

**การทดสอบสมรรถภาพการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของ
พ่อพันธุ์โคเนื้อลูกผสม ($1/2$ ชาร์โলেย์ $1/4$ บราห์มัน และ $1/4$ พื้น
เมือง) เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโคเนื้อในประเทศไทย**
**Reproductive and Growth Performance Test of Crossbreds
Beef Bulls ($1/2$ Charolais $1/4$ Brahman $1/4$ Native)
for Beef Production Efficiency Improvement in Thailand**

กัญจนะ มากวิจิตร¹ ปรีชา อินนุรักษ์ สรเทพ ฐมวาสร และ สิทธีชัย แก้วสุวรรณ¹

**Kanchana Markvichitr, Preecha Innuraksa, Sornthep Tumwasorn,
and Sittichai Kaewsuwan**

ABSTRACT

Bull reproductive performance test of Crossbred beef cattle ($1/2$ Charolais $1/4$ Brahman $1/4$ Native) using an Andrological examination parameters was performed at Kamphangsaeen Campus Kasetsart University throughout the period of 5 years. By using an Andrological and Breeding hygiene parameters testing method for the Crossbred bull at the age of 6 months up to 36 months, the testing results revealed that very high correlation ($R^2 = 0.89$) between scrotal circumference and growth traits in young bulls, an average of daily gain weight at preweaning age was 788.33 ± 101.52 gram and the superior quality of 6 tested bull semen by using Andrological examination parameters such as the average of conception rate and after thawing motility of frozen semen were 59.43% and 40%, respectively. All of these tested bulls could be served as superior genetic resources for further genetic merit propagation through AI method to encourage the beef production efficiency of small farms.

Key words : reproductive performance, growth performance, breeding hygiene

¹ ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

บทคัดย่อ

พ่อพันธุ์โคเนื้อลูกผสม ($1/2$ Charolais $1/4$ Brahman $1/4$ Native) ถูกทดสอบทางด้าน Andrological parameters ตลอดระยะเวลาการวิจัย 5 ปี (ตุลาคม 2533 - ธันวาคม 2537) ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จากผลการทดสอบข้อมูลของโคพ่อพันธุ์ตั้งแต่อายุ 6 เดือนจนถึง 36 เดือน ของโคที่เกิดตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2529 ถึง พ.ศ. 2535 พบว่าค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าของ scrotal circumference และ growth traits มีค่าสูงมากในโคหนุ่ม ($R^2 = 0.89$) ค่าอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน ของโคเพศผู้ระยะก่อนหย่านม เท่ากับ 788.33 ± 101.52 กรัม และค่าความสมบูรณ์พันธุ์ของพ่อโคพันธุ์ที่ผ่านการทดสอบแล้วจำนวน 6 ตัว ที่แสดงค่าเฉลี่ยอัตราการผสมติด และค่าอัตราการเคลื่อนไหวของตัวอสุจิภายหลัง thaw เชื้อที่ 35°C มีค่าเท่ากับ 59.43% และ 40% ตามลำดับ ซึ่งสามารถใช้ขยายพันธุ์กรรมคุณภาพดีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโคเนื้อของเกษตรกรรายย่อยได้ โดยการผสมเทียม

คำนำ

ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 7 หรือระยะเวลา 5 ปีที่กำลังจะผ่านไปนี้ การพัฒนาทางด้านปศุสัตว์ของชาติเน้นหนักไปในงานด้านการพัฒนาการผลิตโคเนื้อคุณภาพดี เพื่อเสริมกับการพัฒนาพื้นฐานระบบการเกษตรกรรมด้านพืชเศรษฐกิจ โดยเฉพาะ ข้าว และมันสำปะหลัง โดยการปรับปรุงโครงสร้างการเกษตรกรรมจากรูปแบบอาศัยผลผลิตพืชเศรษฐกิจอย่างเดียวมาสู่ระบบผสมผสานกับการปศุสัตว์ โดยพัฒนาการเลี้ยงโคเนื้อพันธุ์ดีเพื่อขยายพันธุ์โคเนื้อคุณภาพดี โดยเฉพาะแม่พันธุ์ลูกผสมที่เกิดจากแม่พันธุ์บราห์มันเลือดสูงกับพ่อพันธุ์ชั้นดีสาย

พันธุ์ Charolais จากการผสมเทียมเพื่อสร้างฐานพันธุ์กรรมด้านพันธุ์โคเนื้อให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคของประเทศมีศักยภาพสูงขึ้นทางด้านการผลิตลูกโคเนื้อลูกผสมสามสายเลือดจากสายพ่อพันธุ์ Charolais ผสมกับแม่พันธุ์ลูกผสมบราห์มันคุณภาพดี

ในปัจจุบัน การพัฒนาโคเนื้อพันธุ์ลูกผสมมากกว่าสองสายพันธุ์ (composited breed) โดยใช้พ่อพันธุ์สาย Charolais ผสมกับแม่พันธุ์ลูกผสมบราห์มันเลือดสูง ไม่ต่ำกว่า 50% จะทำให้ผลผลิตลูกโคสามสายพันธุ์มีคุณภาพด้านเศรษฐกิจที่เหมาะสมกับการผลิตโคเนื้อคุณภาพดีสำหรับประเทศไทย ซึ่งกรมปศุสัตว์ได้มีนโยบายขยายศูนย์บำรุงพันธุ์โคในความอุปการะของรัฐบาลทั่วประเทศเกือบ 60 จังหวัด โดยการผสมเทียม เพื่อผลิตลูกโคบราห์มันพันธุ์แท้ หรือลูกผสมสายเลือดเกิน 87.50% ขึ้นไป โดยสร้างเป็นแม่พันธุ์พื้นฐานในการผลิตโคลูกผสมสามสายเลือดจากพ่อพันธุ์ผสมเทียมสายพันธุ์ Charolais หรือ Simmental

ในปัจจุบันนี้ ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ทำการวิจัยทดสอบและสร้างสายพันธุ์โคเนื้อ กำแพงแสน 1 (KPS1) ซึ่งมีระดับสายเลือด Charolais 50% Brahman 25% และ Native 25% เพื่อเป็นแหล่งพันธุ์กรรมเผยแพร่ความรู้และน้ำเชื้อพันธุ์แช่แข็งสู่เกษตรกรผู้มีอาชีพเลี้ยงโคเนื้อคุณภาพดี และการขุนโคแบบปราณีต ทั้งยังมีหลักสูตรฝึกอบรมวิชาชีพเกษตรกรรมด้านการเลี้ยงโคเนื้อและหลักสูตรการผสมเทียมโค โดยความร่วมมือของกรมปศุสัตว์ ก.ร.ป.กลาง (หน่วยทหารพัฒนา) องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย และบริษัทเอกชน ทุกๆ ปี เพื่อพัฒนาอาชีพการเลี้ยงโคเนื้อให้ก้าวหน้าทัดเทียมอารยะประเทศ และเพื่อลดต้นทุนการนำเข้าเนื้อคุณภาพดีและแหล่งพันธุ์กรรมโคเนื้อในรูปพ่อ-แม่พันธุ์และน้ำเชื้อพันธุ์หรือตัวอ่อนจากต่างประเทศในอนาคต โดยการพัฒนาศักยภาพ

ทางพันธุกรรม และน้ำเชื้อพันธุ์แช่แข็ง (deep frozen semen) ของพันธุ์ KPS1 เพื่อใช้ในงานผสมเทียม หรือพัฒนางาน embryo transfer ของประเทศ

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาพันธุกรรมทางด้าน genetic adaptation ที่แสดงออกทาง growth traits และ reproductive performance ในเขตร้อนชื้น

2. ศึกษาการอนุรักษ์พันธุกรรม (gene pool) ในรูป frozen semen bank เพื่อขยายพันธุกรรมทาง A.I. หรือ E.T. ด้านทดสอบสุกุล

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

- ฝูงแม่พันธุ์กำแพงแสน 1 เลือด Charolais 50 % Brahman 25 % และพื้นเมือง 25% จำนวน 106 ตัว โดยเลี้ยงแบบระบบปล่อยแทะเล็มแปลงหญ้าผสม ถั่วระดับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 9-12 % และเสริมอาหาร ขันตอนเย็นระดับโปรตีนไม่ต่ำกว่า 12-14 % เฉลี่ย ตัวละ 2.5-3.0 กิโลกรัมต่อวัน

- น้ำเชื้อพ่อพันธุ์โคแช่แข็ง สายพันธุ์กำแพงแสน 1 จำนวน 6 ตัว รวมทั้งหมด 400 โด๊ส (doses) ถึงบรรจุน้ำเชื้อแช่แข็งพร้อมไนโตรเจนเหลวขนาดบรรจุ 37 ลิตร

- คอกเลี้ยงแม่พันธุ์โค คอกทดสอบลูกโคเพศผู้หย่านม แปลงหญ้าแทะเล็ม และชองคัดโคเนื้อผสมเทียมและตรวจท้อง

- เจ้าหน้าที่ผสมเทียม คนงานเลี้ยงโค พ่อพันธุ์โคที่ใช้ทดสอบอาการเป็นสัดของแม่โค

- อุปกรณ์การผสมเทียมโค สารฮอร์โมน progesterone, GnRH, PMSG และ prostaglandins

- ยาถ่ายพยาธิใบไม้ในตับ ยาพ่นกำจัดเห็บ

วัคซีนป้องกันโรค foot and mouth disease, haemorrhagic septicaemia วิตามิน A D₃ E ยาปฏิชีวนะ และเกลือแร่ ก้อน

วิธีการ

- จัดฝูงผสมพันธุ์ในฝูงแม่พันธุ์สายกำแพงแสน 1 จำนวนแม่พันธุ์ 106 ตัว โดยการผสมเทียม โดยใช้ น้ำเชื้อแช่แข็ง (deep frozen semen) จาก พ่อพันธุ์กำแพงแสน 1 ระดับสายเลือดเท่ากัน (inter se breeding) โดยใช้คนงานและพ่อพันธุ์ตรวจอาการเป็นสัดหลัก (standing heat) ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง โดยแม่พันธุ์โคเลี้ยงในระบบคอก โรงเรือนและปล่อยแทะเล็มแปลงหญ้า แม่พันธุ์ที่มีอาการ เป็นสัดหลัก จะทำการผสมเทียมต่อมาในชั่วโมงที่ 12-18 โดยวิธีผสมครั้งเดียว (single insemination dose)

- แม่โคที่มีความผิดปกติด้านความสมบูรณ์พันธุ์ เช่นอาการกลับสัด หรือ repeat breeder ไม่เป็นสัด ตลอดฤดูกาลการผสมเทียม หรือมีอาการมดลูกอักเสบ จะทำการตรวจรักษาโดยสารฮอร์โมน progesterone, prostaglandins, PMSG, GnRH ร่วมกับวิตามิน AD₃E และยาปฏิชีวนะเช่น Amoxycillin หรือน้ำยาล้างมดลูก Lotagen solution 4% ตามผลการตรวจทาง Gynaecology เป็นหลักฐานด้านการรักษาโรคทางระบบสืบพันธุ์แม่โคพันธุ์

- บันทึกความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่พันธุ์โคสายกำแพงแสน ที่ได้รับการผสมเทียม เช่น จำนวนครั้งที่ผสมจนติดท้อง โดยการประเมินผลการตรวจท้องโดยการล้วงตรวจผ่านทางผนังทวารหนัก และใช้เครื่องตรวจท้องแบบ ultrasound (rectal probe) โดยแม่โคที่อุ้มท้องจะคลอดประมาณเดือน มีนาคม-พฤษภาคม 2537

- ทดสอบมาตรฐานของความสามารถของแม่พันธุ์ที่เลี้ยงลูกระยะก่อนหย่านม (mating ability) และ growth traits performance ของลูกโคเพศผู้อายุหย่า

นมโดยประมาณน้ำหนักที่อายุ 205 วัน เพื่อเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (ADG) ของลูกโคเพศผู้อายุหย่านม

- ด้านสุขภาพฝูงแม่พันธุ์สายกำแพงแสน 1 แม่พันธุ์ทุกตัวทำการฉีดวัคซีนป้องกันโรค foot and mouth disease และ haemorrhagic septicaemia พร้อมถ่ายพยาธิใบไม้ตับตลอดปีการทดสอบ

ผล

1. ผลการวิจัยตลอดปีการวิจัยตั้งแต่พ.ศ. 2533 ถึงปีวิจัย 2537 ได้ทำการทดสอบค่าสหสัมพันธ์ของ growth traits performance ของลูกโค KPS1 เพศผู้กับคุณภาพน้ำเชื้อพันธุ์และค่า scrotal circumference โดยคัดเลือกคุณลักษณะของพ่อพันธุ์ที่ทดสอบจำนวน 14 ตัว ที่มีคุณภาพดีที่สุดในด้าน potentia coeundi

ด้าน potentia generandi และ growth performance พบว่า ค่า R^2 ของ ความสัมพันธ์ age of bulls และ ค่าการพัฒนาของค่า scrotal circumference มีค่าเท่ากับ 0.89 (Table 1) และค่ากราฟ แสดงค่า R^2 ของ age of bulls กับ scrotal circumference ตาม (Figure 1)

2. ค่าแสดงความสมบูรณ์พันธุ์ของน้ำเชื้อแช่แข็ง (frozen semen) โดยการทดสอบผสมเทียมในฤดูแบบ seasonal block breeding program ในปี 2536-2537 ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึงเดือน กรกฎาคม (75 วัน) ของแม่โคสายกำแพงแสน จำนวน 45 ตัว ผสมเทียมกับพ่อพันธุ์เบอร์ 32/68, KPS1 - เพชรแท้, จำนวน 42 ตัวผสมเทียมกับพ่อพันธุ์เบอร์ 32/27, 32/56 และ C-419 และแม่พันธุ์จำนวน 19 ตัว ผสมเทียมกับ พ่อพันธุ์เบอร์ 34/146 ซึ่งผลการตรวจท้อง โดยการตรวจทาง ultra sound และการตรวจซ้ำทางการล้วงตรวจ ผ่านผนังทวารหนักประมาณ 45-60 วัน ภายหลังผสม

Table 1 Scrotal circumference of selecting bulls according to their ages (Mths/cm.)

Bull No.	Age 6 Mths/cm.	Age 12 Mths/cm	Age 36 Mths/cm
101	13.5	21.6	35.5
102	14.6	24.7	38.9
104	16.2	26.9	42.0
108	12.8	22.4	34.6
106	13.6	23.6	37.8
107	14.5	25.7	39.0
19	15.9	26.9	36.5
108	16.0	25.6	37.8
109	14.9	26.9	36.9
21	16.8	24.7	37.8
110	17.9	26.4	36.9
113	15.0	25.9	38.9
116	14.9	24.3	40.6
124	15.2	23.3	40.2
X ± S.D.	15.13 ± 1.36	24.92 ± 1.71	38.10 ± 2.01

เทียม พบว่า มีค่าอัตราสมมติเฉลี่ยของพ่อพันธุ์โคสายกำแพงแสน เท่ากับ 59.43% (Table 2)

3. การทดสอบมาตรฐานด้าน maturing ability และด้าน growth traits performance ของลูกโคเนื้อเพศผู้หย่านม (KPS1) โดย ปรับน้ำหนักตัวที่ 205 วัน พบว่า ค่า average daily gain (ADG) ระยะก่อนหย่านมมีค่าเท่ากับ 788.33 กรัม (Table 3)

ลูกโคเพศผู้หย่านมจะทำการทดสอบ breeding performance test กับ reproductive performance test

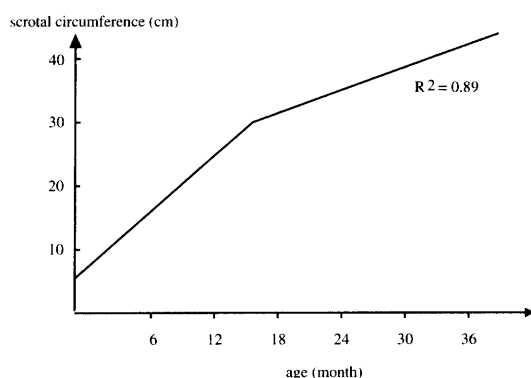


Figure 1 Correlation between age and scrotal circumference of selected bulls.

จนครบอายุ 14 เดือน โดยเน้นทางด้าน libido sexualis, semen quality และ semen freezability test

4. สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์และคุณภาพของน้ำเชื้อแช่แข็ง (after thawing motility) ของ frozen semen

สภาพทาง reproductive performance ของพ่อพันธุ์โคลูกผสมจำนวน 6 ตัว พบว่าลักษณะบกพร่องที่แสดงออกมากที่สุด คือ libido sexualis กับ scrotal circumference ที่มีขนาดเล็กแล้วเล็กกว่าโคนมในขนาดของ growth traits และอายุเท่าเทียมกัน แต่สภาพด้านความสมมาตร ของอวัยวะทั้งสองข้าง และสภาพ post thawing motility ของ frozen semen อยู่ในเกณฑ์ดีพอใช้สำหรับการผสมเทียมโคเนื้อ Rosenberger (1979) ดังแสดงใน Table 4

วิจารณ์และสรุป

จากผลการศึกษาสมรรถภาพการสืบพันธุ์ของโคลูกผสม 1/2 Charolais 1/4 Brahman 1/4 Native พบว่า สมรรถภาพทาง growth traits ของโคเพศผู้ มีค่าสหสัมพันธ์อย่างสูงต่อค่าการพัฒนาของ scrotal cir-

Table 2 Evaluating values of conception rate from 6 tested bulls frozen semen during the year of breeding season 1993-1994.

Bull No.	Number of inseminated cows	Number of conceived cows	Conception rate (%)
KPS1 - 32/68	18	11	61.11
KPS2 - Petchthaer	27	16	59.26
K ₁ - 32/27	27	13	48.15
K ₁ - 32/56	2	2	100.00
K ₁ - C-419	13	8	61.54
K ₁ - 34/146	19	13	68.42
Total	106	63	59.43

cumference (อัมตะทั้งคู่) โดยมีค่าสูงคือ $R^2 = 0.89$ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Olson (1986) ที่สนับสนุนการคัดเลือกพ่อพันธุ์โคหนุ่มอายุ 1-2 ปี โดยการใช้ค่าสหสัมพันธ์ของ growth traits กับค่า scrotal circumference เกี่ยวข้องกับคุณภาพการผลิตอสุจิ และความสมบูรณ์พันธุ์ของพ่อโค อันจะมีผลต่อการ

คัดเลือกลูกสาวที่มี genetic superior ไว้ทดแทนฝูงในอนาคตเช่นเดียวกับการคัดเลือกสายพันธุ์โคนมเพื่อสร้าง superior genetic merit ให้กับลูกตัวผู้และตัวเมีย

อัตราการผลิตของ deep frozen semen พ่อโคพันธุ์สายกำแพงแสน 1. ที่ผ่าน individual performance test และ andrological parameters examination

Table 3 Growth traits performance of crossbreds bull by adjusted weaning weight (205 days).

Bulls number	Birth weight (kg)	Weaning weight (kg)	Average daily gain (gm.)
2675	32.00	191.90	780.00
2674	31.50	211.90	880.00
2704	43.00	225.45	890.00
2705	29.00	203.25	850.00
2665	25.00	189.00	800.00
2667	30.00	179.65	730.00
2668	37.00	176.40	680.00
2670	29.50	218.10	920.00
2673	18.50	139.54	590.00
2697	22.00	190.10	820.00
2699	30.00	204.25	850.00
2701	32.50	169.85	670.00
X ± S.D.	30.00 ± 6.42	191.62 ± 23.60	788.33 ± 101.52

Table 4 Evaluating values of reproductive performance traits and post thawing semen quality from 6 tested bulls.

ID. No.	Libido	Scrotal		Semen quality (%)
		Circumference (cm.)	Symmetry	
K ₁ - 32/27	++	40	+++	≥ 40
K ₁ - 32/56	++++	45	++++	≥ 50
K ₁ - C - 419	++	37	+++	≥ 40
KPS1 - 32/68	++	34	+++	≥ 35
KPS1 - Petchthaer	+++	37	+++	≥ 45
K ₁ - 34/146	+++	43	+++	≥ 30

แล้วจำนวน 6 ตัว ในฤดูผสมเทียมปี พ.ศ. 2536-2537 โดยผสมกับแม่พันธุ์ในระดับสายเลือดเดียวกัน (interse breeding) จำนวน 106 ตัว มีอัตราสมคิดเท่ากับ 59.43% เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานของกัญชนะ และคณะ (2536) ซึ่งมีอัตราสมคิดเท่ากับ 54.76% ซึ่งสามารถใช้ในงานผสมเทียมในภาคสนามได้ผลดี เพื่อพัฒนาพันธุ์กรรมที่ดีของโคเนื้อลูกผสมของเกษตรกรทดแทนฝูงขยายการผลิตโคเนื้อคุณภาพดีของประเทศในอนาคต

การทดสอบ mating ability และ growth traits ของลูกโคเพศผู้ที่ทำการทดสอบ จนถึงหย่านมปรับจำนวนวันที่ 205 วัน พบว่า ค่าของ average daily gain เท่ากับ 788.33 กรัม ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ในระดับพอใช้ได้ ในระดับของ maternal effect (Tumwasorn *et al.*, 1993) ระบบการเลี้ยงแบบปล่อยฝูงแทะเล็มตลอดกลางวัน และเสริมอาหารข้นตอนเย็นที่มีต่อลูกโคที่ถูกปรับตลอด 7 เดือนภายหลังคลอดซึ่งเลี้ยงในระบบปล่อยแทะเล็มในระบบแปลงหญ้าที่มีความสมบูรณ์จำกัดในด้านคุณภาพของอาหารหยาบและการเสริมอาหารข้น โดยการวิจัยของ Tumwasorn *et al.* (1993) รายงานว่า ลูกโคเนื้อที่ใช้แม่พันธุ์พื้นฐาน 3/4 Brahman x 1/4 Native ถ้าผสมกับพ่อพันธุ์ Charolais จะให้น้ำหนักลูกเมื่ออายุ 18 เดือน สูงกว่าที่ผสมกับแม่พันธุ์พื้นฐาน 1/2 Brahman 1/2 Native (249 และ 211 กก. ตามลำดับ) ซึ่งในอนาคต ถ้าโครงการขยายฐานวิจัยแบบ open nucleus herd โดยใช้แม่พันธุ์พื้นฐานของเกษตรกรที่ระดับสายเลือด American Brahman ถึง 75% ขึ้นไป ผลผลิตของลูกโคที่เกิดขึ้นจากการใช้พ่อพันธุ์ Charolais ผสมเทียมจักมีศักยภาพทางการผลิตสูงขึ้นทั้ง growth traits และด้านเศรษฐกิจสำหรับสมรรถภาพการสืบพันธุ์ ซึ่งมีความสำคัญมากและเกี่ยวข้องกับการปรับตัวทางพันธุกรรม (genetic adaptation) ในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น (warm climate, humid) และทางด้านสภาวะของสุขภาพ (health

status) ในประเทศไทย โดยจะพบว่า ค่าประเมินด้านความกำหนัดทางเพศ (libido sexualis) และค่า scrotal circumference กับความสมมาตรของลูกอ๊อดทะทั้งสองข้างมีความแปรผันค่อนข้างมาก ซึ่งจักมีผลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ และความสามารถในการสร้างเซลล์สุจิของพ่อพันธุ์โคโดยตรง (Hahn *et al.*, 1969) ซึ่งค่าของความสมบูรณ์ของเซลล์สุจิที่ประเมินจากค่าของ post thawing motility มีค่าอยู่ในเกณฑ์คือ มากกว่า 40% โดยเฉลี่ย (ค่าพิสัยเท่ากับ 30-50%) นับว่าสามารถใช้ genetic potential ของพ่อพันธุ์โคจำนวน 6 ตัวนี้ เพื่องานผสมเทียมให้กับแม่พันธุ์โคของเกษตรกร ที่มีแผนปรับปรุงสมรรถภาพของพันธุ์โคสายกำแพงแสน เพื่อดำรงรักษาปรับปรุงพันธุ์โคเนื้อ และเพิ่มผลผลิตโคเนื้อคุณภาพดีของประเทศในอนาคต โดยมีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นแหล่งวิชาการทางด้านเทคโนโลยีการผลิตและแหล่งพันธุกรรมโคเนื้อคุณภาพดีเพื่อเกษตรกร

เอกสารอ้างอิง

- กัญชนะ มากวิจิตร, ปรีชา อินุรักษ์, ศรีเทพ ธัมวาสร, และสิทธิชัย แก้วสุวรรณ. 2536. การทดสอบสมรรถภาพการสืบพันธุ์ของพ่อโคพันธุ์เนื้อลูกผสม (ชาโรเลย์, บราห์มัน และพื้นเมือง) เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโคเนื้อในประเทศไทย. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2536. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.9น.
- Hanh, J., R.H. Foote, and G.E. Seidel JR. 1969. Testicular growth and related sperm output in dairy bulls. *J. Anim. Sci.* 29 : 41-47.
- Olson, T.A. 1986. Selecting bulls on scrotal circumference, pp B1-B6. *In* International Conference on Livestock and Poultry in the Tropics. University of Florida, Gainesville. Florida.

Rosenberger, G. 1979. Clinical Examination of Cattle. Verlag Paul Parey. Berlin and Hamburg. 445 p.

Tumwasorn, S., K. Markvichitr, P. Innuraksa, P. Prucasari, C. Chantalakhana, S. Yimmongkol,

and P. Chitprasan. 1993. Predicted Growth performance from crossing among Thai local native, American brahman, and Charolais under Thai conditions. Thai J. Agric. Sci. 26 : 157-169.