

การปรับปรุงประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของโคนมลูกผสม
พื้นเมือง x โฮลสไตน์หลังคลอดถูกโดยกระตุ้นภูมิคุ้มกัน
แบบแอคทีฟต่อต้านฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน

**Improvement Postpartum Reproductive Efficiency of
Crossbred Native x Holstein Dairy Cows through
Active Immunization against Testosterone**

แพทย์พงษ์เพ็ญจันทร์¹ อุดม ช่างสุพรรณ² พันทิพา พงษ์เพ็ญจันทร์³ และ ชาตรี ทองอินทร์⁴
Petai Pongpiachan¹ Udom Changsuphan² Puntipa Pongpiachan³ and Chatree Tong-Inn⁴

Abstract : The objective of this study was to immunize crossbred dairy cows from small holder village farms against Testosterone to improve efficiency of postpartum reproduction. Immunogen was Testosterone-3-(O-Carboxymethyl)Oxime-Human Serum Albumin (T4-HSA). Experimental animals were from village farms in Mae Rim, Sun Sai and Sun Kumpaeng district of Chiang Mai province and Ban-Ti district of Lumphun province. Most cows were slow to conceive after artificial insemination. Experimental design was Completely Randomized Design (CRD) with regiment : control and actively immunized against Testosterone (Anti-T4). The cows were immunized two times with 1 month apart. Milk samples were collected twice weekly and terminated until 135 days postimmunization. Body condition score (BCS) between 1 to 5 were also recorded at the time of immunization. The results of this study

¹ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200.

² Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

³ ศูนย์วิจัยการผสมเทียมเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200.

⁴ Chiangmai Artificial Insemination Research Center, Chiang Mai 50200, Thailand.

were that : cows from within control and Anti-T4 had area under postpartum progesterone concentration 6.2 ± 1.3 and 8.2 ± 1.1 units; body condition score 3.3 ± 0.1 and 2.9 ± 0.1 ($P < .05$); pregnancy rate 63.6 and 77.8 % ($P < .05$), respectively. These study demonstrated that immunization against Testosterone can be use for improvement reproductive efficiency of dairy cows under farm condition, especially with slow to conceive cows in small holder village farms.

บทคัดย่อ : การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (Testosterone) ให้กับโคนมของเกษตรกรรายย่อยเขตจังหวัดเชียงใหม่ และลำพูนเพื่อกระตุ้นให้แม่โคนมมีประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ หลังคลอดลูกดีขึ้น แอนติเจน (Antigen) ต่อต้านฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนคือ Testosterone-3-(O-Carboxymethyl)Oxime-Human Serum Albumin (T4-HSA) สัตว์ทดลองเป็นโคนมของเกษตรกรรายย่อยในจังหวัดเชียงใหม่จากอำเภอ : แมริม, สันทราย และสันกำแพง และจังหวัดลำพูนเป็นโคจากอำเภอบ้านธิ โคส่วนใหญ่มีปัญหาการสืบพันธุ์ ผสมติดซ้ำ แผนการทดลองเป็นแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) โดยมีกลุ่มการทดลองเป็น : กลุ่มควบคุม และกลุ่มกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (Anti-T4) การกระตุ้นทำ 2 ครั้งห่างกัน 1 เดือน ทำการเก็บตัวอย่างน้ำนมจากแม่โค 2 ครั้ง/สัปดาห์ และหยุดเก็บเมื่อเวลาผ่านไป 135 วันหลังการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน ทำการวัดปริมาณฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนโดยวิธีเรดิโออิมมูโนแอสเซซ (radioimmunoassay, RIA) นอกจากนั้นมีการวัดความสมบูรณ์ของร่างกายโดยให้คะแนนจาก 1 ถึง 5 ผลการทดลองพบว่า : กลุ่มควบคุม และ Anti-T4 มีค่าพื้นที่ใต้กราฟความเข้มข้นฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนหลังคลอดเป็น 6.2 ± 1.3 และ 8.2 ± 1.1 หน่วย ตามลำดับ ความสมบูรณ์ของร่างกายมีค่า 3.3 ± 0.1 และ 2.9 ± 0.1 ($P < .05$) ตามลำดับ มีเปอร์เซ็นต์การตั้งท้อง 63.6 และ 77.8 เปอร์เซ็นต์ ($P < .05$) ตามลำดับ โดยสรุปการวิจัยครั้งนี้ได้แสดงว่าการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของโคนมในสภาพการเลี้ยงดูของเกษตรกรได้ โดยเฉพาะโคนมของกลุ่มเกษตรกรรายย่อยในหมู่บ้าน

Index words : การกระตุ้นภูมิคุ้มกัน, แอคทีฟ, เทสโทสเตอโรน, โปรเจสเตอโรน, โคนม, immunization, active, Testosterone, Progesterone, dairy cow

คำนำ

ในการผลิตโคนม ระยะเวลาระหว่างวันที่แม่โคคลอดลูกกับวันที่รังไข่เริ่มทำงานอีกครั้ง และการกลับมีรอบการเป็นสัด (oestrous cycle) ใหม่ หลังคลอดถือว่าเป็นค่าชี้ถึงประสิทธิภาพการผลิตลูกของแม่โคในแต่ละปี ในฟาร์มโคนมขนาดเล็ก ในจังหวัดเชียงใหม่โดยเฉลี่ยแล้วแม่โคนมหลังคลอด อยู่ในสภาพไม่มีรอบการ

เป็นสัด (anoestrous) ประมาณ 20.5 เปอร์เซ็นต์ (Apichartsrungeon and Pongpiachan, 1990) ถือได้ว่าเป็นปัญหาอย่างหนึ่งในระบบการสืบพันธุ์ของโคนม สาเหตุส่วนหนึ่งเกิดจากการควบคุมของระบบเอ็นโดไครน์ (Endocrine system) กล่าวคือต่อมใต้สมอง (Hypophysis) ผลิตโปรตีนฮอร์โมนอะดรีโนคอร์ติโคโทรปิกฮอร์โมน (Adrenocorticotrophic hormone, ACTH) ไปควบคุมการทำงานของต่อมหมวกไต (Adrenal

gland) ให้ผลิตและหลั่งฮอร์โมนคอร์ติคอยด์ (Corticoid hormones) (Zarrow *et al.*, 1964) เรียกกลไกการควบคุมแบบนี้ว่า Hypophyseal-adrenal axis กลไกนี้ทำงานเมื่อสัตว์ได้รับความเครียด เช่น การขาดอาหาร, การอยู่ภายใต้สิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงเกินไป ฮอร์โมนคอร์ติคอยด์ที่เพิ่มขึ้น จะไปก่อกำเนิดการทำงานของระบบการสืบพันธุ์ของโค หลักฐานยืนยันคืองานของ Stoebel and Moberg (1979) ที่พบว่าในการกระตุ้นให้โคเป็นสัดพร้อมกัน (oestrus synchronization) ถ้าให้ฮอร์โมน ACTH ด้วยจะลดการหลั่งลูทีนในซิงฮอร์โมน (Luteinizing hormone, LH) ในระยะที่เรียกว่า LH Surge, ลดอัตราการตกไข่ (ovulation rate) และลดช่วงเวลาในการแสดงพฤติกรรมความเป็นสัดให้สั้นลง แสดงว่าฮอร์โมนคอร์ติคอยด์อาจมีฤทธิ์ก่อกำเนิดการทำงานของระบบสืบพันธุ์ได้ด้วยการควบคุมผ่านไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) ไปมีผลต่อการทำงานของต่อมใต้สมอง และรังไข่ตามลำดับ เรียกกลไกนี้ว่า Hypothalamo-pituitary-gonadal and adrenal feedback control (Nieschlag *et al.*, 1974) ฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (Testosterone) เป็นสเตียรอยด์ฮอร์โมน (Steroid hormone) เช่นเดียวกับมีหลักฐานการทดลองในแกะเพศผู้ (Schanbacher and Ford, 1977) พบว่า เทสโทสเตอโรนเป็นปัจจัยหนึ่งที่ยับยั้งการหลั่ง ฮอร์โมน LH และฟอลลิเคิล สเตอิมิวเลทิง ฮอร์โมน (Follicle stimulating hormone, FSH) ดังนั้นการควบคุมระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนอาจช่วยกระตุ้นการทำงานของ LH และ FSH ทำให้การทำงานของระบบสืบพันธุ์ของโคดีขึ้น Nieschlag *et al.* (1974) ได้เสนอแนวทางในการลดปริมาณสเตียรอยด์ฮอร์โมนในเลือด โดยการกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกัน (active immunization) ขึ้นมาต่อต้าน

ต่อมามีการประยุกต์ใช้เทคนิคนี้เพื่อกระตุ้นการทำงานของรังไข่ในสัตว์เลี้ยงชนิดต่างๆ ดังรายงานดังต่อไปนี้ : การกระตุ้น การสร้างภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนต่อการทำงานของอวัยวะกระด้าง (Nieschlag *et al.*, 1973) ต่อการทำงานของรังไข่ หนูพุก (Rat) (Hillier *et al.*, 1974; Bourtourault *et al.*, 1991) กระด้าง (Armstrong *et al.*, 1978) ในแกะ (Cox *et al.*, 1982); Rhind *et al.*, 1985) ในกระบือ (Kamonpatana *et al.*, 1985). และในโค (D' Occhio *et al.*, 1987; Lermite *et al.*, 1991; Lermite *et al.*, 1993)

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์หลังคลอดของโคนมลูกผสมพื้นเมือง x โสไลสไดน์ จากฟาร์มขนาดเล็กในหมู่บ้านรอบๆ จังหวัดเชียงใหม่ และลำพูน โดยการกระตุ้นภูมิคุ้มกันแบบแอคทีฟด้านฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

สัตว์ทดลอง

โคนมลูกผสมพื้นเมือง x โสไลสไดน์ จากฟาร์มเกษตรกรรายย่อย จังหวัดเชียงใหม่ เขตอำเภอแม่ริม, อำเภอสันทราย และอำเภอสันกำแพง และจังหวัดลำพูน อำเภอบ้านธิ รวมทั้งสิ้นจำนวน 45 ตัว แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 16 ตัว และกลุ่มกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อเทสโทสเตอโรนอีก 29 ตัว โคทดลองจากเกษตรกรรายย่อยทั้งหมดเป็นโคที่มีปัญหาการสืบพันธุ์ หรือผสมติดช้ากว่าโคอื่นๆ ในฝูง ทั้งนี้เกษตรกรไม่ยินยอมให้ทำการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในโคปรกติ ยกเว้นในโคที่มีปัญหาการสืบพันธุ์ดังกล่าวแล้ว และเนื่องจากเป็น

โคที่มีปัญหาการสืบพันธุ์ เมื่อเวลาผ่านไป
ระยะหนึ่ง เกษตรกรมักจะขายโคเหล่านั้น
ทำให้ข้อมูลเป็นจำนวนมากได้สูญหายไป

การเตรียมแอนติเจนต่อฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน
ตามวิธีที่รายงานโดย อภิชาติ และคณะ (2542)

การกระตุ้นภูมิคุ้มกันแบบแอคทีฟ อิมมิวไนซ์เซชัน
(active immunization)

การกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อเทสโทสเตอโรน
ทำ 2 ครั้งห่างกัน 4 สัปดาห์ ครั้งแรก ทำการโฮโม-
จิไนซ์ระหว่าง Complete Freund's Adjuvant
(Sigma, F5881, CFA) 0.5 มล. และ T4-HSA 2
มก. ใน 500 ไมโครลิตร phosphate buffered saline
(PBS) โดยการฉีดเข้าใต้ผิวหนังบริเวณ หัวไหล่
การฉีดครั้งที่สองเตรียมโดยการ โฮโมจิไนซ์
ระหว่าง mineral oil (Sigma, 400-5) 0.5 มล. กับ T4-
HSA 1 มก. และซาโปนิน (saponin from quillaja
bark, Sigma, S7900) อีก 1 มก. ใน 500 ไมโครลิตร
PBS โดยการฉีดเข้าใต้ผิวหนัง บริเวณหัวไหล่
เช่นเดียวกัน

แผนการทดลอง, การเก็บตัวอย่าง, การให้คะแนน
ความสมบูรณ์ของร่างกาย และการวิเคราะห์ผล

การวางแผนการทดลองเป็นแบบสุ่ม
สมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD)
แบ่งโคเป็น 2 กลุ่มประกอบด้วย กลุ่มควบคุม
ที่ได้รับการฉีด PBS ที่โฮโมจิไนซ์กับ CFA หรือ
mineral oil ที่ผสมกับซาโปนิน, กลุ่มการทดลอง
ได้รับการฉีด T4-HSA ที่โฮโมจิไนซ์กับ CFA หรือ
mineral oil ที่ผสมกับซาโปนิน การจัดสัตว์เข้า
สู่กลุ่มการทดลองทำโดยการสุ่มแบบสมบูรณ์
ทำการเก็บตัวอย่างน้ำนมจากโคทดลองทุกตัว

ในหมู่บ้าน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยทั่วไปเป็นทุกวัน
อังคารและพฤหัสบดี เก็บตัวอย่างน้ำนมด้วย
หลอดโพลีโพรไพลีน (polypropylene, Treff Lab,
Switzerland) ขนาด 1.5 มล. ที่มีสารโปแตสเซียม
ไดโครเมต (potassium dichromate) 15 มก./หลอด
เพื่อป้องกันการเติบโตของจุลินทรีย์ จากนั้น
เก็บตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิ -20°C เพื่อรอการ
วิเคราะห์หาระดับฮอร์โมนโปรเจสเตอโรนโดยวิธี
เรดิโออิมมูโนโนแอสเซซ (radioimmunoassay, RIA)
นำค่าผลการวิเคราะห์ไปคำนวณหาพื้นที่ใต้กราฟ
ต่อวันของค่าความเข้มข้นฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน
โดยโปรแกรมออโตแคด (AutoCAD) จากวันที่
กระตุ้นภูมิคุ้มกันไปจนถึงวันที่ 135 หลังจากนั้น
เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการผลิตฮอร์โมน
ของคอร์ปัสลูเทียม (Corpus luteum) เปอร์เซ็นต์
การตั้งท้อง (Pregnancy rate, %) เป็นอีกค่าหนึ่ง
ที่ใช้วัดผลของการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน

การตรวจการตั้งท้องวัดจากค่าความ
เข้มข้นของฮอร์โมนโปรเจสเตอโรน ในตัวอย่าง
น้ำนมที่ทำการเก็บในวันที่ 24 หลังการผสมเทียม
เกณฑ์การทำนายสภาพการตั้งท้องคือที่ความ
เข้มข้น < 3 , $3-7$ และ > 7 นาโนกรัม/น้ำนม 1 มล.
ถือว่าไม่ท้อง, สงสัยว่าท้อง และตั้งท้องตามลำดับ
การวัด ความแตกต่างใช้วิธี Chi-square (Steel and
Torrie, 1962) การให้คะแนนความสมบูรณ์ของ
ร่างกาย (body condition score, BCS) ให้คะแนน 1
ถึง 5 คะแนนตามมาตรฐานที่ตั้ง โดย Wildman *et al.*
(1982)

การวัดปริมาณโปรเจสเตอโรนจากน้ำนม โดยวิธี
เรดิโออิมมูโนโนแอสเซซ : ตามวิธีที่รายงานโดย
มณีวรรณ และคณะ (2531); และ เพทาย และทัศนีย์
(2533)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการกระตุ้นแบบแอคทีฟ (active immunization) : ผลต่อพื้นที่ใต้เคฟ โปรเจสเตอร์โรน (ภาพที่ 1)

ในน้ำนมหลังการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน โคกลุ่มควบคุม และกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อ T4-HSA มีค่า 6.2 ± 1.3 และ 8.2 ± 1.1 นาโนกรัม.มล⁻¹.วัน⁻¹, ตามลำดับ ความแตกต่างนี้ไม่มีนัยสำคัญ ($P > .05$) แต่ได้แสดงให้เห็นว่าในแต่ละวัน กลุ่มที่ถูกกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อต้านฮอร์โมนเทสโทสเตอร์โรน ที่คอร์ปัสลูเทียม มีการผลิตโปรเจสเตอร์โรน ออกมามากกว่าโคกลุ่มควบคุม

พื้นที่ใต้กราฟความเข้มข้นของฮอร์โมนเป็นดัชนีหนึ่งที่ใช้เป็นตัวแทนวัดปริมาณการหลั่งฮอร์โมนในช่วงเวลา หนึ่งได้ (Dobson, 1987) จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นว่าการกระตุ้นภูมิคุ้มกันแบบแอคทีฟต่อเทสโทสเตอร์โรนมีแนวโน้มให้ค่าพื้นที่ใต้กราฟความเข้มข้นของฮอร์โมนโปรเจสเตอร์โรนสูงกว่ากลุ่มอื่น โดยเฉพาะเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีค่าคะแนนความสมบูรณ์ของร่างกายสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 2) แสดงว่าการมีแอนติบอดีต่อเทสโทสเตอร์โรนทำให้รังไข่มีการทำงานมากกว่า

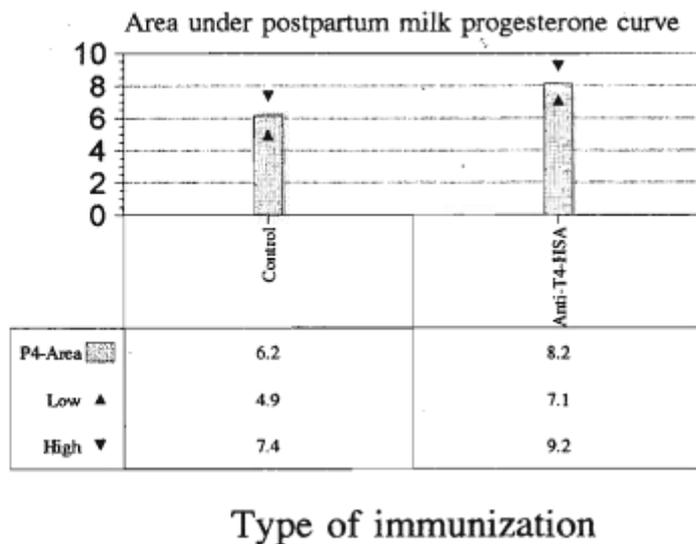
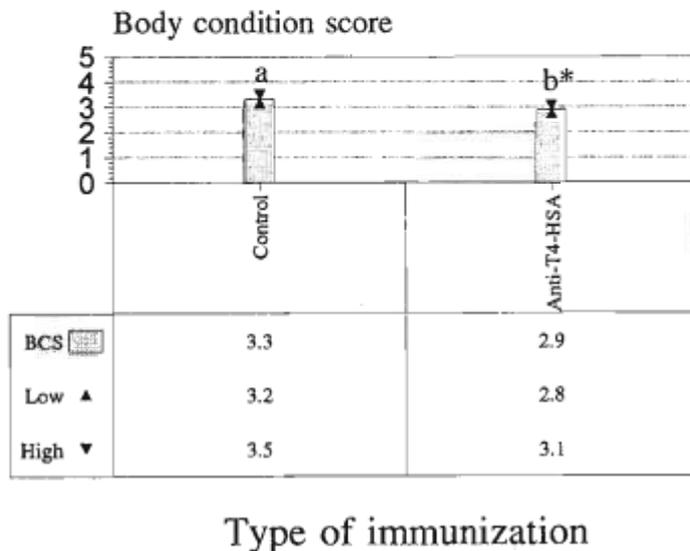


Figure 1 Area under postpartum milk progesterone curve of cows from control and actively immunized against testosterone groups.



*bars with different letters are different (P<.05)

Figure 2 Body condition score of cows from control and actively immunized against testosterone groups.

ผลต่ออัตราการตั้งท้องของแม่โค (ภาพที่ 3)

โคในกลุ่มควบคุม และ T4-HSA มีค่าอัตราการตั้งท้องเป็น 63.6 และ 77.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความแตกต่างนี้มีนัยสำคัญทางสถิติ (P<.05) ผลการทดลองครั้งนี้ยืนยันข้อเสนอของ Nieschlag *et al.* (1974) ในการใช้เทคนิคทางภูมิคุ้มกันวิทยากระตุ้นการผลิตแอนติบอดีต่อสะเตียรอยด์ฮอร์โมน สามารถลดปริมาณของสะเตียรอยด์ฮอร์โมนที่ร่างกายผลิตขึ้นมาได้ Nieschlag *et al.* (1974) ได้แสดงให้เห็นว่าการกระตุ้นภูมิคุ้มกันแบบแอคทีฟคือ Testosterone-3-Bovine Serum Albumin (T-3-BSA) ในกระด่ายเพศผู้ทำให้ขนาดของอวัยวะโตขึ้น, ความเข้มข้นของเทสโทสเตอโรนในซีรัมเพิ่มขึ้น, ระดับ FSH และ LH ในซีรัมเพิ่มขึ้น สำหรับผลในเพศผู้ เมื่อ

เปรียบเทียบการทดลองในสัตว์เลี้ยงต่างชนิดกัน พบว่ามีความแปรปรวนระหว่างชนิด สัตว์อยู่บ้าง กล่าวคือการทดลองกับสุกรเพศผู้ Thompson *et al.* (1985) กลับพบว่าเมื่อใช้ แอนติเจนเป็น Testosterone-3-Equine Serum Albumin (T-3-ESA) ทำให้ระดับ LH และ FSH ในซีรัมพ่อสุกรลดลง ถึงแม้ว่าจะไม่ทำให้การ พัฒนาของระบบสืบพันธุ์ เปลี่ยนไปก็ตาม ส่วนการทดลองกับพ่อโค (Walker *et al.*, 1984) ได้ผลคล้ายกับที่พบในกระด่าย กล่าวคือเมื่อใช้ แอนติเจน เป็น Testosterone-17-Human Serum Albumin (T-17-HSA) ขนาดของอวัยวะโตขึ้น มีการผลิตสะเปิร์ม เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่ม ควบคุมถึง 35 เปอร์เซ็นต์ และระดับฮอร์โมน LH และ FSH ก็สูงขึ้น เป็นที่น่าสังเกตว่างานของ Thompson *et al.* (1985) ใช้โปรตีน

จากมาเป็นตัวเชื่อมกับอนุพันธ์ุเทสทอสเตอร์โรน ซึ่งแตกต่างจากงานอื่นๆ ข้อมูลที่ได้ข้างถึง แม้ว่าจะเป็นงานทดลองกับสัตว์เพศผู้ แต่ในแง่ กลไกการตอบสนองต่อแอนติบอดีด้าน เทสทอสเตอร์โรน น่าจะใกล้เคียงกันกับเพศเมีย สำหรับการทดลองกับเพศเมีย Hiller *et al.* (1974) ได้ทดลองกับหนูพุก ใช้แอนติเจนชนิด T-3-BSA พบว่าทำให้ระดับ FSH ในพลาสมาเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อระดับ LH ในแคะ เพศเมีย Martensz and Scaramuzzi (1979) ใช้แอนติเจนเป็น T-3-BSA ทำให้ระดับโปรเจสเตอร์โรนลดลง และแคะ ส่วนใหญ่ขังการเป็นสัด แต่งานของ Cox *et al.* (1982) ได้ผลตรงกันข้ามเมื่อใช้ T-3-HSA เป็นแอนติเจน ไม่มีผลในการยับยั้งการเป็นสัด แต่อย่างใด นอกจากนั้นยังทำให้อัตราการตกไข่ (ovulation rate) และจำนวนลูกที่เกิดเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ การทดลองกับกระบือปลัด เพศเมียที่มีความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำ Kamonpatana *et al.* (1985) ได้ใช้ T-3-HSA เป็นแอนติเจนพบว่า รังไข่ของกระบือมีการทำงานเพิ่มขึ้นโดยการผลิต โปรเจสเตอร์โรนเพิ่มขึ้น หมายถึงมีรอบการเป็นสัด (Oestrous cycle) ใหม่ๆเกิดขึ้นภายหลังการ ตอบสนองต่อภูมิคุ้มกันแบบแอกทีฟต่อเทสทอส- เตอร์โรน ส่วนการทดลอง กับโคเพศเมีย Price *et al.* (1987) ใช้แอนติเจนเป็น Testosterone-3-

Ovalbumin กับโคเนื้อเพศเมีย พบว่ากระเปาะไข่ มีการขยายตัวมาก (cystic structure) มีการตกไข่ หลายฟอง ขนาดของคอร์ปัสลูเทียมโตขึ้น ความเข้มข้นของโปรเจสเตอร์โรนสูงมาก และมีจำนวนคลื่นของ LH มากพอๆกับโคที่ถูกตัด รังไข่ ปรกติแล้วโคที่ถูกตัดรังไข่จะมีการจับ FSH และ LH มากทั้งนี้เนื่องจากไม่มีฮอว์โมนจากรังไข่ ไปยับยั้งการทำงานของไฮโปธาลามัส และต่อม ได้สมอง Price *et al.* (1987) ได้วิจารณ์ไว้ว่า ผลของ แอนติบอดีต่อเทสทอสเตอร์โรน ในการกระตุ้น การทำงานของรังไข่ อาจเกิดขึ้นโดยอ้อมจากการ มีปฏิกิริยาข้าม ในการจับกับฮิสตราโคฮอล และโปรเจสเตอร์โรนที่ร่างกายผลิตขึ้นมา ทำให้ มีการหลั่ง LH และ FSH เพิ่มขึ้น อีกเหตุผล หนึ่งคือเทสทอสเตอร์โรน โดยตัวมันเองถ้ามีการ ทำงานของเอนไซม์อะโรมาเตส (Aromatase) จะสามารถเปลี่ยนเป็นฮิสตราโคฮอลได้ เมื่อระดับ เทสทอสเตอร์โรนลดลง เนื่องจากถูกจับกับ แอนติบอดี ย่อมทำให้ฮิสตราโคฮอลลดลงด้วย และสุดท้ายเทสทอสเตอร์โรนมีฤทธิ์กระตุ้นให้ รังไข่เกิดการหลั่งฮอว์โมน อินฮิบิน (Inhibin) และอินฮิบินมีฤทธิ์ยับยั้งการหลั่ง FSH ในโคและ แคะ ดังนั้นการลดระดับเทสทอสเตอร์โรน จึงมีผล ทางอ้อมในการลดระดับอินฮิบิน ทำให้การหลั่ง FSH เพิ่มขึ้น

การปรับปรุงประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของโคนมถูกผสม พันเมือง x โสธสไตน์
หลังคลอดลูกโดยกระตุ้นภูมิคุ้มกันแบบแอคทีฟต่อต้านฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน

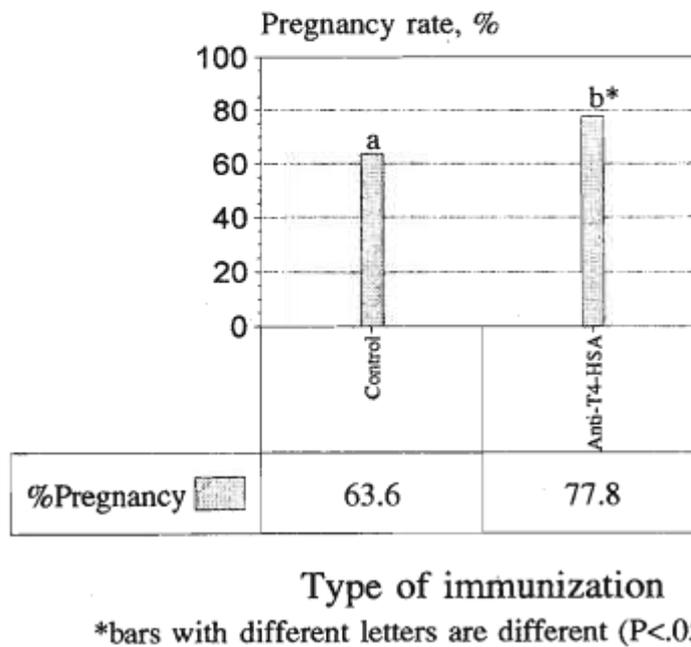


Figure 3 Pregnancy rate of cows from control and actively immunized against testosterone groups.

โดยสรุป การทดลองครั้งนี้พบว่า การกระตุ้นภูมิคุ้มกันแบบแอคทีฟต่อเทสโทสเตอโรนกับโคนมในสภาพความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำจากฟาร์มเกษตรกรรายย่อยในระดับหมู่บ้านสามารถทำได้และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของโคนมได้เป็นอย่างดีโดยไม่เป็นอันตรายแต่อย่างใด

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- มณีวรรณ กมลพัฒนะ , กิตติยา ศรีศักดิ์วิวัฒน์และ โสภณ สรรเพชญ. 2531. การตรวจห้องโคนมระบบบริการและผลงาน. ใน : บทบาทการ ตรวจห้องโคนมจากน้ำนม. หน้า 73-126. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- เพทาย พงษ์เพ็ญจันทร์ และทัศนีย์ อภิชาติสร่างกูร. 2533. การประเมินประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของโคนมโดยวิธีเรดิโออิมมูนโนแอสเซ. วารสารเกษตร 6(1) : 21-40.
- อภิชาติ รัตนนวนิช, เพทาย พงษ์เพ็ญจันทร์, พันทิพา พงษ์เพ็ญจันทร์, ชาตรี ทองอินทร์ และวิชาญ สุขประเสริฐ. 2542. ผลการกระตุ้นภูมิคุ้มกันแบบพาสซีฟด้านฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน ต่อการ

- ทำงานของรังไข่หลังคลอดของแม่โคนมลูกผสมพื้นเมือง x ไฮลสไดน์. วารสารเกษตร 14(2) : 189-198.
- Apichartsrungkoon, T. and P. Pongpiachan . 1990. Use of milk progesterone profile, for the study of fertility in the postpartum period of dairy cow. *J. Agriculture* 6(3):219-225.
- Armstrong, R.W., J. Gauldie and E.V. Younglai . 1978. Effects of active immunization of female rabbits against testosterone. *J. Endocr.* 79:339-347.
- Bourtourault, M., V. Shacoori, J. Guerin, B. Saiag and B. Rault. 1991. *Research Communications in Chemical Pathology and Pharmacology* 72(3) : 273-284.
- Cox, R.I., P.A. Wilson, R.J. Scaramuzzi, R.M. Hoskinson, J.M. George and B.M. Bindon. 1982. The active immunization of sheep against oestrone, androstenedione or testosterone to increase twinning. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 14 : 511-514.
- Dobson, H. 1987. Effect of transport stress on luteinizing hormone released by GnRH in dairy cows. *Acta Endocrinologica (Copenh.)* 115 : 63-66.
- D' Occhio, M.J., D.R. Gifford, R.M. Hoskinson, T. Weatherly, P.F. Flavel, R.E. Mattner and B.P. Setchell. 1987. Reproductive hormone secretion and testicular growth in bull calve active immunized against testosterone and oestradiol-17 β . *J. Reprod. Fertil.* 79(2):315-324.
- Hillier, S.G., G.V. Groom, A.R. Boyns and E.H.D. Cameron. 1974. Development of polycystic ovaries in rats actively immunized against T-3-BSA. *Nature* 250:433-434.
- Kamonpatana, M., V. Timsard, C. Pansin and R.I. Cox, 1985. Steroid immunization in the swamp buffalo : Potential for subfertility recovery. *Buffalo J. I* : 53-60.
- Lermite, V., J. Thimonier, R. Dufour and M. Terqui. 1991. Effect of the increase of steroid binding plasma levels after passive immunization against testosterone on the control of luteinizing hormone (LH) secretion in ovariectomized underfed dairy heifers. *Reprod. Nutr. Dev.* 31(5):541-549.
- Lermite, V., L. Delaby, J. Thimonier, R. Dufour and N. Terqui. 1993. Effect of passive immunization against testosterone on reproductive hormone secretion and ovarian function in dairy cows and pubertal beef heifers. *Theriogenology* 39(2) : 507-526.
- Martensz, N.D. and R.J. Scaramuzzi. 1979. Plasma concentration of luteinizing hormone, follicle-stimulating hormone and progesterone during the breeding season in ewes immunized against androstenedione or testosterone. *J. Endocr.* 81 : 249-259.
- Nieschlag, E., K. Usadel, U. Schwedes, H.K. Kley, K. Schoffling and H.L. Kruskemper. 1973. Alteration in the testicular morphology and function in rabbits following active immunization with testosterone. *Endocrinology* 92:1142-1147.
- Nieschlag, E., H.K. Usadel, H.K. Kley, U. Schwedes, K. Schoffling and H.L. Kruskemper. 1974. A new approach for investigating hypothalamo-pituitary-gonadal and adrenal feedback control mechanism : Active immunization with steroids. *Acta Endocrinol.* 76:556-569.
- Price, C.A., B.A. Morris and R. Webb. 1987. Reproductive and endocrine effects of active immunization against testosterone conjugate in the heifer. *J. Reprod. Fert.* 81:149-160.
- Rhind, S.M., R.G. Gunn, B.A. Morris, J. Clayton, I.D. Leslie and G. Gittus. 1985. Effect of passive immunization against testosterone on the reproductive performance of Scottish Blackface ewes in different levels of body condition at mating. *Anim. Prod.* 41:97-102.

การปรับปรุงประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของโคนมลูกผสม พื้นเมือง x โอลด์ไทม์
หลังคลอดลูกโดยกระตุ้นภูมิคุ้มกันแบบแอคทีฟต่อต้านฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน

- Schanbacher, B.D. and J.J. Ford. 1977. Gonadotropin secretion in cryptorchid and castrate rams and the acute effects of exogenous steroid treatment. *Endocrinology* 100:387-393.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1962. *Principle and Procedures of Statistics*. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York.
- Stoebel, D.P. and G.P. Moberg. 1979. Effect of ACTH and cortisol on estrus behavior and the luteinizing hormone surge in the cow. *Fed. Proc.* 38:1254.
- Thompson, Jr., D.L., L.L. Southern, St. R.L. George, L.S. Johns and Jr. F. Garza. 1985. Active immunization of prepubertal boars against testosterone : Testicular and endocrine responses at 14 months of age. *J. Anim. Sci.* 61(6) : 1498-1504.
- Walker, M.P., Jr. D.L. Thompson, R.A. Godke and P.G. Honey. 1984. Active immunization of prepubertal bulls against testosterone : Seminal and testicular characteristics after puberty. *Theriogenology* 22:269-278.
- Wildman, E.E., G.M. Jones, P.E. Wagner, R.L. Boman H.F. Troutt and H.F. Lesch. 1982. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. *J. Dairy Sci.* 65:495-501.
- Zarrow, M.X., J.M. Yochim, J.L. McCarthy and R.C. Sanborn. 1964. *Experimental Endocrinology : A Textbook of Basic Techniques*. Academic Press, New York.