

## สมการทำนายน้ำหนักตัวจากสัดส่วนร่างกายของ โคبراหมีนเพศผู้ช่วงหลังหย่านม - 2 ปี <sup>1/</sup>

เทอดศักดิ์ ชมชื่นจิตร <sup>2/</sup> สมพร โชคเจริญ <sup>2/</sup>

### บทคัดย่อ

การศึกษาสมการที่เหมาะสมในการทำนายน้ำหนักตัว (WT) ของโคبراหมีนเพศผู้ระยะหลังหย่านม ถึงอายุ 2 ปีที่มีระดับความสมบูรณ์ของร่างกายปานกลางขึ้นไป โดยใช้สัดส่วนร่างกายได้แก่ ความสูงลำตัว (HH) ความยาวรอบอก (GIR) ความยาวลำตัว (STP) และเส้นรอบวงลูกอัมตะ (SS) จำนวน 1,339 ตัว ที่มีอายุตั้งแต่ 230 ถึง 680 วันโดยมีค่าสหสัมพันธ์กันระหว่าง WT กับ HH, GIR, STP และ SS เท่ากับ 0.70, 0.93, 0.80 และ 0.80 ตามลำดับ ( $P < 0.01$ ) ทำการวิเคราะห์เลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุด โดยเลือกสมการที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ ( $R^2$ ) สูงที่สุด สามารถสร้างสมการในการประมาณน้ำหนักตัวโค บราหมีนเพศผู้ดังกล่าวได้ คือ

$$1. WT = -528.99 + 1.51HH + 2.78GIR + 1.12STP + 1.97SS \quad R^2 = 91 \%$$

$$2. WT = -564.89 + 1.36HH + 3.24GIR + 1.36STP \quad R^2 = 90 \%$$

เมื่อนำสมการไปทดสอบกับโคبراหมีนที่อยู่ในระยะเดียวกันนอกกลุ่มที่ทำการศึกษา จำนวน 80 ตัว พบว่าน้ำหนักตัวที่ซึ่งได้จริงกับน้ำหนักที่ได้จากการประมาณของสมการไม่แตกต่างกัน ( $P > 0.05$ ) ส่วนสมการที่สามารถใช้ได้ง่าย คือ  $WT = -415.97 + 4.53GIR$  สามารถใช้ได้เช่นเดียวกันแต่ให้ความแม่นยำที่ต่ำกว่า ( $R^2 = 0.87$ ) เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักตัวที่ซึ่งได้จริงกับน้ำหนักที่ได้จากการประมาณของ สมการดังกล่าวพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

**คำสำคัญ:** สมการทำนาย, น้ำหนักตัว, สัดส่วนร่างกาย, โคبراหมีน

<sup>1/</sup> ทะเบียนวิชาการเลขที่ 47 (3) -0406 - 143

<sup>2/</sup> ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ลำพูนกลาง ต.หนองรี อ.ลำสนธิ จ.ลพบุรี (10590)

**Body Weight Prediction Equation from Body Measurements in  
Post Weaning - 2 Year Old in Brahman Cattle <sup>1/</sup>**

Terdasak Chomchernchit <sup>2/</sup> Somporn Chokcharoen <sup>2/</sup>

**Abstarct**

The study of body weight prediction equation (WT) of bull Brahman cattle from post weaning to two year old from body measurement were hip height (HH), heart girth (GIR), shoulder to pin (STP) and scrotal circumference (SS). The 1,339 cattle from post weaning to two year old were analyzed correlation between WT and HH, GIR, STP and SS were 0.70, 0.93, 0.80 and 0.80 respectively ( $P < 0.01$ ). The best regression of equation by highly R-square ( $R^2$ ) were

$$1. \text{ WT} = -528.99 + 1.51\text{HH} + 2.78\text{GIR} + 1.12\text{STP} + 1.97\text{SS} \quad R^2 = 0.91$$

$$2. \text{ WT} = -564.89 + 1.36\text{HH} + 3.24\text{GIR} + 1.36\text{STP} \quad R^2 = 0.90$$

The equation were tested on another group in 80 Brahman cattle. There were no differenced between actual weight and predicted weight ( $p > 0.05$ ). The simple equation were  $\text{WT} = -415.97 + 4.53\text{GIR}$  ( $R^2 = 0.87$ ) but it was differenced between actual weight and predicted weight ( $P < 0.05$ ) in this equation.

**Keyword :** prediction equation, body weight, body measurement, Brahman cattle,

---

<sup>1/</sup> Research Project No 47 (3) -0406 - 143

<sup>2/</sup> Lamphyaklang Livestock Breeding and Research Center, Nong-ree, Lamsonti, Lopburee provine, (10590)

## บทนำ

โคเนื้อบราห์มันเป็นโคเนื้อพื้นฐานที่กรมปศุสัตว์ได้ให้การส่งเสริมกับเกษตรกรนำไปเลี้ยงขยายพันธุ์โดยสามารถนำไปเลี้ยงเป็นโคพันธุ์ ผสมกับโคพื้นเมืองเพื่อยกระดับสายเลือด หรือนำไปใช้เป็นโคพื้นฐานในการผสมข้ามกับโคเนื้อ หรือโคนมเพื่อให้ได้โคเนื้อ หรือโคนมพันธุ์ดีของประเทศต่อไป เป็นโคที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของเมืองไทยได้ดี ดังนั้นกรมปศุสัตว์จึงได้ใช้โคเนื้อดังกล่าวเป็นพันธุ์โคที่ใช้ในการพัฒนาพันธุ์โคในประเทศ อาจพัฒนาเป็นโคเนื้อ หรือโคนมก็ได้ และได้ทำการเลี้ยงเพื่อขยายพันธุ์เรื่อยมาจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ลักษณะทางเศรษฐกิจต่าง ๆ ที่มีการเก็บข้อมูลได้แก่ข้อมูลเมื่อแรกเกิด เมื่อหย่านม (200 วัน) เมื่ออายุ 400 วัน ฯลฯ ได้แก่ น้ำหนักตัว และสัดส่วนร่างกาย ลักษณะเหล่านี้เป็นลักษณะเชิงปริมาณ (quantitative trait) ที่สามารถวัดค่าออกมาเป็นตัวเลขแบบต่อเนื่องได้ โดยเฉพาะน้ำหนักตัวของสัตว์เป็นลักษณะหนึ่งที่สำคัญ เพื่อประโยชน์ในการนำไปประเมินผลทางด้านสถิติต่าง ๆ เช่นการประเมินพันธุกรรมของสัตว์ที่เกี่ยวข้องกับด้านการเจริญเติบโต การประมาณความต้องการอาหารของสัตว์ การให้ยา หรือการจำหน่ายสัตว์เป็นต้น แต่หากมองในสภาพการเลี้ยงของเกษตรกรรายย่อย หรือฟาร์มขนาดเล็ก การเก็บข้อมูลด้านน้ำหนักตัวของโคก็เป็นเรื่องที่ยากเนื่องจากเครื่องชั่งมีราคาแพง เกษตรกรส่วนใหญ่จึงใช้วิธีประมาณโดยใช้สายตา ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนสูง

ดังนั้น เพื่อหาวิธีการอื่นที่สามารถให้ผลที่ถูกต้อง และใกล้เคียงความเป็นจริงมากกว่าใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่า การเก็บข้อมูลของสัดส่วนของร่างกายสามารถทำได้ง่ายกว่า โดยจากการรายงานของรติศักดิ์ และคณะ (2545) ในโคบินทร์บุรีพบว่าสัดส่วนร่างกาย ได้แก่ ความสูง ความยาวรอบอก และความยาวลำตัวมีความสัมพันธ์ของลักษณะปรากฏกับน้ำหนักตัวในเชิงบวก เท่ากับ 0.88, 0.75 และ 0.31 ตามลำดับ และ Vagus และคณะ (2000) รายงานว่าน้ำหนักตัวกับความสูงของร่างกายโคบราห์มันมีความสัมพันธ์กันทางพันธุกรรม เท่ากับ 0.73 จึงน่าจะมีการศึกษา สมการที่เหมาะสมในการทำนายน้ำหนักตัว โดยอาศัยข้อมูลของสัดส่วนร่างกายต่าง ๆ ที่มีอยู่ได้แก่ ความสูง ความยาวรอบอก ความยาวลำตัว และความยาวของเส้นรอบวงลูกอঁถะในการประมาณน้ำหนักตัวของโคบราห์มันดังกล่าว

## อุปกรณ์และวิธีการ

### ข้อมูลที่ใช้ศึกษา

ข้อมูลที่ใช้ศึกษาเป็นโคบราห์มันเพศผู้ช่วงหลังหย่านม ถึงอายุประมาณ 2 ปี จำนวน 1,339 ตัว มีอายุตั้งแต่ 230-680 วัน เป็นโคที่มีสภาพร่างกายปานกลางขึ้นไป โดยมีการชั่งน้ำหนักตัว และสัดส่วนร่างกาย ได้แก่ ความสูงที่วัดผ่านปุ่มกระดูกสะโพก (hip bone) ความยาวรอบอกวัดบริเวณชอกขาหน้า ความยาวลำตัวที่วัดจากปุ่มไหล่ (point of shoulder) ถึงกระดูกก้นกบ (pin bone) และเส้นรอบวงลูกอঁถะ โดยวัดที่รอบตรงกลางของลูกอঁถะ โดยมีหน่วยเป็นเซนติเมตร

## การวิเคราะห์ข้อมูล

จากข้อมูลที่มีอยู่ทำการวิเคราะห์แจกแจงข้อมูล หาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะแบบ Pearson correlation วิเคราะห์เพื่อเลือกตัวแปรในการทำนายที่ดีที่สุดโดยเลือกจากค่า R-square ( $R^2$ ) ที่สูงที่สุด, ค่า Mallow Cp ( $C_p$ ) ที่มีค่าต่ำสุดและใกล้เคียงกับจำนวนตัวแปรที่ใช้ทำนายมากที่สุด และ ค่า Mean square error (MSE) ต่ำที่สุด (ทรงศิริ, 2542; มนต์ชัย, 2544) จากนั้นทำการวิเคราะห์เพื่อหาสมการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบหลายตัวแปร (multiple linear regression) โดยมีรูปแบบสมการคือ

$$y = \beta_0 + X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + X_3\beta_3 + X_4\beta_4 + \varepsilon$$

เมื่อ	$y$	=	น้ำหนักตัว (กก.)
	$\beta_0$	=	ค่า y-intercept
	$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$	=	ค่า coefficient of regresstion ของตัวแปรที่ 1, 2, 3 และ 4 (HH, GIR, STP และ SS ตามลำดับ)
	$X_1, X_2, X_3, X_4$	=	ตัวแปรอิสระลักษณะที่ 1, 2,, 3 และ 4 (HH, GIR, STP และ SS ตามลำดับ)
	$\varepsilon$	=	ความคลาดเคลื่อนสุ่มอื่น ๆ

## การทดสอบสมการ

นำสมการที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้ในการทดสอบกับโคبراหมีมันที่อยู่ในช่วงเดียวกัน จำนวน 80 ตัว จากนั้นทำการเปรียบเทียบน้ำหนักที่ซึ่งได้จริงกับน้ำหนักที่ได้จากการประมาณจากสมการ ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้วิธี Pair t-test

## ผลและวิจารณ์ผลการศึกษา

ข้อมูลที่ได้ศึกษาประกอบด้วยข้อมูลน้ำหนักตัว ความสูง ความยาวรอบอก ความยาวลำตัว และความยาวของเส้นรอบวงลูกอ๊ณฑะ โดยมีค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1.

ตารางที่ 1. แสดงค่าเฉลี่ยของลักษณะต่าง ๆ ของโคبراหมีมันที่ทำการศึกษา

ลักษณะ	ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
น้ำหนักตัว	233.21	56.11	108	410
ความสูงลำตัว	121.84	7.46	99	114
ความยาวรอบอก	143.07	11.50	112	173
ความยาวลำตัว	124.34	7.89	101	146
เส้นรอบวงลูกอ๊ณฑะ	21.19	3.92	13	34

เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะพบว่าทุกลักษณะมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง ถึงสูงโดยมีค่าตั้งแต่ 0.52 – 0.93 โดยพบว่าลักษณะน้ำหนักตัวมีความสัมพันธ์สูงสุดกับลักษณะความยาวรอบอก ความยาวลำตัว เส้นรอบวงลูกอ๊ณฑะ และความสูง โดยมีค่าเท่ากับ 0.93, 0.81, 0.80 และ 0.71 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสมมาตรและคณะ (2541) ที่รายงานว่าลักษณะสัดส่วนร่างกายเมื่อหย่านมมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก โดยลักษณะที่มีความสัมพันธ์กันต่ำสุดคือความสูงกับความยาวลำตัว เท่ากับ 0.52 ดังแสดงในตารางที่ 2.

ตารางที่ 2. แสดงค่าสหสัมพันธ์ลักษณะปรากฏระหว่างลักษณะต่าง ๆ ที่ศึกษา

ลักษณะ	น้ำหนักตัว	ความสูงลำตัว	ความยาวรอบอก	ความยาวลำตัว	เส้นรอบวงลูกอ๊ณฑะ
น้ำหนักตัว	-	0.71	0.93	0.81	0.80
ความสูงลำตัว	0.01	-	0.64	0.52	0.49
ความยาวรอบอก	0.01	0.01	-	0.78	0.79
ความยาวลำตัว	0.01	0.01	0.01	-	0.72
เส้นรอบวงลูกอ๊ณฑะ	0.01	0.01	0.01	0.01	-

หมายเหตุ เหนือแนวทแยงคือค่าสหสัมพันธ์ ได้แนวทแยงคือค่า P-value

ผลการวิเคราะห์เพื่อเลือกใช้ตัวแปรใด ๆ ในการสร้างสมการทำนายโดยพิจารณาค่าที่ใช้ในการตัดสินใจจากค่า R-square ( $R^2$ ), ค่า Mallow Cp (Cp) และค่า Mean square error (MSE) โดยสามารถเลือกใช้จำนวนตัวแปรต่าง ๆ ตั้งแต่ 4, 3, 2 และ 1 ตัวแปรในการสร้างสมการทำนายตามสมการที่ 1 ถึง 4 ในแต่ละระดับของตัวแปร โดยเลือกจากสมการที่ให้ค่า  $R^2$  สูงสุด, Cp ใกล้เคียงกับจำนวนตัวแปรที่ใช้ในการทำนายมากที่สุด และ MSE ต่ำสุด ดังแสดงในตารางที่ 3 โดยพบว่าสมการที่ 4 ดีที่สุด แต่อย่างไรก็ตามพบว่าทั้ง 4 สมการให้ค่า  $R^2$  ที่ยอมรับได้คือมีค่าสูงเกินกว่า 80 % ขึ้นไป

ตารางที่ 3. แสดงค่า  $R^2$ , Cp, และ MSE ที่ได้จากการเลือกใช้ตัวแปรที่ดีที่สุดในการทำนาย

สมการที่	ตัวแปรที่ใช้ทำนาย	ค่า $R^2$	ค่า Cp	ค่า MSE
1	HH, GIR, STP, SS	0.91	5.00	277.70
2	HH, GIR, STP	0.90	92.23	297.97
3	HH, GIR	0.89	295.97	344.94
4	GIR	0.87	581.08	410.49

ผลการวิเคราะห์สมการถดถอยโดยเลือกใช้ตัวแปรต่าง ๆ ตามตารางที่ 3. มาใช้ในการสร้างสมการถดถอยเพื่อใช้เป็นสมการทำนายน้ำหนักตัวโคบราห์มันเพศผู้ช่วงหลังหย่านม – อายุ 2 ปี ทำให้สามารถสร้างสมการได้ 4 สมการ โดยมีค่า  $R^2$  ตั้งแต่ 0.87 – 0.91 และมีค่า CV ตั้งแต่ 7.58-8.80 ดังแสดงในตารางที่ 4.

**ตารางที่ 4.** แสดงสมการทำนายน้ำหนักตัวโคบราห์มันช่วงหลังหย่านม – 2 ปี

สมการที่	สมการทำนายน้ำหนักตัว	$R^2$	CV
1	$WT = -528.99 + 1.51HH + 2.78GIR + 1.12STP + 1.97SS$	91	8.80
2	$WT = -564.89 + 1.36HH + 3.24GIR + 1.36STP$	90	7.58
3	$WT = -503.60 + 1.41HH + 3.95GIR$	89	8.10
4	$WT = -415.97 + 4.53GIR$	87	8.08

เมื่อนำสมการที่ 1 ถึง 4 ไปทำการทดสอบกับโคบราห์มันเพศผู้ช่วงอายุเดียวกัน และเป็นคนละกลุ่มกับประชากรที่ทำการศึกษ จำนวน 80 ตัว จากนั้นทำการเปรียบเทียบน้ำหนักที่ซั่งได้จริงกับน้ำหนักที่ประมาณได้จากสมการ ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างแบบ Pair t-test พบว่า สมการที่ 1 และ 2 ให้น้ำหนักตัวที่ไม่แตกต่างกัน ( $p > 0.05$ ) ส่วนสมการที่ 3 และ 4 ให้น้ำหนักตัวที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ดังแสดงในตารางที่ 5.

**ตารางที่ 5.** เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างน้ำหนักที่ซั่งได้จริงกับน้ำหนักที่ได้จากสมการ

สมการที่	น้ำหนักที่ซั่งได้จริง	น้ำหนักที่ได้จากสมการ	P-value
1	$250.52 \pm 38.85$	$245.62 \pm 34.73$	$P > 0.05$
2	$250.52 \pm 38.85$	$246.95 \pm 34.17$	$P > 0.05$
3	$250.52 \pm 38.85$	$239.66 \pm 34.42$	$P < 0.05$
4	$250.52 \pm 38.85$	$238.76 \pm 34.28$	$P < 0.05$

### สรุปผลการศึกษา

สมการทำนายน้ำหนักตัวโคบราห์มันเพศผู้ช่วงหลังหย่านม-2 ปี โดยใช้ความสูง (HH) ความยาวรอบอก (GIR) ความยาวลำตัว (STP) และเส้นรอบวงลูกอ๊ณฑะ (SS) สมการที่ดีที่สุดคือใช้ตัวแปรหมดในการทำนาย คือ  $WT = -528.99 + 1.51HH + 2.78GIR + 1.12STP + 1.97SS$  รองลงมาคือใช้ตัวแปร 3 ตัว คือ  $WT = -564.89 + 1.36HH + 3.24GIR + 1.36STP$  ซึ่งเมื่อนำสมการทั้งสองไปทดสอบกับโคบราห์มันในช่วงอายุเดียวกันแล้วนำน้ำหนักที่ซั่งได้จริงเปรียบเทียบกับน้ำหนักตัวที่ได้จากการประมาณจากสมการพบว่าไม่แตกต่างกัน ( $p > 0.05$ )

### ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาในโคผู้พันธุ์บราห์มันช่วงหลังจากหย่านม ถึงช่วงอายุ 2 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่ค่อนข้างแคบ ผู้ใช้ควรคำนึงถึงข้อจำกัดในการนำไปใช้ หากไปใช้กับโคขนาดอื่น ๆ ที่อายุมากกว่านี้ ก็อาจทำให้ความแม่นยำลดน้อยลงไป อย่างไรก็ตามผู้วิจัยคิดว่าโคขนาดดังกล่าว เป็นโคที่อยู่ในช่วงของการเจริญเติบโต ดังนั้นการใช้สมการดังกล่าวเพื่อประโยชน์ในการคัดเลือก หรือการตัดสินใจอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับตัวโคน่าจะช่วยให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ อนึ่งหากผู้ใช้ไม่ต้องการความแม่นยำที่สูงสุดในการประมาณน้ำหนักตัว การใช้ตัวแปรในการประมาณให้น้อยที่สุด จะเป็นแนวทางที่สะดวกที่สุด ดังนั้น สมการที่ 4 คือ  $WT = -415.97 + 4.53GIR$  ก็ยังสามารถให้ค่าที่มีความแม่นยำที่ยอมรับได้ โดยมีค่า  $R^2$  สูงถึง 0.87

### เอกสารอ้างอิง

- ทรงศิริ แต่สมบัติ. 2542. การวิเคราะห์การถดถอย. ภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มนต์ชัย ดวงจินดา. 2544. การใช้โปรแกรม SAS เพื่อวิเคราะห์งานวิจัยทางสถิติ. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รติศักดิ์ แซ่ฉั่ว และธีระชัย ช่อไม้. 2545. สมการทำนายน้ำหนักตัวโคกบินทร์บุรีช่วงอายุที่ 1 ระยะเวลาเกิด ถึง 1 ปี. ผลงานวิจัยการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ สาขาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์และการจัดการฟาร์ม ประจำปี พ.ศ. 2545 กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สมมาตร สุวรรณมาโจ จรรยา ลีรัตนชัย และสุวิษ บัญโญรุ่ง. 2541. การปรับปรุงพันธุ์โคบราห์มันในหน่วยงานของกรมปศุสัตว์. 14. การประมาณน้ำหนักจากสัดส่วนร่างกายของโคพันธุ์ไทยบราห์มัน. รายงานผลงานค้นคว้าและวิจัยการผลิตปศุสัตว์ประจำปี พ.ศ. 2541 สาขาการปรับปรุงพันธุ์สัตว์และการจัดการฟาร์ม กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Vargas, C. A., M. A. Elzo, C. C. Chase, and T. A. Olson. 2000. Genetic parameters and relationships between hip height and weight in Brahman cattle. J. Anim. Sci. 78: 3045 – 3052.