

จากผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มโคที่มีระดับโปรเจสเตอโรนระดับต่ำในวันที่ 1 จะมีการตอบสนองต่อการฉีด GnRH ครั้งที่ 1 แตกต่างกันดังนี้ คือ หากโคมีการตอบสนองต่อ GnRH โคจะถูกจัดเข้าเป็นกลุ่มที่มีการตอบสนองต่อฮอร์โมนอย่างสมบูรณ์โดยมีโปรเจสเตอโรนระดับสูงในวันที่ 7 (low-high) ซึ่งเป็นกลุ่มโคที่มีความสมบูรณ์พันธุ์สูง แต่ถ้าไม่ตอบสนองต่อ GnRH โคจะถูกจัดเข้าเป็นกลุ่มโคที่มีระดับโปรเจสเตอโรนต่ำในวันที่ 7 (low-low) ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำที่สุดเนื่องจากโคในกลุ่มนี้ไม่มีการตั้งท้องหลังจากได้รับการผสม

ปัจจัยที่มีผลต่อความแตกต่างต่อการตอบสนองของรังไข่ต่อ GnRH นั้นขึ้นอยู่กับ ระยะการเจริญและขนาดของฟอลลิเคิลในขณะนั้น โดยพบว่า GnRH จะมีผลต่อฟอลลิเคิลที่มีขนาด 5-9 มม. หรือฟอลลิเคิลที่พร้อมจะตกไข่ที่มีขนาดมากกว่า 9 มม. (Spicer and Echtenkamp, 1986) GnRH จะมีผลไปกระตุ้นการหลั่ง LH ซึ่งมีความสำคัญต่อการเจริญของฟอลลิเคิลแต่การมีผลของ LH นั้นจะมีผลต่อฟอลลิเคิลที่มีขนาด 5 มม. ขึ้นไป (Macmillan and Thatcher, 1991)

ในการศึกษาครั้งนี้ไม่ได้ตรวจโครงสร้างบนรังไข่ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ดังนั้นจึงไม่สามารถบอกความแตกต่างของขนาดฟอลลิเคิลในโคทั้ง 2 กลุ่มได้ แต่จากรายงานที่ผ่านมาแสดงให้เห็นชัดเจนว่าขนาดของฟอลลิเคิลมีผลต่อการตอบสนองต่อ GnRH ดังนั้นในการศึกษานี้การที่โคบางกลุ่มมีการตอบสนองต่อ GnRH แต่โคบางกลุ่มไม่มีการตอบสนองน่าจะเป็นผลมาจาก ขนาดและจำนวนของฟอลลิเคิลในระดับชั้นต่างๆที่ปรากฏอยู่บนรังไข่ในวันที่ฉีด GnRH ครั้งที่ 1 นอกจากนี้ยังมีรายงานที่แสดงว่าการมีวงรอบการทำงานของรังไข่เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการตอบสนองต่อ GnRH เช่นเดียวกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบโคที่มีวงรอบการเป็นสัด (cycling cows) กับโคที่ไม่มีวงรอบการเป็นสัด (acycling cows) การตอบสนองของฟอลลิเคิลต่อ GnRH มีความแตกต่างกันโดย

พบว่า การฉีด GnRH ในโคที่มีวงรอบการเป็นสัด GnRH จะไม่มีผลต่อฟอลลิเคิลระดับชั้นที่ 2 แต่ในโคที่ไม่มีวงรอบการเป็นสัด GnRH มีผลไปลดจำนวนของฟอลลิเคิลระดับชั้นที่ 2 และลดการเจริญของฟอลลิเคิลระดับชั้นที่ 1 ด้วยเหตุนี้การเจริญของฟอลลิเคิลในโคที่ไม่มีวงรอบการเป็นสัดจึงไม่ดีเท่ากับโคที่มีวงรอบการเป็นสัด (Twagiramungu *et al.*, 1994) ดังนั้นปัจจัยที่จะทำให้ความสำเร็จจากการเหนี่ยวนำให้ตกไข่หรือสร้างเซลล์สุติเยลจากการฉีด GnRH คือ ควรจะเลือกโคที่มีความสมบูรณ์พันธุ์และมีการทำงานของรังไข่โดยมีขนาดของฟอลลิเคิลในขณะนั้นมีขนาดใหญ่ (มากกว่า 5 มม.) หรือมีคอร์ปัส ลูเตียมเพื่อให้มีการตอบสนองต่อ GnRH ได้ในสัดส่วนที่สูง ในการศึกษาครั้งต่อไปควรจะปรับใช้โปรแกรม Ovsynch ในโคที่มีวงรอบการทำงาน of รังไข่และมีความสมบูรณ์ของร่างกายซึ่งอาจจะนำไปโปรแกรม Ovsynch ในโคที่มีระยะหลังคลอดมากกว่า 80 วันเพื่อให้โคได้มีสภาพร่างกายที่สมบูรณ์เพื่อให้มีการตอบสนองต่อโปรแกรม Ovsynch ได้สูงขึ้น

ความสัมพันธ์ของระดับโปรเจสเตอโรนกับอัตราผสมติด

ในการศึกษานี้สามารถแบ่งโคที่มีการตอบสนองต่อการฉีดฮอร์โมนออกเป็น 4 กลุ่มได้ในลักษณะเดียวกับรายงานของ Stevenson และคณะ (1999) ดังต่อไปนี้ กลุ่มที่ 1 ระดับโปรเจสเตอโรนมีค่าสูงทั้งวันที่ 1 และวันที่ 7 (high-high) กลุ่มที่ 2 ระดับโปรเจสเตอโรนมีค่าสูงในวันที่ 1 แต่มีระดับต่ำในวันที่ 7 (high-low) กลุ่มที่ 3 มีระดับโปรเจสเตอโรนต่ำในวันที่ 1 แต่มีระดับสูงในวันที่ 7 (low-high) และกลุ่มที่ 4 ระดับโปรเจสเตอโรนมีค่าต่ำทั้งวันที่ 1 และวันที่ 7 (low-low) จำนวนโคและอัตราผสมติดในแต่ละกลุ่มแสดงในตารางที่ 3 อัตราผสมติดในแต่ละกลุ่มมีค่าแตกต่างกันโดยพบว่ากลุ่มที่ 1 (high-high) และกลุ่มที่ 3 (low-high) มีอัตราผสมติดสูงและในกลุ่มที่ 2 มีอัตราผสมติดต่ำ (high-low) และในกลุ่มที่ 4 ไม่พบการผสมติด (low-low) แต่ไม่สามารถหาความแตกต่างทางสถิติได้เนื่องจากมีจำนวนตัวอย่างในบางกลุ่มไม่เพียงพอ เมื่อพิจารณาเฉพาะระดับโปรเจสเตอโรนในวันที่ฉีด $PGF_{2\alpha}$ และในวันที่ฉีด GnRH ครั้งที่ 2 สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีระดับโปรเจสเตอโรนสูงในวันที่ฉีด $PGF_{2\alpha}$ และมีระดับต่ำในวันที่ฉีด GnRH ครั้งที่ 2 (high-low) และกลุ่มที่มีระดับโปรเจสเตอโรนต่ำในวันที่ฉีด $PGF_{2\alpha}$ และในวันที่ฉีด GnRH ครั้งที่ 2 (low-low) ในโคกลุ่มที่ 1 มีอัตราผสมติด 80% (8/11) ส่วนในโคกลุ่มที่ 2 มีอัตราผสมติดเพียง 5.3% (1/19) เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับโปรเจสเตอโรนกับอัตราผสมติดพบว่าระดับของโปรเจสเตอโรนในวันที่ฉีด $PGF_{2\alpha}$ มีความสัมพันธ์กับการผสมติด โดยพบว่าสัดส่วนโคที่ตั้งท้องจะมีค่าสูงหากระดับโปรเจสเตอโรนมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 1 นาโนกรัมต่อมล. ในวันที่ฉีด $PGF_{2\alpha}$ เมื่อเทียบกับระดับโปรเจสเตอโรนมีค่าต่ำกว่า 1 นาโนกรัมต่อมล. ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานของ Vasconcelos และคณะ (1999) ที่พบว่าอัตราผสมติดจะมีค่าสูงในกลุ่มที่มีระดับ

โปรเจสเตอโรนระดับสูงในวันที่ฉีด $PGF_{2\alpha}$ ในโคที่ใช้โปรแกรม Ovsynch เมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีโปรเจสเตอโรนระดับต่ำ นอกจากอัตราการตั้งท้องจะมีความสัมพันธ์กับระดับโปรเจสเตอโรนในวันที่ฉีด $PGF_{2\alpha}$ แล้วยังมีความสัมพันธ์กับขนาดของฟอลลิเคิลที่จะตกไข่ (preovulatory follicle) และสอดคล้องกับรายงานของ Folman และคณะ (1990) ที่รายงานว่าระดับของโปรเจสเตอโรนในวันที่ฉีด $PGF_{2\alpha}$ มีความสัมพันธ์สูงมากกับอัตราการผสมติด

เมื่อพิจารณาถึงความคุ้มค่าจากการใช้โปรแกรม ovsynch เปรียบเทียบกับการผสมเทียม โดยรวมกับการตรวจการเป็นสัดจากการศึกษาในครั้งนี้ จากการคำนวณค่าใช้จ่ายต่อการตั้งท้อง (costs per pregnancy) โดยคำนวณจากค่าใช้จ่ายหลัก ดังนี้ ค่าฮอร์โมน ค่าน้ำเชื้อ ค่าใช้จ่ายในการตรวจการเป็นสัดและค่าอาหารข้นและอาหารหยาบ เมื่อคิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดและจากผลการตั้งท้องภายใน 90 วันหลังคลอดพบว่าโคกลุ่ม Ovsynch มีค่าใช้จ่ายต่อการตั้งท้อง 13,383.33 บาท ส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าใช้จ่ายต่อการตั้งท้อง 28,280.00 บาท จากผลที่ได้แสดงให้เห็นว่ากลุ่ม Ovsynch แม้ว่าจะมีค่าใช้จ่ายสูงขึ้นแต่สามารถให้จำนวนโคที่ตั้งท้องได้สูงกว่าซึ่งส่งผลให้ค่าใช้จ่ายต่อการตั้งท้องมีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างชัดเจน ผลที่ได้นี้สอดคล้องกับรายงานที่ผ่านมาในต่างประเทศที่รายงานว่าการใช้โปรแกรม Ovsynch มีค่าใช้จ่ายต่อการตั้งท้องต่ำกว่าการใช้ $PGF_{2\alpha}$ โดยพิจารณาจากค่าใช้จ่ายของฮอร์โมน ค่าน้ำเชื้อ ค่าแรงงานและค่าความสูญเสียเนื่องจากวันท้องว่าง (Risco *et al.*, 1998 ; Britt and Gaska, 1998)

โดยสรุปในการศึกษาครั้งนี้ การใช้โปรแกรม Ovsynch ถึงแม้ว่าจะเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายของฮอร์โมนเมื่อเทียบกับการจัดการปกติที่มีค่าใช้จ่ายถูกกว่าก็ตามแต่การใช้โปรแกรม Ovsynch สามารถเพิ่มสัดส่วนโคที่ตั้งท้องภายหลังเหนี่ยวนำได้และมีเปอร์เซ็นต์โคที่ตั้งท้องภายใน 90 วันสูงขึ้น ผลที่ตามมา คือ สามารถระยะคลอดถึงผสมติดได้ แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษาพบว่าโคที่ตอบสนองต่อการใช้โปรแกรม Ovsynch มีเพียง 40% เท่านั้นซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากมีโคที่มีระดับโปรเจสเตอโรนต่ำจำนวนมากเมื่อเริ่มเข้าทดลองและโคบางส่วนไม่มีวงรอบการเป็นสัดในการจัดการระบบสืบพันธุ์ในช่วงหลังคลอดนี้หากต้องการที่จะลดค่าใช้จ่ายจากการเหนี่ยวนำโดยฮอร์โมนควรจะต้องมีการล้างตรวจคลำรังไข่ผ่านทางทวารหนักเพื่อตรวจสอบสภาพการทำงานของรังไข่และเลือกโปรแกรมการใช้ฮอร์โมน เช่น การใช้ $PGF_{2\alpha}$ ในกรณีพบคอร์ปัส ลูเตียม หรือในกรณีไม่พบคอร์ปัส ลูเตียมให้เลือกใช้โปรแกรม Ovsynch หรือ การใช้โปรเจสเตอโรน นอกจากนี้การลดขนาดของ GnRH จาก 100 ไมโครกรัมเป็น 50 ไมโครกรัม ก็เป็นทางเลือกในการลดค่าใช้จ่าย