

# ลักษณะทางเศรษฐกิจของฝูงโคบราห์มันยอดเยี่ยม ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ<sup>1/</sup>

สมพร โชคเจริญ<sup>2/</sup> สนธยา กัณหาบัว<sup>2/</sup> มานพ โชคดี<sup>2/</sup>

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์จะเปรียบเทียบลักษณะทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ของแม่โคและลูกโคฝูงยอดเยี่ยมของศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ จ.ขอนแก่น ปี 2540 ข้อมูลจากแม่โค 174 ตัว จากลูกโค 101 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นแม่โคที่เกิดภายในประเทศ และลูกโคที่เกิดจากแม่ในประเทศ กลุ่มที่ 2 เป็นแม่โคนำเข้าจากสหรัฐอเมริกาและลูกที่เกิดจากแม่ที่นำเข้าจากสหรัฐอเมริกา วิเคราะห์เปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ โดยวิธี Least square analysis ผลการศึกษาพบว่าแม่โคกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก 1283.41 วัน และ 1119.17 วัน มีช่วงห่างการคลอดลูก 564.05 วัน และ 508.98 วัน ตามลำดับ โดยลักษณะดังกล่าวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ( $P<0.01$ ) สำหรับลักษณะทางเศรษฐกิจเมื่อแรกเกิดของลูกโคที่เกิดจากแม่โคกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 พบว่าน้ำหนักแรกเกิด 29.95 ก.ก. และ 28.56 ก.ก. ความสูง 75.87 ซม. และ 74.55 ซม. ความยาวลำตัว 56.52 ซม. และ 54.57 ซม. ความยาวรอบอก 69.91 ซม. และ 69.35 ซม. ลักษณะเมื่อหย่านมพบว่า น้ำหนักหย่านม 163.48 ก.ก. และ 155.72 ก.ก. ความสูง 110.57 ซม. และ 108.54 ซม. ความยาวลำตัว 99.77 ซม. และ 97.63 ซม. ความยาวรอบอก 130.37 ซม. และ 127.86 ซม. อัตราการเจริญเติบโตระยะกินนม 669.52 และ 636.60 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ซึ่งลักษณะดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

คำสำคัญ : โคบราห์มัน น้ำหนัก สัดส่วนร่างกาย

---

1/ ทะเบียนวิจัยเลขที่ 40-0406-108

2/ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น โทร.(043) 261194

## Some Economic Traits of Elite Herd of Brahman Cattle at Tha Phra Livestock Research and Breeding Center<sup>1/</sup>

Somporn Chokchareon<sup>2/</sup> Sontaya Kanhabur<sup>2/</sup> Manop Chokdee<sup>2/</sup>

### Abstract

The objectives of this study were to compare some economic traits of Brahman cows and their calves from elite herd at Tha Phra Livestock Research and Breeding Center in 1997. The data of 174 cows and 101 calves were collected from 2 groups as following: group 1 was domestic Brahman cows with their calves, group 2 was imported Brahman cows from U.S.A. with their calves. These data of some economic traits were analyzed by Least square analysis. The result showed that the age at first calving of cows in group 1 and group 2 were 1283.41 and 1119.17 days, calving interval were 564.05 and 508.98 days respectively which were highly significant different ( $P < 0.01$ ). For the calves of group 1 and group 2 at birth found that birth weight were 29.95 and 28.56 kg, hip height were 75.87 and 74.55 cm, body length were 56.52 and 54.57 cm, heart girth were 69.91 and 69.35 cm. At weaning, weaning weight were 163.48 and 155.72 kg, hip height were 110.57 and 108.54 cm, body length were 99.77 and 97.63 cm, heart girth were 130.37 and 127.86 cm, pre - weaning growth rate were 669.52 and 636.60 g/d respectively which were not statistical different.

**Key words** :Brahman cows, weight, body measurement

---

1/ Research Project No 40-4606-108

2/ Tha Phra Livestock Research and Breeding Center, Khon-Kaen, Tel (043) 261194

## บทนำ

กรมปศุสัตว์ได้ดำเนินการเลี้ยงโคเนื้อบราห์มันในหน่วยงานของกองบำรุงพันธุ์สัตว์ เพื่อเป็นแหล่งผลิตโคพันธุ์จำหน่ายให้กับเกษตรกร และมีการเก็บข้อมูล สำหรับใช้ในการวางแผน การปรับปรุงพันธุ์ และการคัดเลือกพันธุ์ เพื่อให้ได้โคที่มีพันธุกรรมของลักษณะต่าง ๆ ที่สำคัญ ทางเศรษฐกิจที่ดีขึ้นเรื่อย ๆ ลักษณะต่าง ๆ ที่สามารถวัดได้ ได้แก่ น้ำหนักแรกเกิด น้ำหนักเมื่อหย่านม อัตราการเจริญเติบโตระยะกินนม อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก ช่วงห่างของการคลอดลูก ลักษณะเหล่านี้สามารถนำมาวิเคราะห์ให้เห็นถึงความก้าวหน้าของการปรับปรุงพันธุ์ได้ ในปี พ.ศ. 2539 กรมปศุสัตว์มีนโยบายที่จะลดปริมาณฝูงโคแม่พันธุ์ลง โดยพยายามกระจายการผลิตโคพันธุ์ไปสู่ภาคเอกชน ในรูปของศูนย์บำรุงพันธุ์โคในอุปการะของรัฐบาล ดังนั้น ฝูงโคที่จะใช้ผลิตโคพันธุ์ของกรมปศุสัตว์ที่มีอยู่ จึงต้องลดลง กลุ่มงานโค กองบำรุงพันธุ์สัตว์ จึงได้จัดทำโครงการสร้างฝูงโคบราห์มันยอดเยี่ยมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพ่อโคและแม่โคบราห์มันที่มีพันธุกรรมยอดเยี่ยมไว้แพร่ขยายพันธุ์ในฝูงโคของกรมปศุสัตว์ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ เป็นหน่วยงานหนึ่งที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการโครงการดังกล่าว โดยได้รับแม่โคที่ให้ลูกที่มีน้ำหนักหย่านมสูงกว่าค่าเฉลี่ยของฝูงจากทุกหน่วยงานของกองบำรุงพันธุ์สัตว์ จำนวน 250 แม่มาเลี้ยงที่ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ โคเหล่านี้เป็นโคที่มาจากศูนย์ ๆ หรือสถานี ๆ ต่าง ๆ ของกองบำรุงพันธุ์สัตว์ และต่อมาได้มีการคัดแม่โคที่ให้ผลผลิตต่ำออกเพื่อลดเป้าหมายการผลิตไปจำนวนหนึ่ง คงเหลือแม่โคที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้จำนวน 174 แม่ เป็นแม่โคบราห์มันชุดเดิมที่เกิดในประเทศจำนวน 87 แม่ และแม่โคบราห์มันชุดใหม่ที่นำเข้ามาจากสหรัฐอเมริกาเมื่อปี พ.ศ. 2532 จำนวน 87 แม่ โดยนำมาเลี้ยงภายใต้สภาพแวดล้อมอย่างเดียวกัน มีวัตถุประสงค์ที่จะปรับปรุงพันธุ์ และคัดเลือกพันธุ์ เพื่อให้ได้โคบราห์มันที่มีลักษณะทางเศรษฐกิจในหลาย ๆ ลักษณะดี ดังนั้นจึงเห็นสมควรมีการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจบางประการของแม่โคและลูกโคที่เกิดจากแม่โคเดิมที่เกิดในประเทศ และที่เกิดจากแม่โคนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา เพื่อจะได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ และการพัฒนาโคบราห์มันของกรมปศุสัตว์ต่อไป

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้เก็บรวบรวมจากแม่โคบราห์มันที่เลี้ยงเป็นฝูงแม่โคโดยอดเยี่ยมของศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ทำพระ จ.ขอนแก่น จำนวน 174 แม่ เป็นแม่โคชุดเดิมที่เกิดในประเทศ(กลุ่มที่ 1)จำนวน 87 แม่ เป็นแม่โคชุดใหม่ที่น่าเข้าจากสหรัฐอเมริกา(กลุ่มที่ 2)จำนวน 87 แม่ และลูกโคบราห์มันที่เกิดจากฤดูผสมพันธุ์ที่ 1/2539 (ผสมพันธุ์ระหว่าง 5 พฤษภาคม 2539- 2 สิงหาคม 2539 รวม 90 วัน) และฤดูที่ 2/2539 (ผสมพันธุ์ 15 ตุลาคม 2539 - 2 กุมภาพันธ์ 2540 รวม 110 วัน) ซึ่งลูกโคที่เกิดจากฤดูผสมพันธุ์ดังกล่าวจะคลอดในปี 2540 จำนวน 101 ตัว เป็นลูกที่เกิดจากแม่ชุดเดิมที่เกิดในประเทศ(กลุ่มที่ 1) จำนวน 51 ตัว และลูกที่เกิดจากแม่ชุดใหม่ที่น่าเข้าจากสหรัฐอเมริกา(กลุ่มที่ 2) จำนวน 50 ตัว โดยทั้งแม่โคและลูกโค ในฤดูฝนจะปล่อยเลี้ยงในแปลงหญ้ารัฐ และหญ้างินนิ สีม่วง แต่ละแปลงมีพื้นที่ประมาณ 30-50 ไร่ หมุนเวียนกันไป เสริมด้วยอาหารข้นสำเร็จรูปโปรตีน 14 % ในอัตรา 1-1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน มีอาหารแร่ธาตุก้อนและน้ำสะอาดให้กินตลอดเวลา ส่วนในฤดูที่หญ้าสดขาดแคลน จะเลี้ยงด้วยหญ้าหมักเป็นอาหารหลัก และหญ้าแห้ง เสริมด้วยอาหารข้นสำเร็จรูปโปรตีน 14 % ในอัตรา 2-3 กิโลกรัม/ตัว/วัน มีอาหารแร่ธาตุก้อนและน้ำสะอาดให้กินตลอดเวลา ในลูกโคจะมีการเก็บสถิติต่าง ๆ เมื่อแรกเกิดภายใน 24 ชั่วโมงหลังคลอด ได้แก่ น้ำหนัก ความสูง ความยาว และรอบอก จากนั้นเมื่ออายุ 1-2 เดือนจะทำลายเขาลูกโคโดยใช้เหล็กร้อนจับบริเวณปุ่มเขา และถ่ายพยาธิลูกโค ปล่อยให้กินนมแม่จนกระทั่งอายุประมาณ 200 วัน จึงจะทำการหย่านมลูกโคและเก็บสถิติต่าง ๆ เมื่อหย่านมได้แก่ น้ำหนัก ความสูง ความยาว และรอบอก อีกครั้งหนึ่ง ในลูกโคเพศเมียระหว่างอายุ 3-8 เดือนจะทำการฉีดวัคซีนแท้งติดต่อทุกตัว หลังจากหย่านมแล้วจะพิจารณาคัดเป็นโคทดแทน หรือคัดจำหน่ายเป็นโคพันธุ์และโคคัดออกต่อไป

### วิธีการเก็บข้อมูล

1. ประวัติการให้ลูกของแม่โค ได้แก่ อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก ช่วงห่างของการคลอดลูก

2. น้ำหนักแรกเกิด ความสูง ความยาว รอบอกเมื่อแรกเกิด

3. น้ำหนักหย่านม (200 วัน) ความสูง ความยาว รอบอกเมื่อหย่านม

4. คำนวณหาอัตราการเจริญเติบโตระยะกินนม

$$= \frac{\text{น้ำหนักจริงที่ชั่งเมื่อหย่านม} - \text{น้ำหนักแรกเกิด}}$$

อายุวันที่ชั่งเมื่อหย่านม

### วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลแม่โค ลูกโคเมื่อแรกเกิด และหย่านมที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ วิเคราะห์เปรียบเทียบสมรรถภาพการผลิตโดยใส่ปัจจัยต่าง ๆ เข้าไปในสมการตามวิธี Least square analysis โดย (Harvey,1975) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SAS (1991) ในแม่โคเปรียบเทียบความแตกต่างของแม่โค 2 กลุ่ม ส่วนในลูกโคมีแหล่งความแปรปรวนจากอิทธิพลของเพศลูกโค ฤดูกาลที่ลูกโคเกิด และพ่อโคจึงทำการปรับข้อมูลที่เป็นแหล่งของความแปรปรวนของลักษณะต่าง ๆ โดยมีแบบหุ่นทางสถิติดังนี้

$$y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijk}$$

โดย ที่  $y_{ijk}$  = ลักษณะที่ต้องการศึกษาโดยแจกแจงตามเพศที่ i ฤดูกาลเกิดที่ j และเกิดจากพ่อตัวที่ k

$\mu$  = ค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตที่ต้องการศึกษา (Overall mean)

$a_i$  = อิทธิพลคงที่ของเพศลูกโค (เมื่อ i = เพศผู้ และเพศเมีย)

$b_j$  = อิทธิพลคงที่ของฤดูกาลเกิดลูกโค (เมื่อ j = ฤดูที่ 1 และฤดูที่ 2)

$c_k$  = อิทธิพลคงที่ของพ่อพันธุ์ (เมื่อ k = พ่อพันธุ์ตัวที่ 1,2,3...11)

$e_{ijk}$  = อิทธิพลแบบสุ่มที่ลูกโคตัวที่ i ได้รับ

### ผลการทดลองและวิจารณ์

ลักษณะทางเศรษฐกิจต่างๆ ที่ทำการศึกษาในแม่โค 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นแม่โคชุดเดิมที่มีอยู่ และเกิดในประเทศ กลุ่มที่ 2 เป็นแม่โคชุดใหม่ที่น่าเข้ามาจากสหรัฐอเมริกา นำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของลักษณะต่างๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยลักษณะที่ทำการศึกษามีดังนี้คือ

#### ลักษณะทางเศรษฐกิจในแม่โค

อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก แม่โคกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีค่าเท่ากับ  $1283.41 \pm 22.5$  และ  $1119.17 \pm 22.5$  วัน ตามลำดับโดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ซึ่งสั้นกว่าโคสาวที่น่าเข้ามาจากสหรัฐอเมริกาที่ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ทับกวางเมื่อปี พ.ศ. 2522 มีอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรกเท่ากับ  $1318 \pm 270$  วัน และโคที่เกิดและเติบโตภายใต้สภาพการเลี้ยงที่ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ทับกวาง เท่ากับ  $1422 \pm 265$  วัน (ประชุมและคณะ, 2532) และสั้นกว่ารายงานของทุกหน่วยงานของกองบำรุงพันธุ์สัตว์มีค่าเท่ากับ 3.65 ปี หรือ ประมาณ 1332 วัน แต่

ยังมีค่าสูงกว่าเป้าหมายตั้งไว้ที่ 1095 วัน (กองบำรุงพันธุ์สัตว์, 2540) จากผลการศึกษาดังกล่าว แม่โค กลุ่มที่ 2 คลอดลูกตัวแรกได้เร็วกว่ากลุ่มที่ 1

ช่วงห่างการคลอดลูก แม่โคกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีค่าช่วงห่างของการคลอดลูก เท่ากับ  $564.05 \pm 12.3$  และ  $508.98 \pm 12.2$  วันตามลำดับ โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) มีค่าใกล้เคียงกับผลการปฏิบัติงานของทุกหน่วยงานเท่ากับ  $535 \pm 77$  วัน และสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์มหาสารคาม ซึ่งเลี้ยงโคบราห์มันฝูงย่อยเช่นเดียวกับศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ เท่ากับ 523 วัน แต่ยังสูงกว่าเป้าหมายตั้งไว้ที่ 500 วัน (กองบำรุงพันธุ์สัตว์, 2540) จากการศึกษาดังกล่าวแม่โคกลุ่มที่เกิดในประเทศไทยมีช่วงห่างการคลอดลูกยาวกว่า อย่างไรก็ตามถ้ามีการคัดแม่โคที่มีช่วงห่างการคลอดลูกยาวออกจากฝูง ก็จะส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของฝูงสั้นลง รวมทั้งมีการดูแลแม่โคช่วงอุ้มท้องและหลังคลอดให้มีความสมบูรณ์เพื่อเตรียมพร้อมในการแสดงการเป็นสัดและผสมติดหลังคลอดให้เร็วขึ้น ก็จะสามารถลดช่วงห่างการคลอดลูกให้สั้นลงได้

#### ลักษณะทางเศรษฐกิจในลูกโค

ลักษณะเมื่อแรกเกิด พบว่าลูกโคที่เกิดจากแม่โคกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีน้ำหนักแรกเกิดเท่ากับ  $29.95 \pm 0.6$  และ  $28.56 \pm 0.6$  กิโลกรัม ตามลำดับซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) ผลการศึกษาดังนี้มีความใกล้เคียงกับลูกโคอเมริกันบราห์มันที่สถานีบำรุงพันธุ์สัตว์มหาสารคามที่เกิดจากพ่อ-แม่ที่นำเข้ามาจากสหรัฐอเมริกาชุดเดียวกัน เพศผู้ และเพศเมียมีน้ำหนักแรกเกิด เท่ากับ  $30 \pm 4$  และ  $28 \pm 4$  กิโลกรัม ตามลำดับ (ไชยวรุชและคณะ, 2537) มีค่าใกล้เคียงกับผลการปฏิบัติงานของทุกหน่วยงานของกองบำรุงพันธุ์สัตว์เท่ากับ  $28.37 \pm 1.85$  กิโลกรัม และสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์มหาสารคามที่เลี้ยงโคบราห์มันฝูงย่อยเช่นเดียวกันเท่ากับ 28 กิโลกรัม โดยมีเป้าหมายตั้งไว้ที่ 28 กิโลกรัม (กองบำรุงพันธุ์สัตว์, 2540) ส่วนลักษณะสูงลำตัวเมื่อแรกเกิด มีค่าเท่ากับ  $75.87 \pm 0.8$  และ  $74.55 \pm 0.8$  เซนติเมตร ลักษณะความยาวลำตัวเมื่อแรกเกิดมีค่าเท่ากับ  $56.52 \pm 0.7$  และ  $54.57 \pm 0.7$  เซนติเมตร และลักษณะรอบอกเมื่อแรกเกิด มีค่าเท่ากับ  $69.91 \pm 0.8$  และ  $69.35 \pm 0.9$  เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งลักษณะดังกล่าวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ )

ลักษณะเมื่อหย่านม พบว่าในแม่โคกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีลักษณะทางเศรษฐกิจต่าง ๆ เมื่อหย่านมไม่แตกต่างกันทางสถิติ ได้แก่ น้ำหนักหย่านม ในกลุ่มของแม่โค 2 กลุ่ม เท่ากับ  $163.48 \pm 4.6$  และ  $155.72 \pm 4.8$  กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของทุกหน่วยงานของกองบำรุงพันธุ์สัตว์ที่มีค่าเท่ากับ  $149.2 \pm 19.4$  กิโลกรัม แต่ยังต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่ 160 กิโลกรัม (กองบำรุงพันธุ์สัตว์, 2540) ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่ทำให้น้ำหนักหย่านมต่ำ อาจมีสาเหตุจากในปีดังกล่าว ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ เลี้ยงโคอยู่ประมาณ 482 หน่วยปศุสัตว์ ในขณะที่มีพื้นที่แปลงหญ้าพอที่จะเลี้ยงโคได้เพียง 242 หน่วยปศุสัตว์ ซึ่งยอดชาย (2535) ได้กำหนดว่าพอโค

หรือแม่โค เท่ากับ 1 หน่วยปศุสัตว์ โครุ่นหรือโคสาวเท่ากับ 0.7 หน่วยปศุสัตว์ ลูกโคเท่ากับ 0.4 หน่วยปศุสัตว์ และ 1 หน่วยปศุสัตว์ใช้พื้นที่แปลงหญ้าเท่ากับ 3 ไร่ อย่างไรก็ตามน้ำหนักหย่านม ก็มีค่าใกล้เคียงกับสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์มหาสารคามในปีเดียวกัน ซึ่งเลี้ยงแม่โคบราห์มันฝูงยอดเยี่ยมเช่นเดียวกัน มีค่าเท่ากับ 154.45 กิโลกรัม ส่วนความสูงลำตัวเมื่อหย่านม มีค่าเท่ากับ  $110.57 \pm 0.9$  และ  $108.54 \pm 0.9$  เซนติเมตร ความยาวลำตัวเมื่อหย่านมมีค่าเท่ากับ  $99.77 \pm 1.3$  และ  $97.63 \pm 1.3$  เซนติเมตร และรอบอกเมื่อหย่านม  $130.37 \pm 1.3$  และ  $127.86 \pm 1.3$  เซนติเมตร ตามลำดับ

**อัตราการเจริญเติบโตระยะกินนม** แม่โคกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตของลูกระยะกินนมเท่ากับ  $669.52 \pm 23.1$  และ  $636.60 \pm 23.8$  กรัม/วัน ตามลำดับซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) โดยมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของทุกหน่วยงานของกองบำรุงพันธุ์สัตว์ เท่ากับ  $575 \pm 110$  กรัม/วัน และใกล้เคียงกับสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์มหาสารคามซึ่งเลี้ยงโคบราห์มันฝูงยอดเยี่ยมเช่นเดียวกัน เท่ากับ 610 กรัม/วัน แต่ยังต่ำกว่าเป้าหมาย ตั้งไว้ เท่ากับ 700 กรัม/วัน (กองบำรุงพันธุ์สัตว์, 2540)

จากการศึกษาครั้งนี้เนื่องจากมีปัจจัยบางประการที่คาดว่าจะจะเป็นแหล่งของความแปรปรวนของข้อมูล จึงได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่คาดว่าจะมีผลทำให้เกิดความแตกต่างของข้อมูลได้ ปัจจัยที่ทำการศึกษาได้แก่ เพศของลูกโค ฤดูกาลเกิดของลูกโค และพ่อพันธุ์ซึ่งมีผลการศึกษา ดังนี้คือ

**เพศลูกโค** พบว่ามีลักษณะต่าง ๆ ในทุกลักษณะไม่แตกต่างกันในแต่ละเพศ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 โดยในเพศผู้ และเพศเมีย มีลักษณะต่าง ๆ เมื่อแรกเกิดคือ มีน้ำหนักแรกเกิด  $29.59 \pm 0.5$  และ  $28.92 \pm 0.6$  กิโลกรัม ความสูง  $76.09 \pm 0.7$  และ  $73.32 \pm 0.8$  เซนติเมตร ความยาวลำตัว  $55.43 \pm 0.6$  และ  $55.65 \pm 0.9$  เซนติเมตร รอบอก  $69.61 \pm 0.8$  และ  $68.90 \pm 0.9$  เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อหย่านมมีน้ำหนักหย่านม  $162.45 \pm 4.4$  และ  $156.75 \pm 4.9$  กิโลกรัม ความสูง  $109.32 \pm 0.9$  และ  $109.80 \pm 1.0$  เซนติเมตร ความยาวลำตัว  $97.42 \pm 1.2$  และ  $99.98 \pm 1.4$  เซนติเมตร รอบอก  $128.57 \pm 1.2$  และ  $129.66 \pm 1.4$  เซนติเมตร อัตราการเจริญเติบโตระยะกินนม  $666.86 \pm 21.9$  และ  $639.26 \pm 24.5$  กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ

**ฤดูกาลเกิดของลูกโค** พบว่าลูกโคที่เกิดเกิดจากฤดูผสมพันธุ์ที่ 1/2539 ซึ่งคลอดระหว่าง 19 กุมภาพันธ์ 2540 - 21 พฤษภาคม 2540 และฤดูที่ 2 ซึ่งคลอดระหว่าง 18 สิงหาคม 2540 - 17 พฤศจิกายน 2540 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3 มีลักษณะต่าง ๆ เมื่อแรกเกิดคือ น้ำหนักแรกเกิด  $30.85 \pm 0.9$  และ  $27.66 \pm 0.6$  กิโลกรัม มีรอบอก  $71.42 \pm 1.4$  และ  $67.09 \pm 0.9$  เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) มีความสูงลำตัว  $74.82 \pm$

1.3 และ  $75.60 \pm 0.8$  เซนติเมตร ความยาวลำตัว  $56.77 \pm 1.2$  และ  $55.32 \pm 0.7$  เซนติเมตร เมื่อหย่านมมีน้ำหนักหย่านม  $166.61 \pm 7.7$  และ  $152.60 \pm 5.0$  กิโลกรัม ความสูงลำตัว  $110.07 \pm 1.5$  และ  $109.05 \pm 1.0$  เซนติเมตร ความยาวลำตัว  $100.62 \pm 2.2$  และ  $96.78 \pm 1.4$  เซนติเมตร รอบอก  $130.57 \pm 2.2$  และ  $127.66 \pm 1.4$  เซนติเมตร อัตราการเจริญเติบโตระยะกินนม  $682.34 \pm 38.2$  และ  $623.78 \pm 25.0$  กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ซึ่งลักษณะดังกล่าวไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ )

พ่อพันธุ์ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าพ่อพันธุ์มีผลทำให้ลักษณะต่าง ๆ เมื่อแรกเกิด และหย่านมแตกต่างกันในหลาย ๆ ลักษณะ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4 และ 5 พ่อพันธุ์ที่ให้ลูกที่มีลักษณะเมื่อแรกเกิด โดยเฉพาะน้ำหนักแรกเกิด ความสูงเมื่อแรกเกิด และความยาวเมื่อแรกเกิดเกิดก่อนข้างสูงได้แก่พ่อพันธุ์หมายเลข 36162PSW, 34685ULM, 31805AI, 28818AI และ 28801AI อย่างไรก็ตาม ลักษณะเมื่อแรกเกิดที่สูงเกินไปไม่ใช่ลักษณะที่ต้องการคัดเลือกให้สูงขึ้นไปเรื่อย ๆ เพราะถ้ามีน้ำหนักแรกเกิดสูงมากเกินไปจะมีผลต่อการคลอดยากของแม่โค ดังนั้นจึงไม่มีความจำเป็นต้องคัดเลือกพ่อพันธุ์ที่ให้ลักษณะต่าง ๆ เมื่อแรกเกิดที่สูงมากนัก ส่วนลักษณะเมื่อหย่านม พ่อพันธุ์ที่ให้ลูกที่มีน้ำหนักเมื่อหย่านมสูงกว่า และมีอัตราการเจริญเติบโตระยะกินนมสูงได้แก่พ่อพันธุ์หมายเลข 36162PSW, 34685ULM, 31805AI, 28818AI, 28801AI และ 28809AI ซึ่งลักษณะเมื่อหย่านมเป็นลักษณะที่สำคัญทางเศรษฐกิจลักษณะหนึ่งที่ต้องคัดเลือกโคที่มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยไว้ทดแทนต่อไป

**ตารางที่ 1** แสดงค่าเฉลี่ยสี่สัท สแควร์ (Least square mean) ของลักษณะทางเศรษฐกิจบางประการ  
ของฝูง โคברהมัน

|       | ลักษณะ                                  | กลุ่มที่ 1                  | กลุ่มที่ 2                  |
|-------|---|-----------------------------|-----------------------------|
| แม่โค | จำนวนแม่โค (ตัว)                        | 87                          | 87                          |
|       | อายุเมื่อคลอดลูกตัวแรก (วัน)            | 1283.41 ± 22.5 <sup>a</sup> | 1119.17 ± 22.5 <sup>b</sup> |
|       | ช่วงห่างการคลอดลูก (วัน.)               | 564.05 ± 12.3 <sup>a</sup>  | 508.98 ± 12.2 <sup>b</sup>  |
| ลูกโค | จำนวนลูกโค (ตัว)                        | 51                          | 50                          |
|       | น้ำหนักแรกเกิด (กก.)                    | 29.95 ± 0.6                 | 28.56 ± 0.6                 |
|       | ความสูงเมื่อแรกเกิด (ซม.)               | 75.87 ± 0.8                 | 74.55 ± 0.8                 |
|       | ความยาวเมื่อแรกเกิด (ซม.)               | 56.52 ± 0.7                 | 54.57 ± 0.7                 |
|       | รอบอกเมื่อแรกเกิด (ซม.)                 | 69.91 ± 0.8                 | 69.35 ± 0.9                 |
|       | น้ำหนักหย่านม (กก.)                     | 163.48 ± 4.6                | 155.72 ± 4.8                |
|       | ความสูงเมื่อหย่านม (ซม.)                | 110.57 ± 0.9                | 108.54 ± 0.9                |
|       | ความยาวเมื่อหย่านม (ซม.)                | 99.77 ± 1.3                 | 97.63 ± 1.3                 |
|       | รอบอกเมื่อหย่านม (ซม.)                  | 130.37 ± 1.3                | 127.86 ± 1.3                |
|       | อัตราการเจริญเติบโตระยะกินนม (กรัม/วัน) | 669.52 ± 23.1               | 636.60 ± 23.8               |

a b อักษรต่างกันในบรรทัดเดียวกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเชิงทางสถิติ (P < 0.01)

หมายเหตุ กลุ่มที่ 1 หมายถึงกลุ่มแม่โคชุดเดิมที่เกิดในประเทศ

กลุ่มที่ 2 หมายถึงกลุ่มแม่โคที่นำเข้าจากสหรัฐอเมริกา

**ตารางที่ 2** แสดงค่าเฉลี่ยถ้อยสิทธิ์ สแควร์ (Least square mean) ของลักษณะต่าง ๆ แยกตามเพศ

| ลักษณะ                                   | ปัจจัยที่ศึกษา |               |
|--|----------------|---------------|
|  | เพศผู้         | เพศผู้        |
| น้ำหนักแรกเกิด (กก.)                     | 29.59 ± 0.5    | 28.92 ± 0.6   |
| ความสูงเมื่อแรกเกิด (ซม.)                | 76.09 ± 0.7    | 73.32 ± 0.8   |
| ความยาวเมื่อแรกเกิด (ซม.)                | 55.43 ± 0.6    | 55.65 ± 0.7   |
| รอบอกเมื่อแรกเกิด (ซม.)                  | 69.61 ± 0.8    | 68.90 ± 0.9   |
| น้ำหนักหย่านม (กก.)                      | 162.45 ± 4.4   | 156.75 ± 4.9  |
| ความสูงเมื่อหย่านม (ซม.)                 | 109.32 ± 0.9   | 109.80 ± 1.0  |
| ความยาวเมื่อหย่านม (ซม.)                 | 97.42 ± 1.2    | 99.98 ± 1.4   |
| รอบอกเมื่อหย่านม (ซม.)                   | 128.57 ± 1.2   | 129.66 ± 1.4  |
| อัตราการเจริญเติบโต ระยะกินนม (กรัม/วัน) | 666.86 ± 21.9  | 639.26 ± 24.5 |

**ตารางที่ 3** แสดงค่าเฉลี่ยถ้อยสิทธิ์ สแควร์ (Least square mean) ของลักษณะต่าง ๆ แยกตามฤดูกาลเกิด

| ลักษณะ                                   | ปัจจัยที่ศึกษา           |                          |
|--|--------------------------|--------------------------|
|  | ฤดูที่ 1                 | ฤดูที่ 2                 |
| น้ำหนักแรกเกิด (กก.)                     | 30.85 ± 0.9 <sup>a</sup> | 27.66 ± 0.6 <sup>b</sup> |
| ความสูงเมื่อแรกเกิด (ซม.)                | 74.82 ± 1.3              | 75.60 ± 0.8              |
| ความยาวเมื่อแรกเกิด (ซม.)                | 56.77 ± 1.2              | 55.32 ± 0.7              |
| รอบอกเมื่อแรกเกิด (ซม.)                  | 71.42 ± 1.4 <sup>a</sup> | 67.09 ± 0.9 <sup>b</sup> |
| น้ำหนักหย่านม (กก.)                      | 166.61 ± 7.7             | 152.60 ± 5.0             |
| ความสูงเมื่อหย่านม (ซม.)                 | 110.07 ± 1.5             | 109.05 ± 1.0             |
| ความยาวเมื่อหย่านม (ซม.)                 | 100.62 ± 2.2             | 96.78 ± 1.4              |
| รอบอกเมื่อหย่านม (ซม.)                   | 130.57 ± 2.2             | 127.66 ± 1.4             |
| อัตราการเจริญเติบโต ระยะกินนม (กรัม/วัน) | 682.34 ± 38.2            | 623.78 ± 25.0            |

a b ตัวอักษรต่างกันในบรรทัดเดียวกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05)

**ตารางที่ 4** แสดงค่าเฉลี่ยลีสต์ สแควร์ (Least square mean) ของลักษณะต่างๆ เมื่อแรกเกิด  
แยกตามพ่อพันธุ์

| ปัจจัย<br>ที่ศึกษา | ลักษณะเมื่อแรกเกิด        |                           |                           |                          |
|--------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
|                    | น้ำหนัก (กก.)             | ความสูง (ซม.)             | ความยาว (ซม.)             | รอบอก (ซม.)              |
| 28801AI            | 28.72 ± 1.4 <sup>ab</sup> | 74.39 ± 1.9 <sup>ab</sup> | 55.62 ± 1.7 <sup>ab</sup> | 66.19 ± 2.1 <sup>b</sup> |
| 28802AI            | 25.79 ± 1.5 <sup>a</sup>  | 72.83 ± 2.1 <sup>ab</sup> | 52.49 ± 1.9 <sup>a</sup>  | 61.45 ± 2.3 <sup>b</sup> |
| 28803AI            | 29.37 ± 1.1 <sup>a</sup>  | 72.75 ± 1.5 <sup>a</sup>  | 52.53 ± 1.3 <sup>a</sup>  | 69.74 ± 1.6 <sup>a</sup> |
| 28809AI            | 28.90 ± 1.3 <sup>a</sup>  | 75.22 ± 1.8 <sup>a</sup>  | 55.89 ± 1.6 <sup>ab</sup> | 71.91 ± 1.9 <sup>a</sup> |
| 28818AI            | 30.58 ± 1.6 <sup>ab</sup> | 78.09 ± 2.2 <sup>b</sup>  | 56.76 ± 2.0 <sup>ab</sup> | 73.24 ± 2.4 <sup>a</sup> |
| 31003UWB           | 28.77 ± 1.5 <sup>a</sup>  | 75.69 ± 2.1 <sup>a</sup>  | 53.59 ± 1.9 <sup>ab</sup> | 70.52 ± 2.3 <sup>a</sup> |
| 31052UMB           | 26.88 ± 1.4 <sup>a</sup>  | 73.63 ± 1.9 <sup>a</sup>  | 54.21 ± 1.7 <sup>ab</sup> | 69.43 ± 2.0 <sup>a</sup> |
| 31805AI            | 31.98 ± 2.2 <sup>b</sup>  | 74.09 ± 3.1 <sup>a</sup>  | 60.45 ± 2.8 <sup>b</sup>  | 68.95 ± 3.3 <sup>a</sup> |
| 34685ULM           | 33.02 ± 1.4 <sup>b</sup>  | 78.61 ± 2.0 <sup>b</sup>  | 57.79 ± 1.8 <sup>b</sup>  | 72.87 ± 2.1 <sup>a</sup> |
| 36162PSW           | 30.80 ± 1.3 <sup>b</sup>  | 78.67 ± 1.7 <sup>b</sup>  | 57.88 ± 1.6 <sup>b</sup>  | 71.93 ± 1.9 <sup>a</sup> |
| 37070PPS           | 27.00 ± 0.9 <sup>a</sup>  | 73.34 ± 1.2 <sup>a</sup>  | 53.77 ± 1.1 <sup>ab</sup> | 65.56 ± 1.3 <sup>b</sup> |

a b ตัวเลขที่มีอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
(P < 0.05)

**ตารางที่ 5** แสดงค่าเฉลี่ยลีสต์ สแควร์ (Least square mean) ของลักษณะต่าง ๆ เมื่อหย่านม แยกตามพ่อพันธุ์

| ปัจจัยที่ศึกษา | ลักษณะเมื่อหย่านม           |                            |                            |                            |                                |
|----------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|
|                | น้ำหนัก (กก.)               | ความสูง (ซม.)              | ความยาว (ซม.)              | รอบอก (ซม.)                | อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/วัน) |
| 28801AI        | 138.62 ± 11.5 <sup>a</sup>  | 104.40 ± 2.3 <sup>a</sup>  | 93.55 ± 3.3 <sup>a</sup>   | 121.32 ± 3.3 <sup>b</sup>  | 557.70 ± 57.2 <sup>a</sup>     |
| 28802AI        | 138.48 ± 11.9 <sup>a</sup>  | 105.81 ± 2.4 <sup>a</sup>  | 90.58 ± 3.4 <sup>a</sup>   | 127.87 ± 3.4 <sup>ab</sup> | 561.23 ± 59.2 <sup>a</sup>     |
| 28803AI        | 159.30 ± 8.3 <sup>a</sup>   | 108.63 ± 1.7 <sup>a</sup>  | 97.56 ± 2.4 <sup>a</sup>   | 128.96 ± 2.4 <sup>ab</sup> | 650.00 ± 41.4 <sup>ab</sup>    |
| 28809AI        | 161.73 ± 10.3 <sup>ab</sup> | 110.36 ± 2.1 <sup>ab</sup> | 97.17 ± 2.9 <sup>a</sup>   | 129.89 ± 3.0 <sup>ab</sup> | 666.77 ± 51.1 <sup>ab</sup>    |
| 28818AI        | 175.64 ± 12.6 <sup>b</sup>  | 112.75 ± 2.5 <sup>b</sup>  | 99.48 ± 3.6 <sup>ab</sup>  | 130.55 ± 3.6 <sup>ab</sup> | 726.93 ± 62.2 <sup>b</sup>     |
| 31003UWB       | 143.21 ± 11.9 <sup>a</sup>  | 107.96 ± 2.4 <sup>ab</sup> | 101.08 ± 3.4 <sup>ab</sup> | 126.44 ± 3.4 <sup>ab</sup> | 573.36 ± 59.1 <sup>a</sup>     |
| 31052UMB       | 152.58 ± 11.9 <sup>a</sup>  | 110.25 ± 2.3 <sup>ab</sup> | 97.39 ± 3.2 <sup>a</sup>   | 126.26 ± 3.2 <sup>b</sup>  | 629.96 ± 58.8 <sup>ab</sup>    |
| 31805AI        | 194.49 ± 17.3 <sup>b</sup>  | 116.58 ± 3.5 <sup>b</sup>  | 110.58 ± 5.0 <sup>b</sup>  | 138.65 ± 5.0 <sup>a</sup>  | 810.41 ± 85.5 <sup>b</sup>     |
| 34685ULM       | 155.37 ± 11.8 <sup>ab</sup> | 109.26 ± 2.4 <sup>ab</sup> | 100.71 ± 3.4 <sup>b</sup>  | 126.24 ± 3.4 <sup>b</sup>  | 615.90 ± 58.5 <sup>ab</sup>    |
| 36162PSW       | 179.59 ± 9.9 <sup>b</sup>   | 111.29 ± 2.0 <sup>ab</sup> | 101.41 ± 2.8 <sup>b</sup>  | 134.23 ± 2.9 <sup>a</sup>  | 746.13 ± 49.1 <sup>b</sup>     |
| 37070PPS       | 156.61 ± 7.4 <sup>a</sup>   | 107.85 ± 1.5 <sup>a</sup>  | 96.19 ± 2.1 <sup>a</sup>   | 126.86 ± 2.1 <sup>b</sup>  | 645.28 ± 37.0 <sup>ab</sup>    |

a b ตัวอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05)

## สรุป

จากการศึกษาเรื่อง “ลักษณะทางเศรษฐกิจของฝูงโคบราห์มันยอดเยี่ยมศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ท่าพระ” พอสรุปได้ดังนี้ คือ

1. แม่โคที่นำเข้ามาจากสหรัฐอเมริกา สามารถคลอดลูกตัวแรกได้เร็วกว่า และมีช่วงห่างการคลอดลูกสั้นกว่าแม่โคที่เกิดในประเทศไทย ( $P < 0.01$ )
2. ลักษณะต่างๆ เมื่อแรกเกิด ได้แก่ น้ำหนักแรกเกิด ความสูง ความยาว รอบอกเมื่อแรกเกิดของลูกโคที่เกิดจากแม่โคที่นำเข้ามาจากสหรัฐอเมริกา และแม่ที่เกิดในประเทศไทยไม่แตกต่างกันทางสถิติ
3. ลักษณะต่างๆ เมื่อหย่านม ได้แก่ น้ำหนักหย่านม ความสูง ความยาว รอบอกเมื่อหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตระยะกินนมของลูกโคที่เกิดจากแม่ที่นำเข้ามาจากสหรัฐอเมริกา และแม่ที่เกิดในประเทศไทยไม่แตกต่างกันทางสถิติ

## ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาดังกล่าว จะเห็นได้ว่าแม่โคกลุ่มที่ 2 ที่นำเข้ามาจากประเทศสหรัฐอเมริกา มีความสามารถในการผลิตในบางลักษณะดีกว่า คือมีความสมบูรณ์พันธุ์ดีกว่าแม่โคกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นแม่โคที่เกิดในประเทศไทย ได้แก่ มีอายุเมื่อคลอดลูกตัวแรกเร็วกว่า ช่วงมีห่างการคลอดลูกสั้นกว่า แต่ถ้าพิจารณาถึงลักษณะเมื่อแรกเกิด ลักษณะเมื่อหย่านม และอัตราการเจริญเติบโตในระยะกินนม นั้นพบว่าโคบราห์มันชุดเดิมที่มีอยู่ในประเทศไทย เมื่อเทียบกับโคบราห์มันชุดใหม่ไม่แตกต่างกัน จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องสั่งซื้อโคบราห์มันชุดใหม่เข้ามาเป็นปริมาณมาก ๆ เช่นที่เคยนำเข้ามาเมื่ออดีตจะทำให้ประหยัดเงินตราของประเทศเป็นจำนวนมาก แต่ถ้าหากจำเป็นต้องนำเข้ามาก็น่าจะนำเข้าในรูปของพ่อพันธุ์ หรือน้ำเชื้อของพ่อโคที่มีลักษณะดีผ่านการทดสอบพ่อพันธุ์แล้ว (proven sire) เข้ามาผสมกับฝูงแม่พันธุ์เป็นบางครั้งเพื่อเป็นการนำ genetic ที่ดีจากภายนอกฟาร์ม เข้ามาผสมกับฝูงแม่พันธุ์เป็นบางครั้งก็เพื่อเพิ่ม genetic variation ในฝูงเดิมทำให้สามารถคัดเลือกลักษณะต่างๆ ที่เราต้องการได้ดีได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามในอนาคต ถ้ามีการปรับความสมดุลของแปลงหญ้า และปริมาณโคที่เลี้ยงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ประกอบกับคัดโคที่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าฝูง มีการเก็บโคสาวจากแม่ที่มีลักษณะดีเข้ามาทดแทนในฝูงเดิม ก็จะสามารถปรับปรุงลักษณะต่างๆ ที่เราต้องการได้เร็วขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

กองบำรุงพันธุ์สัตว์. 2540. การประชุมหัวหน้าหน่วยงานกองบำรุงพันธุ์สัตว์ พฤศจิกายน 2540. ณ.โรงแรมเจริญธานีปรีณเซส จ.ขอนแก่น.

ไชยวรุช นระเสน, อำนวย เลี้ยวธารากุล และพิสัย วงศ์พานิช. 2537. ลักษณะทางพันธุกรรมของโคพันธุ์บราห์มันที่นำเข้าจากสหรัฐอเมริกา. คู่มือการฝึกอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการด้านการผลิตสัตว์ ของสำนักงานปศุสัตว์เขต 4 ประจำปี 2537. 20-22 เมษายน 2537 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ประชุม อินทรโชติ, ธวัชชัย สุวรรณกำจาย, ชาญวิทย์ เชื้อดี และอุดมศรี อินทรโชติ. 2532. ผลการศึกษาการผลิตโคเนื้อพันธุ์บราห์มันของศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ทับกวาง รายงานผลการวิจัยสาขาการผลิตปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ยอดชาย ทองไทยนันท์. 2535. การบริหารธุรกิจฟาร์มโคเนื้อ. มือประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการเลี้ยงโคเนื้อ กองฝึกอบรม กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Harvey, W.R. 1975. Least Square Analysis of Data with Unequal Subclass Number. Publication ARS H-4 USDA Agriculture Research Service.

SAS. 1991. SAS/STAT<sup>R</sup> User's Guide. SAS, Inc., Cary, NC