

การยกระดับเลือดโคพันธุ์ราห์มันในโคพื้นเมืองของเกษตรกร รายย่อยบนที่สูงโดยใช้ฮอร์โมนคุมสัดและเทคนิคผสมเทียม

เพทาบ พงษ์เพียจันทร์ ¹ , พีระ อรรถพินิต ² และ อุดม ช่างสุพรรณ ²

UPGRADE BRAHMAN CATTLE BREED IN NATIVE COWS OF HIGHLAND SMALL FARMS THROUGH HORMONAL OESTRUS SYNCHRONIZATION AND ARTIFICIAL INSEMINATION TECHNIQUES

Petai Pongpiachan ¹ , Peera Atthapinit ² and Udom Changsuphan ²

ABSTRACT : This study aimed at upgrading native cattle, belonged to small farm holders in highland agricultural area, northern Thailand. Two methods of oestrus synchronization were used : (1) SMB consisting of a polymer filled with 3 mg progestogen, SC21009, for implantation under the skin at one ear and intramuscular (im) injection of 3 mg SC21009 plus 5 mg beta-estradiol 17-valerate (2) SMP is a combination of a silicone rubber tube filled with 18 mg progesterone (P4) for insertion subcutaneously at one ear and im injection of 3 mg P4 plus 5 my beta-estradiol 17-valerate. Both groups were received 400 i.u. PMSG/cow. The results indicate that : (1) Oestrus has been successfully synchronized in cattle from village farms (2) Pregnancy rate of SMB and SMP groups were 6.7 and 13.3 % respectively (3) In SMP group, 33 % were diagnosed as suspected pregnancy which need confirmation later.

¹ ภาควิชาสัตวศาสตร์, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200.

¹ Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai, 50200, Thailand.

² ศูนย์วิจัยการผสมเทียม, ตำบลช้างเผือก, ถนนห้วยแก้ว, อำเภอเมือง, เชียงใหม่ 50200.

² Insemination Research Center, Department of Livestock Development, Huay-Kaew Road, Muang District, Chiang Mai, 50200.

บทคัดย่อ : การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะเพิ่มพันธุ์กรรมของโคพันธุ์บราห์มัน ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าเข้าไปในฝูงโคพื้นเมืองของเกษตรกรรายย่อยบนที่สูง โดยใช้ฮอร์โมนคุมสัด (Oestrus synchronization) และเทคนิคการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อโคพันธุ์บราห์มัน โดยใช้ฮอร์โมนคุมสัด 2 วิธีคือ : (1) SMB คือ ซินโคร-เมท บี (SYNCRO-MATE B) ในรูปแท่งโพลีเมอร์ (Polymer) ที่มีฮอร์โมนโปรเจสเตอเจน (Progestogen) ชื่อ SC21009 3 มก. ผีงเข้าใต้ผิวหนัง ควบกับการฉีด 3 มก. SC21009 และ 5 มก. beta-estradiol 17-valerate คอตัวโดยฉีดเข้ากล้ามเนื้อ (2) SMP ฮอร์โมนโปรเจสเตอเจนที่ใช้คือ โปรเจสเตอโรน (Progesterone, P4) ปริมาณ 18 มก. ฝังในหลอดยางซิลิโคน (Silicone rubber) ควบกับการฉีด 3 มก. โปรเจสเตอโรน และ 5 มก. beta-estradiol 17-valerate คอตัว โคทั้งสองกลุ่มได้รับการฉีด Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG) เข้ากล้ามเนื้อ 400 i.u./ตัว ในวันถอนฮอร์โมนโปรเจสเตอเจนผลการทดลองพบว่า สามารถควบคุมการเป็นสัดของโคในหมู่บ้านของเกษตรกรรายย่อยบนที่สูงได้ดี ผลการผสมเทียมพบว่า กลุ่ม SMB และ SMP มีการผสมติดร้อยละ 6.7 และ 13.3 ตามลำดับ นอกจากนี้ในกลุ่ม SMP มีโค 33 เปอร์เซ็นต์ที่อาจจะตั้งท้อง.

คำนำ

ในปี 2534 ประเทศไทยมีโคประมาณ 6 ล้านตัว และจากการเฉลี่ยอัตราเพิ่มประชากรโค ระหว่างปี 2530-2534 มีอัตราเท่ากับ 2.6 เปอร์เซ็นต์ (Food and Agriculture Organization of the United Nation, FAO, 1992) และร้อยละ 90 ของประชากรโคอยู่ในมือของเกษตรกรรายย่อย (อัมมวงศ, 2534) มีการประมาณการว่า ความต้องการเนื้อโคสำหรับการบริโภคในประเทศระหว่างปี 2535-2539 เฉลี่ยประมาณ 8 แสนตัว/ปี โดยมีอัตราเพิ่มร้อยละ 2.03 (วารสารโคกระบือ, 2533) ทั้งนี้คำนวณจาก ปริมาณการบริโภคเนื้อของคนไทยประมาณ 3.8 กก./คน/ปี. โคพื้นเมืองไทย (*Bos indicus*) จัดเป็นโค ขนาดเล็กมีน้ำหนักตัวประมาณ 200-350 กก. (สิมาร์รักษ์, ภัทรจินดา และ ยอดเศรษฐี, 2532) ในขณะที่แม่โคบราห์มันเมื่อโตเต็มที่มีน้ำหนักตัวประมาณ 450 กก. (วารสารวัวควาย, 2534) ดังนั้น การผสมข้ามระหว่างโคพันธุ์บราห์มันกับโคพื้นเมืองจึงเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มศักยภาพทางพันธุกรรมการเจริญเติบโตของโคพื้นเมือง.

บริเวณภาคเหนือตอนบนประมาณ 72 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เป็นที่สูง ในปี 2533 ภาคเหนือตอนบนมีโคประมาณ 573,767 ตัว มีน้ำหนักตัวเมื่ออายุ 6 ปีประมาณ 223 กก. (Falvey, อ้างอิงโดย ชีวะอิสระกุล และชีวะอิสระกุล, 2534).

สภาพการเลี้ยงโคของเกษตรกรรายย่อยส่วนใหญ่จะขาดแคลนพ่อโคพันธุ์ดี การใช้เทคนิคผสมเทียมจึงเป็นทางออกทางหนึ่ง และเพื่อความสะดวกแก่การทำงานของเจ้าหน้าที่ผสมเทียม จึงมีการใช้เทคนิคการคุมสัดด้วยฮอร์โมน (Oestrus synchronization) ควบไปด้วย เพื่อให้โคเป็นสัดพร้อมกันทีละหลาย ๆ ตัว ลดจำนวนครั้งในการเข้าหมู่บ้านของเจ้าหน้าที่ผสมเทียม การคุมสัดในโคพันธุ์แองกัส (Angus), เฮอร์ฟอร์ด (Hereford), และ ชอร์ทฮอร์น (Shorthorn) Wiltbank and Kasson (1968) ได้ใช้ฮอร์โมนโปรเจสโตเจน (Progestogen) ชนิด 16- α -17 dihydroxyprogesterone acetophenonide (DHPA) โดยให้ 2 วิธีคือ 400 มก.DHPA/ตัว/วัน ผสมในอาหาร หรือ 75 มก.DHPA/ตัว/วัน ละลายในน้ำมันงา (Sesame oil) ก่อนผสมในอาหารข้น (Concentrate) ทั้งสองวิธีให้โคกินติดต่อกัน 9 วัน และในวันที่ 2 ของการทดลอง ฉีด 5 มก. Estradiol valerate/ตัว ผลปรากฏว่าการให้ DHPA โดยวิธีผสมอาหารโดยตรง 95 เปอร์เซ็นต์ของโคทดลอง และเมื่อผสมเทียมหลังโคแสดงพฤติกรรมการเป็นสัดได้ 12 ถึง 20 ชม. ผสมติดในครั้งแรก 52 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มที่ผสม DHPA ในน้ำมันงาก่อนผสมอาหาร โคแสดงพฤติกรรมการเป็นสัด 77 เปอร์เซ็นต์ และผสมติด 59 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ Wishart and Young (1974) ได้ใช้โปรเจสโตเจนชนิด 17- α -acetoxy-11- β -methyl-19-nor-preg-4-ene-20,dione (SC21009 หรือ Norgestomet, G.D. Searle & Co.) ทดลองกับโคพันธุ์ฟรีเซียน (Friesian) และฟรีเซียน x เฮอร์ฟอร์ด โดยการฉีด 0.2 มก. SC21009 ละลายในน้ำมันงา 2 มล. ที่มี Benzyl alcohol 10 เปอร์เซ็นต์ โดยฉีดเข้ากล้ามเนื้อทุกวัน นาน 21 วัน หรือฉีด 6.0 มก. SC21009 ที่จุในสารโพลีเมอร์ (Polymer) น้ำหนัก 0.125 กรัม ขนาด 3x18 มม. เข้าใต้ผิวหนังที่ใบหู ในกลุ่มที่ฉีดใต้ใบหูมีการฉีด 5.0 มก. Oestradiol valerate และ 3 มก. SC21009 ที่ละลายในน้ำมันงา มี Benzyl alcohol 10 เปอร์เซ็นต์ โดยฉีดในเวลาใกล้เคียงกับการฝังฮอร์โมนเข้าใต้ใบหู ในวันที่ 9 หลังถอนฮอร์โมนออกจากใบหู โคทั้งสองกลุ่มมีการตกไข่เหมือน ๆ กัน กลุ่มที่ฝังฮอร์โมนมีช่วงเวลาการเป็นสัด 17.8 ± 6.4 (SD) ชม. เปอร์เซ็นต์การผสมติดสูงสุดเมื่อผสมเทียมหลังถอนฮอร์โมน 48 ชม. และผสมครั้งที่ 2 ในอีก 12 ชม. ต่อมา ผลปรากฏว่าผสมติด 65.2 เปอร์เซ็นต์ ในทำนองเดียวกัน Wiltbank and Gonzalez-Padilla (1975) ทำการคุมสัดด้วย SC21009 ตามวิธีข้างต้น โดยทำการทดสอบกับฟาร์มของเกษตรกร พบว่า 4 ใน 7 การทดลองมีอัตราการผสมติดไม่ต่างจากกลุ่มควบคุม อีก 3 ใน 7 การทดลองมีอัตราการผสมติดต่ำกว่ากลุ่มควบคุมเพิ่มเติมจากการใช้ฮอร์โมนคุมสัด ได้มีการกระตุ้นการทำงานของรังไข่ (Ovaries) อีกทางหนึ่ง Chupin, Pelot and Thimonier (1975) ได้ให้ฮอร์โมน Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG) 800 i.u./ตัว ด้วยวิธีฉีดเข้ากล้ามเนื้อในวันที่ถอนฮอร์โมนปรากฏว่าได้อัตราติดลูก (Calving rate) ร้อยละ 53 ในประเทศไทย วัฒนกุล (2534 ก.ข) ได้ใช้ฮอร์โมนซินโคร-เมทบี ในการคุมสัด และฉีด PMSG 500-600 i.u./ตัว โดยทดลองกับโคนมทางภาคอีสาน พบว่าคุมสัดได้ 95-100 เปอร์เซ็นต์.

วัตถุประสงค์ในการทดลองครั้งนี้เพื่อเพิ่มเลือดโคพันธุ์บราห์มันในฝูงโคพื้นเมืองของเกษตรกรรายย่อยบนที่สูง โดยใช้เทคนิคคุมสัดด้วยฮอร์โมนโปรเจสโตเจนและการผสมเทียม.

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

สัตว์ทดลอง : เป็นโคพื้นเมือง และพื้นเมือง x บราห์มัน ในหมู่บ้านของเกษตรกรรายย่อย บนที่สูง บ้านโป่งจอก กิ่งอำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 30 ตัว เป็นโคที่อาศัยอาหารจากแปลงหญ้าธรรมชาติสภาพเกษตรที่สูง โดยค่อนโคเข้าป่าในตอนเช้า แล้วค่อนกลับในตอนเย็น โคทดลองประกอบด้วยโคพื้นเมืองทั่วไป 9 ตัว, ขาวลำพูน 9 ตัว และ พื้นเมือง x บราห์มัน 12 ตัว.

การจัดการ : ทำการตรวจท้องโคในหมู่บ้านทุกตัว โดยการคลำผ่านทวารหนัก (Rectum) โคที่ไม่ท้องทุกตัว จะถูกนำมาใช้เป็นสัตว์ทดลอง โดยไม่คำนึงว่าสภาพการทำงานของรังไข่จะเป็นอย่างไร ล้างมดลูกโคทุกตัวด้วยสารละลาย 3.33 กรัมเทอราไมซิน (Teramycin) ค่อน้ำ 1 ลิตรในอัตรา 30 มล./ตัว ฉีดไคตามีนที่ประกอบด้วย เอ 50 000 i.u., คี 10 000 i.u., อี 10 i.u., บี 150 i.u., เค 1.5 มก. และ ซี 25 มก./มล. ชื่อการค้าคือ Injectavit (VIRBAC) อัตราที่ใช้ 10 มล./ตัว ซึ่งนำหนักโคทุกตัวด้วยเครื่องไฟฟ้า (Ruddweigh KM-1 SYSTEM 1200, Ruddweigh Australia Pty. Ltd.).

การทดลอง : แบ่งโคทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 ตัว กลุ่มแรก คุมสัดด้วยการฝังฮอร์โมนซินโคร-เมท บี (ต่อไปนี้จะเรียกว่ากลุ่ม SMB) ประกอบด้วยแท่งโพสิเมอร์ที่มี SC21009 3 มก./แท่ง ฝังเข้าใต้ผิวหนังที่ใบหู พร้อมกันนั้นฉีดสารละลายที่มี SC21009 1.5 มก. และ beta-estradiol 17-valerate 2.5 มก./น้ำมัน 1 มล. 2 มล./ตัว โดยฉีดเข้ากล้ามเนื้อที่หัวไหล่ จากนั้น 9 วัน ถอนแท่งฮอร์โมนออก ทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อจากพ่อโคพันธุ์แท้อบราห์มันภายหลังการถอนฮอร์โมนไปแล้ว 48 และ 72 ชม. (รูปที่ 1). กลุ่มที่สอง (ต่อไปนี้จะเรียกว่ากลุ่ม SMP) เป็นการทำให้แท่งฮอร์โมนขึ้นมาใช้เองด้วยวัสดุยางซิลิโคน (Sili-cone rubber) (Dzuik and Cook, 1966) ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จาก Dr. K. Taya, Laboratory of Veterinary Physiology, Tokyo University of Agriculture and Technology, Fuchu, Tokyo 183, Japan โปรเจสเตอโรนที่ใช้คือ โปรเจสเตอโรน (Progesterone, P4) บรรจุในหลอดยางซิลิโคนขนาดประมาณ 3 x 18 มม. ขนาดบรรจุ 18 มก./หลอด โดยฝังเข้าใต้ผิวหนังที่ใบหูเช่นเดียวกับกลุ่มแรก พร้อมกันนี้ฉีดสารละลายที่มี P4 1.5 มก. และ beta-estradiol 17-valerate 2.5 มก./น้ำมัน 1 มล. 2 มล./ตัว โดยฉีดเข้ากล้ามเนื้อที่หัวไหล่ จากนั้น 9 วัน ถอนแท่งฮอร์โมนออก ทำการผสมเทียมด้วยน้ำเชื้อจากพ่อโคพันธุ์แท้อบราห์มันภายหลังการถอนฮอร์โมนไปแล้ว 48 และ 72 ชม. เช่นเดียวกับกลุ่มแรก จะเขี่ยโคทุกตัว 10 มล./ตัว เมื่อ 48 ชม. และ 24 วัน หลังผสม โดยมี Ethyl-enediamine-tetra-acetic acid (EDTA) 2 มก./เลือด 1 มล.

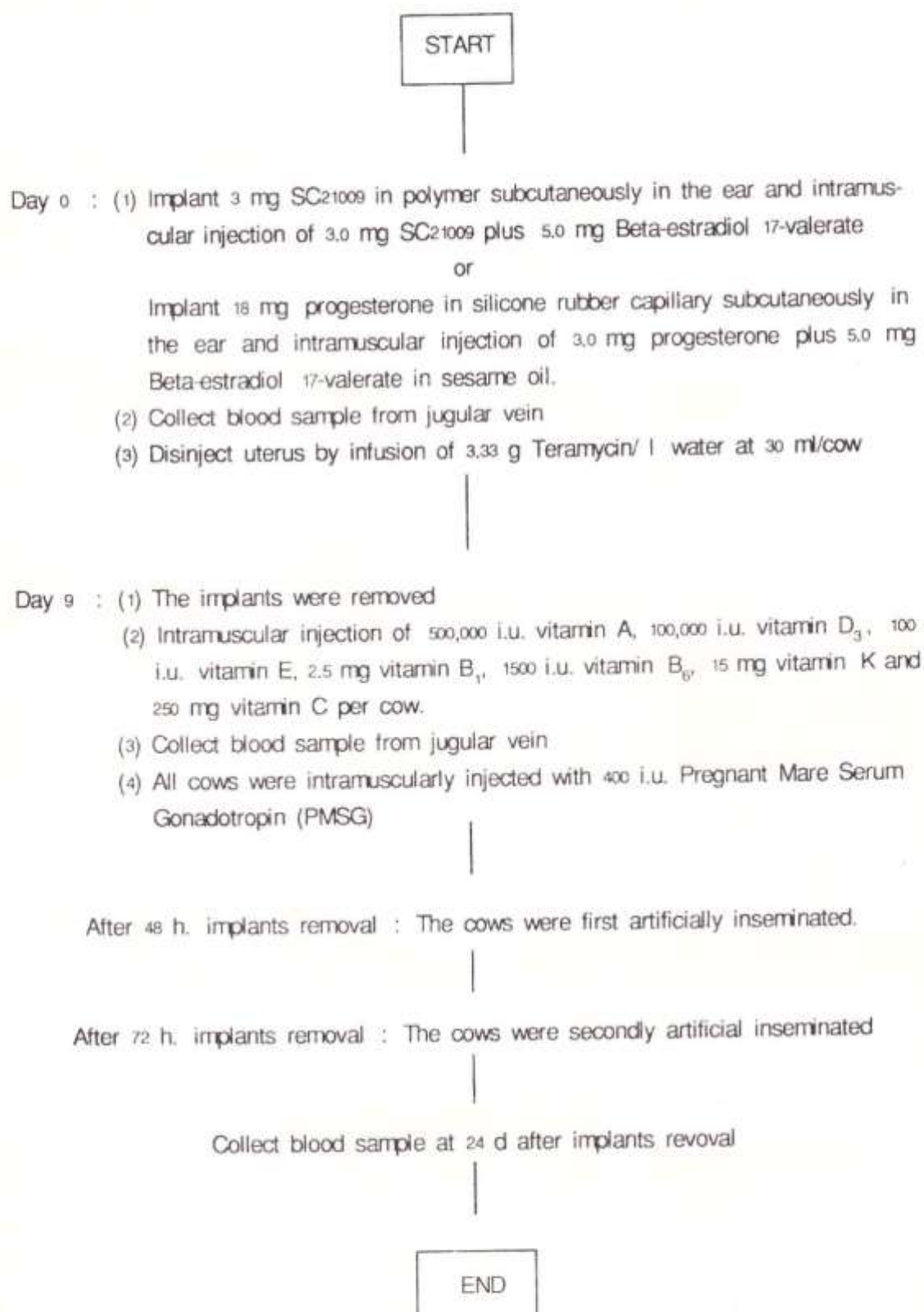


Figure 1. Depicted the protocol of oestrous synchronization and artificial insemination of cattle in village farms.

คะแนนการเป็นสัด : วัดจากคะแนนการตอบสนองของปีกมดลูก (Uterine horn condition score, UHCS) โดยการคลำผ่านทวาร การแข็งตัวของปีกมดลูก พร้อมกันนี้มีการคลำวัดขนาด, ความนิ่ม, และการแกว่งตัวของของเหลวในฟอลลิเคิล (Follicle) เป็นส่วนประกอบ ถ้าตอบสนองดีให้คะแนน แกมมา (Gamma) พอใช้ให้ เบตา (Beta).

คะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย (Body condition score, BCS) : ข้อมูลที่ใช้ประกอบการให้คะแนนประกอบด้วย : เปรียบเทียบขนาดตัวกับอายุ, เปรียบเทียบขนาดตัวเมื่อถึงวัยเป็นสาว (Puberty), สภาพอ้วนผอม, สภาพขนว่าฟูหรือไม่ถ้าฟูจะให้คะแนนค่า, และความมันของผิวหนัง โดยให้คะแนนจาก 1 ถึง 4.

การตรวจการตั้งท้อง : ใช้การวัดระดับของ P4 ในพลาสมาโดยวิธีเรดิโออิมมูนโนแอสเซ (Radioimmunoassay, RIA) (พงษ์เพียรจันทร์ และอภิชาติสว่างกูร, 2533) ค่าที่ใช้ในการทำนายการตั้งท้องคือ 0.0-0.1 นาโนกรัม/มล. ถือว่าไม่ตั้งท้อง, 0.2-0.9 นาโนกรัม/มล. ถือว่าสงสัยว่าจะตั้งท้อง และ 1.0 นาโนกรัม/มล. ขึ้นไปถือว่าตั้งท้อง.

ผลการทดลองและวิจารณ์

น้ำหนักตัว : โคพันธุ์พื้นเมืองทั่วไป, ชาวดำพูน และพื้นเมือง x บราห์มัน มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 206.2 ± 12.6 , 209.8 ± 13.7 และ 209.3 ± 9.6 กก. ($\pm$ SE) ตามลำดับ ความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > .05$) ค่าที่ได้เป็นน้ำหนักตัวก่อนผสม เปรียบเทียบใกล้เคียงกับน้ำหนักเฉลี่ยโคพันธุ์พื้นเมืองทั่วไป (226 กก.) (Charan, 1984; อ้างอิงโดย รัตนธนาธิ, 2533).

คะแนนความสมบูรณ์ของร่างกาย (Body condition score, BCS) : ค่า BCS ของโคพันธุ์พื้นเมืองทั่วไป, ชาวดำพูน, และพื้นเมือง x บราห์มัน มีค่า 2.8 ± 0.4 , 2.8 ± 0.3 , และ 2.7 ± 0.2 คะแนน ($\pm$ SE) ตามลำดับ ความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > .05$) ถือว่าความสมบูรณ์ของโคอยู่ในระดับค่อนข้างดี.

ผลต่อการคุมสัด : ค่า UHCS ของโคกลุ่ม SMB และ SMP เท่ากัน คือ 48 ซม. หลังการถอนฮอร์โมนให้ค่าคะแนนเป็นแกมมา 60 เปอร์เซ็นต์ และเบตา 40 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นคะแนนจะลดลงเท่ากันในชั่วโมงที่ 72 แกมมา และเบตาร้อยละ 13.3 และ 86.7 ตามลำดับ การไหลของเมือก (Mucus) ออกจาก Vulva ซึ่งเป็นอาการเป็นสัดอย่างหนึ่งของโคกลุ่ม SMB มีจำนวนโคที่มีเมือกไหลมากกว่ากลุ่ม SMP (53.3 vs 20.0 %) (รูปที่ 3.) แต่จำนวนโคที่รับเมือกในชั่วโมงที่ 78 ไม่แตกต่างกัน สีของ Vulva จากการจับกลุ่มสีเป็นซีด (Pale), ชมพู (Pink),

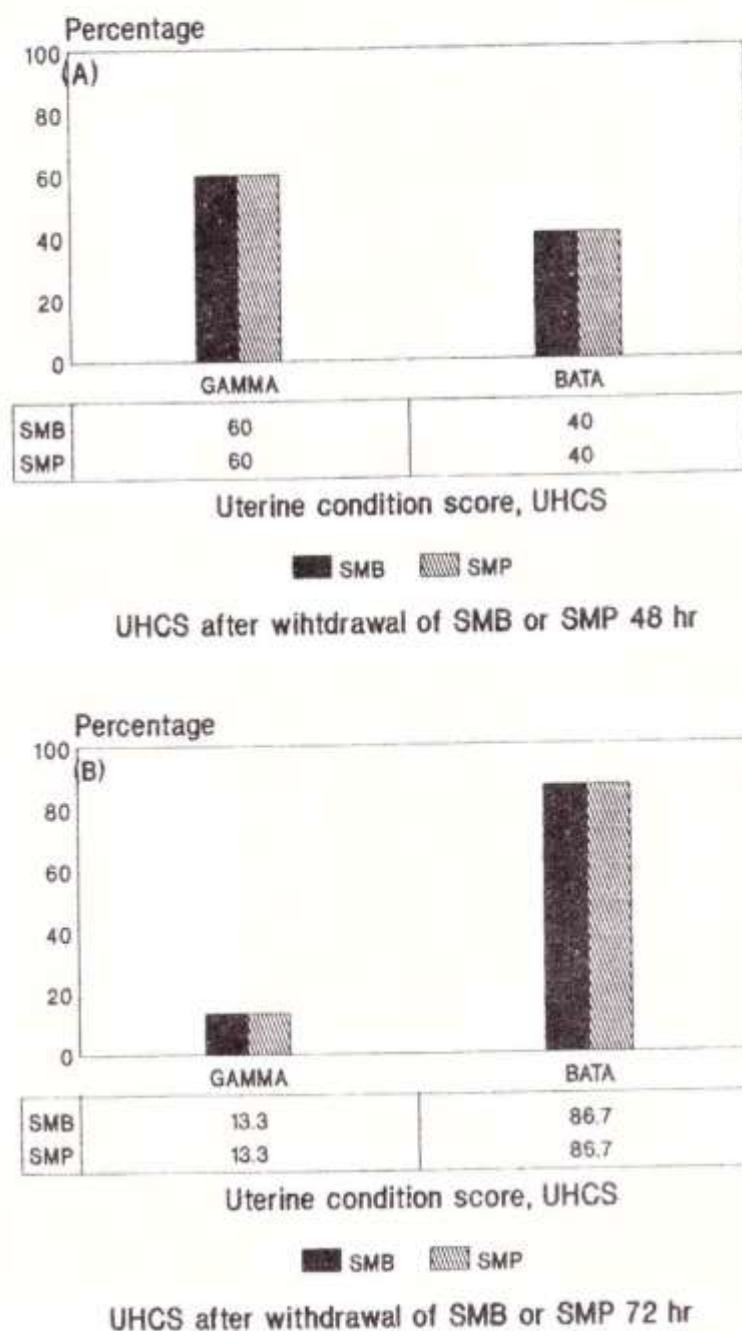
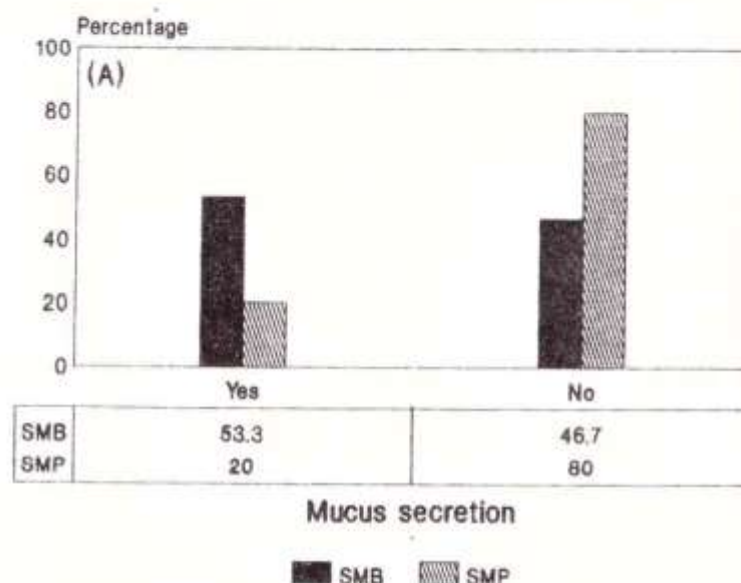
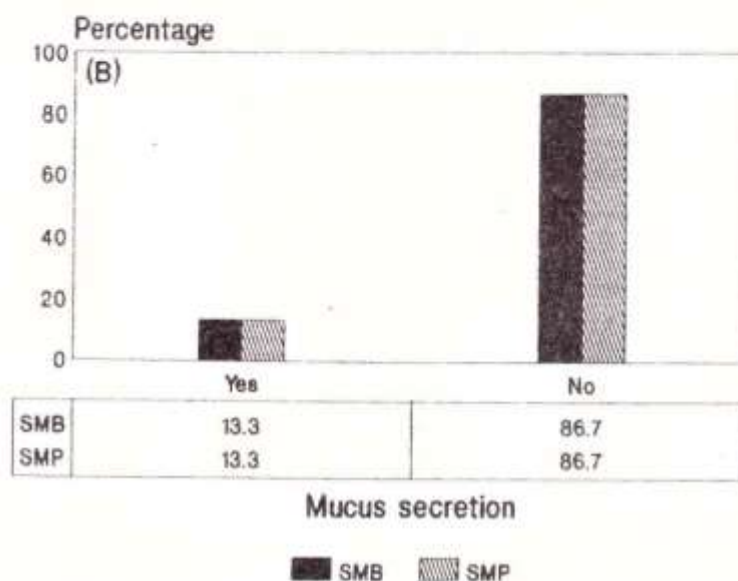


Figure 2. Depicted responses of uterine horn of cows after 48 (A) and 72 (B) h of implants removal.
(UHCS = Uterine horn condition score ; SMB = Syncro-Mate B ; SMP = Syncro-Mate P ; Gamma = good ; Beta = fair).



Mucus secretion after withdrawal of SMB or SMP 48 hr



Mucus secretion after withdrawal of SMB or SMP 72 hr

Figure 3. Percentage of cows exhibited mucus secretion 48 (A) and 72 (B) h after implants withdrawal (SMB = Syncro-Mate B ; SMP = Syncro-Mate P).

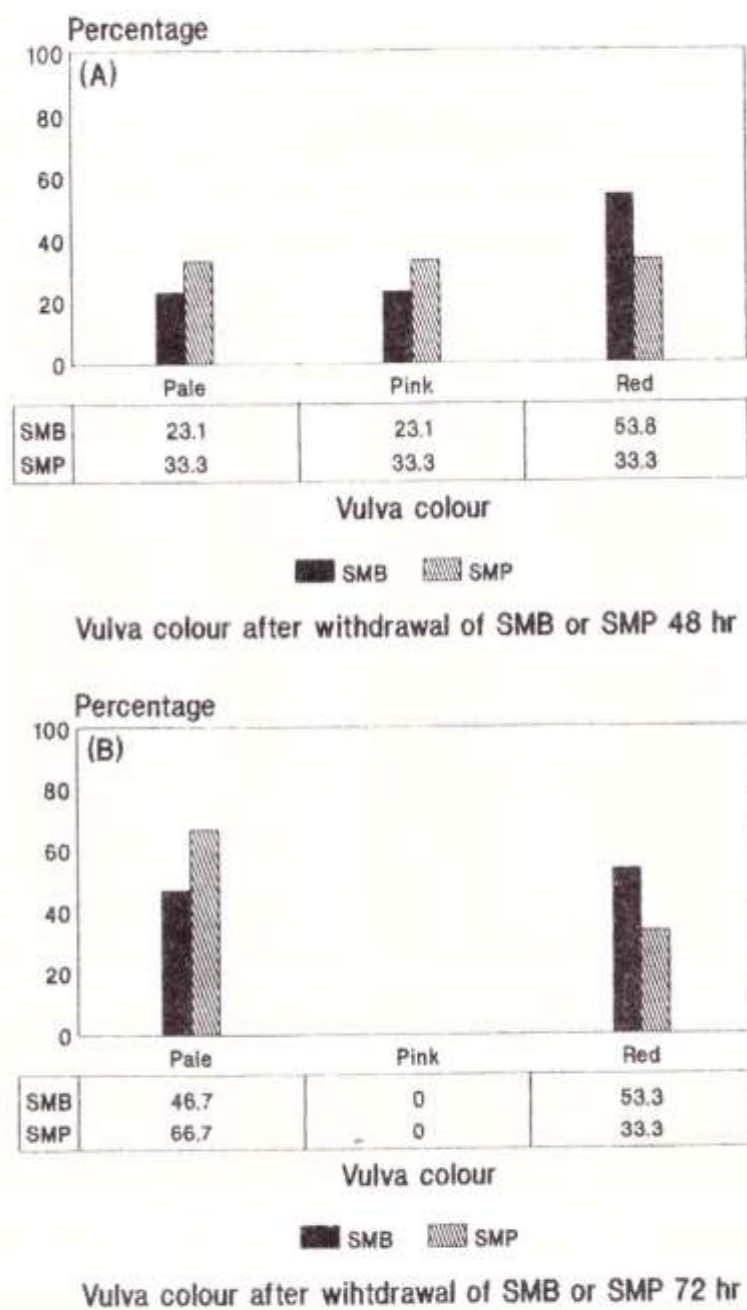


Figure 4. Colours of valva of cows after 48 (A) and 72 (B) h implants removal (SMB = Syncro-Mate B ; SMP = Syncro-Mate P).

Table 1. Plasma concentration of progesterone and pregnancy diagnosis of cows oestrus synchronized by Syncro-Mate B and Syncro-Mate P.

Syncro-Mate B			Syncro-Mate P		
Cow no.	P4* (ng/ml)	Pregnancy forecast	Cow no.	P4 (ng/ml)	Pregnancy forecast
340012	0.01	NP	300004	0.02	NP
340010	0.01	NP	330008	0.02	NP
340009	0.02	NP	330003	0.03	NP
340002	0.02	NP	330004	0.06	NP
340005	0.02	NP	330002	0.10	NP
300007	0.02	NP	280011	0.10	NP
340016	0.03	NP	330001	0.11	NP
340007	0.03	NP	330006	0.15	SP
310003	0.03	NP	330009	0.18	SP
340001	0.04	NP	300002	0.22	SP
340020	0.05	NP	330003	0.26	SP
300005	0.05	NP	330010	0.30	SP
330012	0.06	NP	330005	1.22	P
310004	0.10	NP	310002	3.20	P
320001	4.60	P	320007	4.60	P

*P4 = progesterone

NP = nonpregnant ; P = pregnant ; SP = suspected pregnant

และแดง (Red) กลุ่ม SMB มีจำนวนโคที่มี Vulva สีแดงมากกว่ากลุ่ม SMP (53.8 vs 33.3%) ในช่วงเวลาที่ 48 ความแตกต่างนี้ยังคงเป็นเช่นเดิมในช่วงเวลาที่ 78 (53.3 vs 33.3%) (รูปที่ 4).

ผลการตรวจท้อง : (ตารางที่ 1.) ปรากฏว่าโคในกลุ่ม SMB ตั้งท้อง 1 ตัว (เบอร์ 320001) ในขณะที่กลุ่ม SMP มีโคตั้งท้อง 3 ตัว (เบอร์ 330005, 310002, และ 320007) สำหรับเบอร์ 320007 จากการวิเคราะห์ระดับฮอร์โมน P4 ในพลาสมาพบว่าโคได้ตั้งท้องก่อนการทดลองไปแล้ว แต่เนื่องจากการตั้งท้องในระยะแรกการคลำผ่านทวารไม่สามารถตรวจสอบได้ จึงมีโคตั้งท้องในกลุ่ม SMP 2 ตัว แต่ในกลุ่ม SMP มีโคอีก 5 ตัวที่อยู่ในข่ายสงสัยว่าจะตั้งท้อง อาจสรุปได้ว่าการคุมสัดด้วยวิธี SMB และ SMP ทำให้มีโคตั้งท้องร้อยละ 6.7 และ 13.3 ตามลำดับ และกลุ่ม SMP มีโคที่สงสัยว่าจะตั้งท้องร้อยละ 33.3 ซึ่งต้องรอการตรวจสอบต่อไป จากการทดลอง

นี้ชี้ว่าการคุมสัดด้วยฮอร์โมนต่างกันเวลาที่เหมาะสมสำหรับการผสมเทียมอาจแตกต่างกัน จึงควรศึกษาหาเวลาที่เหมาะสมสำหรับการผสมเทียมของทั้งกลุ่ม SMB และกลุ่ม SMP ในโอกาสต่อไป และควรมีการเปรียบเทียบกับโปรแกรมอื่นด้วย เช่น ผสมครั้งแรกหลังถอนฮอร์โมน 48 ชั่วโมง และครั้งที่สอง 60 ชั่วโมง เป็นต้น (Wishart and Young, 1974) นอกจากนั้น การใช้ฮอร์โมน PMSG ในการทดลองครั้งนี้อาจไม่เพียงพอ (400 i.u./ตัว) เมื่อเทียบกับงานของ Chupin *et al.* (1975) ซึ่งใช้ PMSG 800 i.u./ตัว ประการสุดท้าย เพื่อส่งเสริมการกระตุ้นการตกไข่ในโคที่ถูกคุมสัด อาจทำได้ด้วยการให้ฮอร์โมน Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) ที่มีสูตรโครงสร้าง pGlu-His-Trp-Ser-Tyr-Gly-Leu-Arg-Pro-Gly-NH₂ ฉีดเข้ากล้ามเนื้อในระดับ 100 ไมโครกรัม/ตัว ในชั่วโมงที่ 28 ถึง 30 หลังถอนฮอร์โมนคุมสัด แล้วทำการผสมเทียมหลังจากนั้น 18 ถึง 24 ชั่วโมง จะได้อัตราการผสมติดดีขึ้น (Mauer, Webel and Brown, 1975).

เอกสารอ้างอิง

- ชีวะอิสระกุล, บุญเสริม, และ ชีวะอิสระกุล, บุญด้อม. (2534). การพัฒนาการเลี้ยงสัตว์บนที่สูง (ตอนที่ 1). วารสารโคกระบือ 14(4) : 25-35.
- พงษ์เพียรจันทร์, เพทาย, และ ยภิชาติสว่างกูว, ทศนิยม. (2533). การประเมินประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ของโคนมโดยวิธีเรดิโออิมมูโนแอสเซ. วารสารเกษตร 6(1) : 21-40.
- ยัมมงคล, สมิต. (2534). การพัฒนาการเลี้ยงโคเนื้อสำหรับเกษตรกรรายย่อย. วารสารโคกระบือ 14(3) : 18-27.
- รัตนธนาชาติ, สุวัฒน์. (2533). การอนุรักษ์และปรับปรุงพันธุ์โคขาวลำพูน. สัมมนาเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์และพัฒนาแหล่งพันธุกรรมสัตว์ในประเทศไทย, 21-23 พฤศจิกายน 2533, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ. 11 หน้า.
- วารสารโคกระบือ. (2533). แนวทางพัฒนาการผลิตโคกระบือในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7. วารสารโคกระบือ 13(6) : 32-43.
- วัฒนกุล, นุตรา. (2534 ก). เร่งใช้ฮอร์โมนคุมสัดฝูงวัวนมรายย่อยในอีสาน. วัวควาย 4(45) : 68-70.
- วัฒนกุล, นุตรา. (2534 ข). สัมมนาอเมริกันบร่าหมั้น. ตอน 2 : การให้อาหารเพื่อให้ได้ลูกคอก. วารสาร วัวควาย 4(46) : 63-67.
- วารสารวัวควาย. (2534). สัมมนาอเมริกันบร่าหมั้น. ตอน 2 : การให้อาหารเพื่อให้ได้ลูกคอก. วารสาร วัวควาย 5(51) : 42-44.
- สิมวรักษ์, สุจินต์., ภักธรจินดา, วิโรจน์, และ ยศเศวต, สมจิตต์. (2532). ลักษณะทางการสืบพันธุ์ของโคพื้นเมืองไทย. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร 22(6) : 357-373.
- Chupin, D., Pelot, J. and Thimonier, J. (1975). The control of reproduction in the nursing cow with a progestogen-short-term treatment. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys. 15(2) : 263-271.
- Dzuik, P.J. and Cook, B. (1966). Passage of steroids through silicone rubber. Endocrinology 78 : 208-211.

- Food and Agricultural Organization of the United Nation. (1992). Statistical profile of livestock development in asia-pacific region. RAPA Publication 1992/21. P.3.
- Mauer, R.E., Weibel, S.K. and Brown, M.D. (1975). Ovulation control in cattle with progesterone intravaginal device (PRID) and gonadotropin releasing hormone (GnRH). *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.* 15(2) : 291-296.
- Wiltbank, J.N. and Gonzales-Padilla, E. (1975). Synchronization and induction of estrus in heifers with a progestagen and estrogen. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys.* 15(2) : 255-262.
- Wiltbank, J.N. and Kasson, C.W. (1968). Synchronization of estrus in cattle with an oral progestational agent and an injection of an estrogen. *J. Anim. Sci.* 27 : 113-116.
- Wishart, D.F. and Young, I.M. (1974). Artificial insemination of progestin (SC21009)-treated cattle at predetermined times. *Vet. Rec.* 95 : 503-508.
-