



<https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pajrmu/index>

บทความวิจัย

ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวกับค่าขนาดร่างกายและการประมาณน้ำหนักตัวในกระบือปลักเพศเมีย นิรุจน์ พันธุ์ศรี¹ และ อารีย์ ไกรสุรย์^{2*}

¹สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดบุรีรัมย์ อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ 31000

²คณะเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ 32000

ข้อมูลบทความ

Article history

รับ: 30 เมษายน 2567

แก้ไข: 21 พฤษภาคม 2567

ตอบรับการตีพิมพ์: 1 มิถุนายน 2567

ตีพิมพ์ออนไลน์: 10 มิถุนายน 2567

คำสำคัญ

การประมาณค่า

ขนาดร่างกาย

น้ำหนักตัว

กระบือปลักเพศเมีย

บทคัดย่อ

น้ำหนักตัวถูกใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินราคาซื้อขายหรือการคัดเลือกพันธุ์สัตว์ กระบือเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดใหญ่ที่บางครั้งการชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งดิจิทัลเป็นไปได้ค่อนข้างยาก วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวกับค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ และประมาณน้ำหนักตัวกระบือ เพื่อกำหนดการประมาณน้ำหนักตัวที่เหมาะสม 2 ปี จำนวน 145 ตัว ถูกหาค่าน้ำหนักตัวด้วยเครื่องชั่งดิจิทัลและสายวัดน้ำหนัก ทำการวัดค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ (เช่นติเมตร) คือ รอบอก (HG) ความสูงของขาหน้า (SH) ความยาวลำตัว (BL) ความสูงของสะโพก (HH) และรอบเอว (UG) ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวและขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ถูกนำมาวิเคราะห์และสร้างสมการประเมินน้ำหนักตัว ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักโดยเครื่องชั่งดิจิทัล สายวัดขนาดร่างกายและน้ำหนักจากสมการ ผลการศึกษา ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ เป็นเชิงบวก พบว่า HG และ UH มีค่าสัมพันธ์ระดับสูงกับน้ำหนักตัว เมื่อใช้สมการถดถอยเชิงเส้นจะได้ $BW = -421.532 + 1.709 (HG) + 0.841 (SH) + 0.434 (BL) + 0.175 (HH) + 1.335 (UG)$ ($R^2 = 0.794, P < 0.0001$) ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของสายวัดขนาดร่างกายสูงกว่าเครื่องชั่งดิจิทัลและน้ำหนักจากการคำนวณสมการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) อย่างไรก็ตาม ไม่มีความแตกต่างระหว่างน้ำหนักจากเครื่องชั่งดิจิทัลและจากสมการ แสดงให้เห็นว่าสามารถใช้ค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ทำน้ำหนักของกระบือปลักเพศเมียร่วมกับการใช้ประโยชน์จากสายวัดขนาดร่างกายเพื่อใช้เป็นแนวทางในการประมาณน้ำหนักกระบือปลักเพศเมีย

บทนำ

กระบือเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดใหญ่ ถูกแบ่งเป็นกระบือแม่น้ำ (river buffalo) และกระบือปลัก (swamp buffalo) กระบือแม่น้ำส่วนใหญ่อยู่อินเดียและปากีสถาน ส่วนกระบือปลัก สามารถพบได้ทั่วไปในจีนและเอเชียใต้ ได้แก่ เวียดนาม สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ราชอาณาจักรกัมพูชา ประเทศไทย มาเลเซียและสาธารณรัฐอินโดนีเซีย วัตถุประสงค์ของการเลี้ยงกระบือปลักไทย ส่วนใหญ่เพื่อใช้เป็นแรงงานในไร่นาและใช้มูลเป็นปุ๋ย เมื่อกระบือมีอายุมากขึ้นจะถูกส่งเข้าโรงฆ่าชำแหละเพื่อเป็นแหล่งของเนื้อในการบริโภค พฤติกรรมของกระบือปลักโดยทั่วไปมีนิสัยชอบนอนแช่ปลักโคลน ลักษณะทางกายภาพของกระบือปลักที่พบเห็นได้คือ รูปร่างลักษณะลำตัวกำยำลำสัน (stocky) มีความแข็งแรงและอดทนสูง เหมาะสมกับการใช้แรงงาน ลำตัวสั้นและอ้วน รอบอกใหญ่ ท้องกลม ขาสั้นและตรง ผิวหนังมีสีเทาเข้มเกือบดำอาจมีสีขาวเผือก มีขนเล็กน้อย หัวยาวแคบ เขามีลักษณะแบนโค้งไปข้างหลัง คอยาวและบริเวณใต้คอจะมีขนขาวเป็นรูปตัววี เมื่อโตเต็มวัยมีน้ำหนักโดยประมาณ 500 กิโลกรัม ความสูงเฉลี่ย 135 เซนติเมตรในกระบือเพศผู้และน้ำหนักโดยประมาณ 400 กิโลกรัม ความสูงเฉลี่ย 130 เซนติเมตรในกระบือเพศเมีย ประชากร

ของกระบือปลักทั่วโลกคิดเป็นร้อยละ 42 ของกระบือทั้งหมด (Johari et al., 2009) จำนวนกระบือในประเทศไทยในปี 2565 ทั้งหมด 1,714,141 ตัว และในปี 2566 ทั้งหมด 1,784,160 ตัว คิดเป็นร้อยละที่เพิ่มขึ้น 4.08 ของกระบือในประเทศไทย (Department of Livestock Development, 2023)

น้ำหนักตัวสัตว์ ถูกใช้เป็นเกณฑ์สำคัญในการประเมินราคาซื้อขายหรือการคัดเลือกพันธุ์สัตว์ รวมถึงลักษณะสำคัญทางเศรษฐกิจของฟาร์มที่กำหนดวัตถุประสงค์เพื่อการผลิตเนื้อ เนื่องจากรายได้ของผู้เลี้ยงมาจากน้ำหนักตัวสัตว์โดยตรง ที่ผ่านมา การซื้อขายสัตว์เริ่มให้ความสนใจมากขึ้นในความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวสัตว์และขนาดร่างกายในการเพิ่มผลผลิตเนื้อ (Agyar et al., 2022) อย่างไรก็ตาม ในการซื้อขายสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดใหญ่ การชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งดิจิทัลเป็นไปได้ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งตามตลาดนัดโค-กระบือ การซื้อขายสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดใหญ่ใช้การประมาณน้ำหนักตัวด้วยการประเมินลักษณะรูปร่างภายนอกเพียงอย่างเดียว ทำให้อาจเกิดการได้เปรียบเสียเปรียบระหว่างผู้ซื้อและผู้ขาย ซึ่งน้ำหนักมีชีวิตถูกประเมินจากขนาดของร่างกาย ในกระบือใช้การประเมินถึงลักษณะการเจริญเติบโตและลักษณะการให้ผลผลิตอื่น ๆ อีกด้วย

*Corresponding author

E-mail address: aree.kri@sru.ac.th (A. Kraisoorn)

Online print:10 June 2024 Copyright © 2024. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2024.18>

อาทิ ประสิทธิภาพการให้ผลผลิตและการแสดงออกทางลักษณะพันธุกรรมในกระบือ (Mirza et al., 2023)

การประมาณน้ำหนักจากการวัดขนาดร่างกายถูกเผยแพร่ในหลายงานวิจัยทางด้านสัตว์เศรษฐกิจ โดยทำการประมาณน้ำหนักตัวในแพะ แกะ กระบือ ม้า และโค จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ขนาดร่างกายส่วนของความยาว รอบอกกับน้ำหนักตัวมีความสัมพันธ์กันในโคยม (Yan et al., 2009) โคเนื้อ (Abdelhadi & Babiker, 2009) แพะ และแกะ (Kochapakdee et al., 2000) ม้า (Kavazis & Ott, 2003) และกระบือ (Buranakart et al., 2012; Ağyar et al., 2022) ในปัจจุบัน การวัดขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ของสัตว์ถูกนำมาใช้เป็นแนวทางในการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์สัตว์ช่วงเริ่มต้นของการเจริญเติบโตในลูกกระบือสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวและลักษณะพันธุกรรมดีในการเลี้ยงดูเพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ในอนาคต การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ตั้งแต่อายุน้อยช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการและเพิ่มศักยภาพในการสืบพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ได้เป็นอย่างดี การประเมินความสมบูรณ์พันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์เป็นความพยายามในการเพิ่มพันธุกรรมดีของฝูงสัตว์ในอนาคต (Ranga et al., 2023) วิธีการประมาณน้ำหนักตัว โดยการใช้สมการในการประมาณค่าน้ำหนักตัวจากสมการเชิงเส้นพหุ (multiple linear regression) ของกระบือนมพันธุ์ Nili-Ravi อายุตั้งแต่ 6 ถึง 24 เดือน ประกอบด้วยส่วนของความสูงของขาหน้าและความยาวรอบอก เช่นเดียวกับการวัดส่วนสูงที่สะโพกและความยาวเส้นรอบอกในสมการประมาณค่าน้ำหนักตัวแบบเชิงเส้นพหุถูกศึกษาในกระบือปลักเพศผู้และเพศเมีย (Raungprim et al., 2020) การศึกษาเรื่องการประมาณน้ำหนักกระบือนั้น จำเป็นจะต้องพิจารณาหาข้อมูล ปัจจัยต่าง ๆ เพิ่มเติมเพื่อจะแก้ไขปัญหาค่าคลาดเคลื่อนของสมการในการประมาณน้ำหนักตัวของกระบือและเพื่อเพิ่มความแม่นยำและใกล้เคียงกับน้ำหนักตัวจริง อีกทั้งการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวและขนาดร่างกายมีความคลาดเคลื่อนจากหลายปัจจัยทั้งด้านอายุ เพศ และสภาพร่างกายสัตว์ ส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนของน้ำหนักตัวในกระบือ สมมุติฐานของการศึกษานี้คือ ความสัมพันธ์ของ

ค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ของกระบือเพศเมียส่งผลให้เกิดความแม่นยำในการประเมินน้ำหนักตัว โดยวัตถุประสงค์การศึกษานี้เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวกับค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ และการประมาณน้ำหนักตัวในกระบือเพศเมียอายุประมาณ 2 ปี

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

กระบือเพศเมีย จำนวน 145 ตัว อายุ 2 ปี จากพื้นที่ 5 อำเภอ (เฉลี่ย 25-30 ตัวต่ออำเภอ) ในจังหวัดบุรีรัมย์ ถูกประเมินอายุจากจำนวนฟันแท้ที่ปรากฏจำนวน 2 ซี่ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน กระบือเพศเมียผ่านการตรวจสุขภาพสัตว์ ทำโปรแกรมวัคซีน ถ่ายพยาธิภายในและภายนอกตามคำแนะนำของกรมปศุสัตว์ ดำเนินการเลี้ยงและดูแลกระบือตามสัญญาเอ็มโค-กระบือ เพื่อการผลิตโครงการธนาคารโค-กระบือเพื่อเกษตรกรตามพระราชดำริและให้บริการการดูแลและเลี้ยงดูสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ภายใต้การรับรองของสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดบุรีรัมย์ (บร 0008/พิเศษ ลงวันที่ 21 พฤศจิกายน 2566) กระบือเพศเมียได้รับการเลี้ยงดูในสภาพที่เหมือนกัน คือ ถูกปล่อยและเล็มหญ้าสดในไร่นา (เวลา 07.00-17.00 น.) เกษตรกรเสริมหญ้าสด มีฟางข้าวแห้งและน้ำให้กินตลอดเวลา ทำการชั่งน้ำหนักและวัดขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ในช่วงเช้ามืดก่อนปล่อยกระบือลงและเล็ม กระบือเพศเมียถูกนำมาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งดิจิทัล (BW-1, TI-01 series Tiger®) และบันทึกน้ำหนักตัวประมาณการที่ได้จากสายวัดน้ำหนัก (BW-2) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม และทำการวัดค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ มีหน่วยเป็นเซนติเมตร ประกอบไปด้วย ความยาวรอบอกในแนวผ่านซอกขาหน้า (heart girth, HG) ความสูงของขาหน้าจากหัวไหล่ถึงพื้น (shoulder height, SH) ความยาวลำตัวจากหัวไหล่ถึงโคนหาง (body length, BL) ความสูงของสะโพกวัดจากสะโพกถึงพื้น (hip height, HH) และความยาวรอบเอวในแนวผ่านซอกขาหลัง (umbilical girth, UG) โดยใช้สายวัดขนาดร่างกาย (Figure 1)

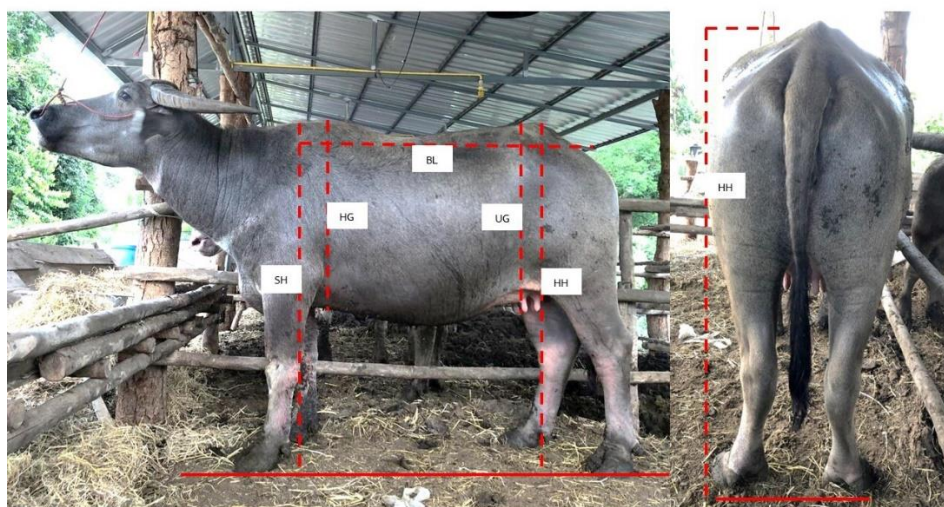


Figure 1 Positions of the various body measurement for female swamp buffalo.

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ค่าน้ำหนักตัว มีหน่วยเป็นกิโลกรัมและค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ มีหน่วยเป็นเซนติเมตร การเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่มากกว่า 2 กลุ่ม ใช้ F-test โดยวิเคราะห์ตัวแปรทางเดียว (One – Way ANOVA) ทำการทดสอบการกระจายตัวแบบ normal distribution ของข้อมูลน้ำหนักตัวและค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ และนำมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวกระดูกที่ไดจากเครื่องซึ่งดิจิทัลกับค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ทำการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) และใช้หลักเกณฑ์ของวิธี stepwise เพื่อสร้างสมการถดถอยเชิงเส้นตรงโดยโปรแกรมทางสถิติ Regression procedure (SAS, 1988) ค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวของแต่ละวิธีถูกนำมาเปรียบเทียบด้วย Duncan's new multiple range

ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

ผลของการชั่งน้ำหนักและการวัดขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ (mean $\pm$ SEM) ในกระบือเพศเมียของการศึกษาครั้งนี้ เป็นปัจจัยที่ถูกนำมาคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวและค่าขนาดร่างกายและสร้างเป็นสมการในการประมาณน้ำหนักตัวกระดูกที่ปลักเพศเมียอายุประมาณ 2 ปี ประกอบด้วยน้ำหนักจากเครื่องซึ่งดิจิทัล น้ำหนักจากสายวัด ความยาวรอบอก ความสูงของขาหน้า ความยาวลำตัว ความสูงของสะโพก และความยาวรอบเอว (Table 1) โดยวิธีการประมาณน้ำหนักตัวสัตว์โดยใช้ขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายเพื่อประเมินความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวกับโครงสร้างร่างกายของสัตว์ (Agyar et al., 2022) เมื่อสัตว์มีการเจริญเติบโตเกิดขึ้น ส่งผลให้ขนาดร่างกาย โครงสร้าง อวัยวะต่าง ๆ

สัดส่วนและส่วนประกอบของร่างกายเปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยรูปร่างที่เปลี่ยนแปลงไปขึ้นกับโครงสร้างของกระดูกและเนื้อเยื่อในร่างกายที่เปลี่ยนแปลง ขนาดของร่างกายที่เพิ่มขึ้นแม้เพียงเล็กน้อยส่งผลให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นตามสัดส่วน แสดงถึงขนาดร่างกายที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้สัดส่วนและน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน การเจริญเติบโตของอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกายเกิดการเพิ่มขึ้นทั้งในลักษณะของการเพิ่มปริมาณและการเพิ่มรูปร่าง เริ่มจากกระบวนการที่ร่างกายของสัตว์เปลี่ยนแปลงไป โดยการเพิ่มจำนวนของเซลล์ (hyperplasia) การเพิ่มขนาดของเซลล์ (hypertrophy) หรือการเปลี่ยนแปลงสภาพของเซลล์ (differentiation) ทำให้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเปลี่ยนแปลงไป (kamalzadeh et al., 1998) จากการศึกษาของ Johari et al. (2009) รายงานถึงการวัดขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ประกอบด้วย ความยาวลำตัว ความสูงของไหล่ ความสูงของสะโพก ความลึกของหน้าอก ความกว้างของหน้าอก เส้นรอบวงของกระดูกเชิงกราน ความกว้างของเอว มีความสัมพันธ์ที่สูงกับน้ำหนักตัว ($r > 0.6$) และค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ที่ได้จากการวัด มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับน้ำหนักตัวและสามารถนำไปสร้างสมการถดถอยที่ดีที่สุดได้ ในการประมาณน้ำหนักตัวกระดูกที่ปลักโดยใช้ค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ดังกล่าวเป็นปัจจัยที่ใช้ในสมการถดถอยเชิงเส้นแบบพหุ (multiple linear regression) สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมา แสดงถึงขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ความยาวรอบอก ความสูงของขาหน้า ความสูงของสะโพก ความยาวลำตัว สัมพันธ์กับน้ำหนักตัวในกระบือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความยาว รอบอกเป็นจุดวัดที่สำคัญและมีความสัมพันธ์ที่สูงในการประมาณน้ำหนักตัวสัตว์ (Ghutpracone et al., 1994; Raungprim et al., 2020; Agyar et al., 2022)

Table 1 Mean values and data ranges of the live weight of the body size values

Variables	n	Mean $\pm$ SEM	Range
BW-1 (kg)	145	278.38 $\pm$ 2.48	215-352
BW-2 (kg)	145	303.98 $\pm$ 2.92	208-386
HG (cm)	145	165.64 $\pm$ 0.62	145-185
SH (cm)	145	117.31 $\pm$ 0.38	109-128
BL (cm)	145	108.11 $\pm$ 0.66	91-126
HH (cm)	85	118.67 $\pm$ 0.36	110-127
UG (cm)	85	189.16 $\pm$ 0.70	168-205

BW-1= digital body weight, BW-2=tape body weight, HG=heart girth, SH=shoulder height, BL=body length, HH=hip height, UG=umbilical girth.

Data are expressed as mean $\pm$ SEM.

ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวกับค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ในกระบือเพศเมีย ถูกแสดงใน Table 2 โดยน้ำหนักตัวมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูง (0.61 - 0.80) กับค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าความยาวรอบเอวมี่ค่าสหสัมพันธ์เชิงบวกเท่ากับ 0.796 ($P < 0.0001$) สูงที่สุด และความยาวรอบอกมีค่าสหสัมพันธ์เชิงบวก เท่ากับ 0.779 ($P < 0.0001$) ตามลำดับ แสดงถึงว่าหากมีการเปลี่ยนแปลงของความยาวรอบเอวและ/หรือความยาวรอบอกส่งผลให้น้ำหนักตัวกระดูกมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ Johari et al. (2009) พบว่าค่าสหสัมพันธ์ของความยาวรอบอก ($r = 0.935$) สัมพันธ์กับน้ำหนักตัวสูงที่สุดในกระบือเพศเมียสูงที่สุด ขณะเดียวกันค่าสหสัมพันธ์ของความยาวลำตัว ($r = 0.900$) และความยาวรอบอก ($r = 0.896$) ในกระบือเพศผู้อยู่ใน

ระดับสูงเช่นกัน ผลจากการศึกษาในครั้งนี้ มีค่าสหสัมพันธ์เชิงบวกกับน้ำหนักตัวในระดับปานกลาง (0.41 - 0.60) ปรากฏในค่าขนาดร่างกายส่วนของความสูงของสะโพก ความยาวลำตัวและความสูงของขาหน้า เท่ากับ 0.520 0.512 และ 0.498 ตามลำดับ ในกระบืออายุมากกว่า 4 - 5 ปี มีค่าความสัมพันธ์ค่อนข้างสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างน้ำหนักตัวกับความยาวรอบอกและความยาวลำตัว เท่ากับ 0.93 และ 0.94 ตามลำดับ (Rattanonchart, 1976) โดยการประมาณน้ำหนักตัวสัตว์ พิจารณาจากขนาดร่างกายส่วนของความยาวรอบอก ความสูงของขาหน้าและความสูงสะโพกถูกนำมาใช้ในการประมาณน้ำหนักตัวกระดูก จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของน้ำหนักตัวกับความยาวรอบอก ความสูงของขาหน้าและความสูงสะโพก พบว่ามีความสัมพันธ์สูง ($r = 0.961$) ในกระบือเพศเมีย

น้ำหนักตัวระหว่าง 176 – 500 กิโลกรัม (Ghutpracone et al., 1994) การพิจารณาคะแนนร่างกาย เป็นอีกหนึ่งประเด็นที่ให้ความสนใจและใช้กันอย่างแพร่หลายเพื่อประเมินรูปร่าง ปริมาณไขมันและความต้องการพลังงานของสัตว์ (Veerkamp et al., 2001) จากรายงานของ Dechow et al. (2002) ถึงความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างลักษณะทางพันธุกรรมที่แสดงออกกับคะแนนร่างกายหลังคลอดลูกและการสูญเสียน้ำหนักตัวหลังการคลอด โดยประเมินค่าความสัมพันธ์ระหว่าง ความยาวรอบอก ความยาวรอบพุง ความสูงของขาหน้า ความสูงของสะโพก อย่างไรก็ตาม พบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างคะแนนร่างกายและความยาวรอบพุง ความยาวรอบอก และความสูงของสะโพก ยกเว้นความสูงของขาหน้าที่มีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่าคะแนนร่างกาย ในสภาพการปฏิบัติงานเชิงพื้นที่ การใช้

เครื่องชั่งดิจิทัลเพื่อประเมินน้ำหนักตัวสัตว์เป็นไปได้ค่อนข้างยาก เพื่อให้การปฏิบัติงานด้านการชั่งน้ำหนักตัวสัตว์ที่มีขนาดใหญ่ง่ายขึ้น และสะดวกด้วยวิธีการใช้สายวัดรอบอกของสัตว์ การจัดการฟาร์มโคนมในการประเมินการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวแต่ละเดือนของฟาร์มภายใต้สภาพการปฏิบัติงานจริง ควรมีเครื่องมือในการปฏิบัติงานที่แม่นยำกว่าการประเมินคะแนนร่างกายด้วยสายตา เพื่อช่วยในการจัดการด้านประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ด้านการวางแผนการผสมพันธุ์ของแม่พันธุ์กระบือ การจัดการด้านอาหารที่เหมาะสมในช่วงของการผสมพันธุ์และการให้ผลผลิตและการจัดการฟาร์มด้านอื่น ๆ จะเห็นได้ว่าเครื่องสำหรับการประเมินน้ำหนักตัวสัตว์ที่แม่นยำมีผลต่อการนำข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจด้านการพัฒนาประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ และการจัดการฝูงสัตว์ในด้านอื่น ๆ (Kohiruimaki et al., 2006)

Table 2 Coefficient of correlation among body weight and body size value

	BW-1	HG	SH	BL	HH	UG
BW-1	1.000	0.779***	0.498***	0.512***	0.520***	0.796***
HG		1.000	0.415***	0.248*	0.432 ^{ns}	0.693 ^{ns}
SH			1.000	0.189*	0.847 ^{ns}	0.267 ^{ns}
BL				1.000	0.361 ^{ns}	0.422 ^{ns}
HH					1.000	0.388*
UG						1.000

BW-1= digital body weight, HG=heart girth, SH=shoulder height, BL=body length, HH=hip height, UG=umbilical girth.

*** P < 0.0001, * P < 0.05, ns = no significant P > 0.05.

ผลการวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุของน้ำหนักตัวกับขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ของกระบือเพศเมียในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าความยาวรอบอก ความสูงของขาหน้า ความยาวลำตัว ความสูงของสะโพกและความยาวรอบเอว พบว่าสามารถสร้างสมการที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงที่เหมาะสมกับน้ำหนักตัวสูงสุด โดยมีค่า $R^2 = 0.794$ ($P < 0.001$) ดังแสดงใน Table 3 โดยมีรูปสมการถดถอยเชิงเส้นตรงแบบพหุ คือ $BW = -421.532 + 1.709 (HG) + 0.841 (SH) + 0.434 (BL) + 0.175 (HH) + 1.335 (UG)$ ค่า AIC เท่ากับ 446.321 อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงระหว่างน้ำหนักตัวกับความยาวรอบอกเพียง 1 ลักษณะ มีการสร้างสมการเชิงเส้นได้เป็น $BW = -239.30 + 3.13 (HG)$ ($R^2 = 0.607$, $P < 0.0001$; AIC = 482.026) ผลการศึกษาในครั้งนี้ สมการในการประมาณน้ำหนักตัวกระบือเพศเมีย จะมีค่า R^2 เพิ่มขึ้น เมื่อมีการพิจารณาค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ มากกว่า 2 ลักษณะแสดงถึงความเหมาะสมของสมการถดถอยเชิงเส้น ประกอบด้วยปัจจัยของขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ได้แก่ น้ำหนักตัว ความยาวลำตัว ความยาวลำตัว ความกว้างของสะโพก และความสูงของสะโพกในกระบือพันธุ์ Doro Ncanga และมีความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวกับความยาวของลำตัว ความกว้างของสะโพกและความยาวรอบอกมีค่าสัมพันธ์เท่ากับ 0.319, 0.071 และ 0.967 ตามลำดับ (Husni et al., 2018) ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวรวมกับการวัดขนาดร่างกายมีค่าความสัมพันธ์ที่สูง แสดงถึงความแม่นยำในการนำไปใช้ประเมินน้ำหนักตัวสัตว์ได้ (Johari et al., 2009) การวิเคราะห์สมการถดถอยแสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวกับความกว้าง

บั้นท้าย (ishiatric tuberosity width) โดยวัดความกว้างระหว่างปุ่มกระดูกก้นกบซ้ายและขวาสูงที่สุด ($R^2 = 0.78$) เพียงลักษณะเดียวในสมการการประเมินน้ำหนักตัว และมีค่าสัมพันธ์เพิ่มขึ้น ($R^2 = 0.86$) เมื่อพิจารณาขนาดร่างกาย 2 ลักษณะ ได้แก่ ความกว้างบั้นท้ายและช่วงไหล่ โดยวัดความกว้างไหล่ซ้ายและขวา เมื่อมองจากด้านบนของตัวกระบือ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาลักษณะอื่น ๆ จำนวน 3 และ 4 ลักษณะ ร่วมด้วยในการวิเคราะห์สมการคำนวณ ส่งผลให้ค่า R^2 เพิ่มขึ้นเล็กน้อย (0.88 - 0.89) โดยมีสมการในการประมาณน้ำหนักตัวกระบือเพศเมียคือ น้ำหนักตัว = $-563.66 + 7.94 (\text{ช่วงไหล่}) + 14.77 (\text{ความกว้างบั้นท้าย})$ ดังแสดงในรายงานของ Buranakarl et al. (2012) การนำข้อมูลความยาวลำตัว ความสูงและความยาวรอบอกนำมาวิเคราะห์ในสมการการประเมินน้ำหนักตัวส่งผลให้เข้าใจความแม่นยำมากขึ้นเมื่อเทียบกับการวัดขนาดร่างกายเพียงลักษณะเดียว (Johari et al., 2009) จากการศึกษาของ Ghutpracone et al. (1994) ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของน้ำหนักตัวกับความยาวรอบอก ความสูงของขาหน้า และความสูงของสะโพก พบว่าความสัมพันธ์สูงสุดโดยมีสมการคำนวณ คือ น้ำหนักตัว = $-500.94 + 399 (\text{ความยาวรอบอก}) + 4.59 (\text{ความสูงของขาหน้า}) - 3.20 (\text{ความสูงสะโพก})$ ($R^2 = 0.961$) จากสมการถดถอยเชิงเส้นถดถอยแบบพหุคูณในการประมาณน้ำหนักตัวสัตว์ประกอบไปด้วยค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ และคะแนนร่างกายถูกนำไปใช้ในกระบือพันธุ์ Nili-Ravi ซึ่งมีความสัมพันธ์ในระดับสูง ($R^2 = 0.95$) ของความยาวรอบอกและความยาวของลำตัว (Tariq et al., 2013)

Table 3 Regression equation between body weight and body size value of female swamp buffalo

Variables	R ²	R ² _{adjust}	AIC	a	b1	b2	b3	b4	b5
HG	0.607***	0.659	482.026	-239.30	3.13				
HG, SH	0.644***	0.671	479.857	-340.93	2.78	1.36			
HG, SH, BL	0.741***	0.711	470.640	-403.25	2.51	1.14	1.22		
HG, SH, BL, HH	0.726***	0.715	468.764	-369.16	2.61	0.76	0.83	0.32	
HG, SH, BL, HH, UG	0.794***	0.784	446.321	-421.53	1.71	0.84	0.43	0.18	1.34

HG=heart girth, SH=shoulder height, BL=body length, HH=hip height, UG=umbilical girth, a = intercept, b1-5 = partial regression coefficient of HG, SH, BL, HH, UG.

*** P < 0.0001.

สมการคำนวณน้ำหนักตัวที่มีความสัมพันธ์กับค่าขนาดร่างกายที่เหมาะสมที่สุดในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย รอบอก ความสูงของขาหน้า ความยาวลำตัว ความสูงของสะโพก และรอบเอว เมื่อพิจารณาสมการจากความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงได้เป็น $BW = -421.532 + 1.709 (HG) + 0.841 (SH) + 0.434 (BL) + 0.175 (HH) + 1.335 (UG)$ โดยมีค่าความสัมพันธ์ (R^2) เท่ากับ 0.794 ($P < 0.001$) และทำการแทนค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ในสมการคำนวณ พบว่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักที่วัดได้จากสายวัด (303.98 ± 3.03 กิโลกรัม) มีค่าสูงกว่าน้ำหนักที่ได้จากเครื่องชั่งดิจิทัล (283.17 ± 2.39 กิโลกรัม) และน้ำหนักตัวที่ได้จากสมการคำนวณ (283.06 ± 2.13 กิโลกรัม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$, Figure 2) อย่างไรก็ตามการเปรียบเทียบระหว่างน้ำหนักจริงจากเครื่องชั่งดิจิทัล (283.17 ± 2.39 กิโลกรัม) และน้ำหนักประมาณการจากสายวัด (303.98 ± 3.03 กิโลกรัม) ไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) และเมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างน้ำหนักจริงจากเครื่องชั่งดิจิทัล (283.17 ± 2.39 กิโลกรัม) และน้ำหนักจากสมการ (283.06 ± 2.13 กิโลกรัม) ไม่พบความแตกต่างเช่นเดียวกัน ($P > 0.05$) ซึ่งการประมาณ

น้ำหนักตัวกระป๋องด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การวัดความยาวรอบอก การวัดความสูงของขาหน้า และการวัดความสูงสะโพก ยังให้ค่าประมาณน้ำหนักตัวที่คลาดเคลื่อนสูง (คลาดเคลื่อน ± 35 กิโลกรัม) ความคลาดเคลื่อนจะเกิดขึ้นกับกระป๋องที่มีอายุมากกว่า 3 ปี ขึ้นไปและในแม่กระป๋องที่มีอายุมากกว่า 3 ปี และตั้งท้อง (Ghutpracone et al., 1994) ในปัจจุบัน การประมาณน้ำหนักตัวมีการศึกษาการใช้เครื่องมือวัดที่ทันสมัยรวมถึงเครื่องมือในการวิเคราะห์ภาพสัตว์ด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้การแสดงผลข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับขนาด สัตว์และน้ำหนักตัวสัตว์มีความแม่นยำมากขึ้น ผลของวิธีการดังกล่าว ถูกนำมาใช้ร่วมกับการประเมินค่าทางเศรษฐกิจและสรีรวิทยาของร่างกายสัตว์ ซึ่งสามารถประเมินสัณฐานวิทยาได้จากระยะใกล้ (Negretti et al., 2008; Gomez-Vazquez et al., 2024) อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างของน้ำหนักจริงจากเครื่องชั่งดิจิทัลและน้ำหนักประมาณการจากสายวัด แสดงถึงการนำไปใช้ประโยชน์จากสายวัดด้านการปฏิบัติงานในภาคสนามที่สะดวกและง่ายขึ้น อีกทั้งความแม่นยำใกล้เคียงกันเมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างน้ำหนักจริงจากเครื่องชั่งดิจิทัลและน้ำหนักจากสมการที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้

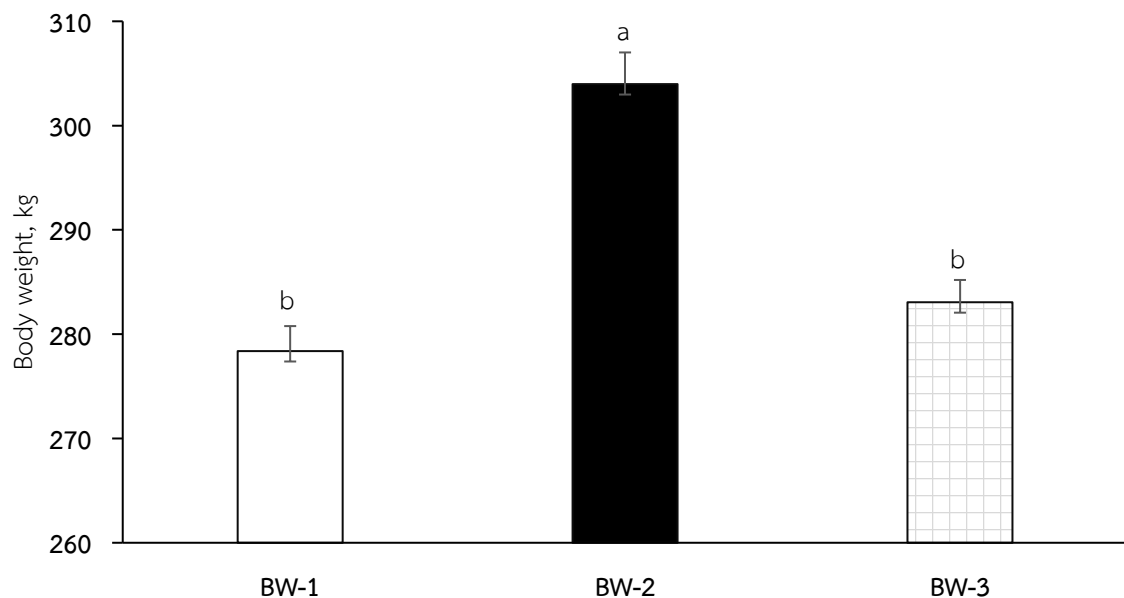


Figure 2 Mean ($\pm$ SEM) digital body weight (BW-1, kg), tape body weight (BW-2, kg) and body weight estimated from regression equation (BW-3, kg). Means with different superscript letters (a, b) differ within a body weight ($P < 0.001$).

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวกับค่าขนาดร่างกายและการประมาณน้ำหนักตัวในกระป๋องปลั๊กเพศเมียมีความสัมพันธ์ในระดับสูงและเป็นไปในเชิงบวกระหว่างน้ำหนักตัวกับ

ความยาวรอบเอวและความยาวรอบอก ตามลำดับ สำหรับการประเมินน้ำหนักตัวในกระป๋องเพศเมียครั้งนี้ สมการที่มีการนำค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ความยาวรอบอก ความสูงของขาหน้า ความยาวลำตัว ความสูงสะโพก และความยาวรอบเอว ประกอบในสมการ

การประมาณน้ำหนักตัวมีความเหมาะสมที่สุด เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวที่วัดได้จากวิธีการต่าง ๆ มีความแตกต่างกัน การใช้เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิทัลเป็นอุปกรณ์ที่มีความแม่นยำที่สุด แต่เนื่องจากขนาดที่ใหญ่และมีน้ำหนักค่อนข้างมากของกระบือ การใช้สมการคำนวณในการประมาณน้ำหนักตัว โดยใช้ค่าขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ ให้ผลค่อนข้างแม่นยำ นอกจากนี้การคำนึงถึงปัจจัยด้านอายุ สายพันธุ์ สภาพร่างกายของสัตว์และการจัดการด้านอาหาร อาจมีผลทำให้การประมาณค่าน้ำหนักจากสมการคำนวณได้ค่าน้ำหนักตัวที่ใกล้เคียงน้ำหนักจริง สะดวกต่อการนำไปใช้ด้านปฏิบัติการและการทำงานนอกสถานที่

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเกษตรกรผู้เลี้ยงกระบือในโครงการธนาคารโค-กระบือเพื่อเกษตรกร ตามพระราชดำริ และสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดบุรีรัมย์ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินโครงการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

References

- Abdelhadi, O. M. A., & Babiker, S. A. (2009). Prediction of zebu cattle live weight using live animal measurements. *Livestock Research for Rural Development*, 21(8).
- Ağyar, O., Tırnık, C., Önder, H., Şen, U., Piwczyński, D., & Yavuz, E. (2022). Use of multivariate adaptive regression splines algorithm to predict body weight from body measurements of Anatolian buffaloes in Türkiye. *Animals*, 12(21), 2923. doi: 10.3390/ani12212923
- Buranakarl, C., Indramangala, J., Koobkaew, K., Sanghuayphrai, N., Sanpote, J., Tanprasert, C., Phatrapornnant, T., Sukhumavasi, W., & Nampimoon, P. (2012). Estimation of body weight and body surface area in swamp buffaloes using visual image analysis. *Journal of Buffalo Science*, 1, 13-20. doi: 10.6000/1927-520X.2012.01.01.03
- Dechow, C. D., Rogers, G. W., & Clay, J. S. (2002). Heritability and correlations among body condition score loss, body condition score loss, body condition score, production and reproductive performance. *Journal of Dairy Science*, 85(11), 3062-3070. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(02)74393-2
- Department of Livestock Development. (2023). *Buffalo farmers information 2023*. Accessed April 10, 2024. Retrieved from <https://ict.dld.go.th/webnew/index.php/th/service-ict/report/413-report-thailand-livestock/reportservey2566/1801-country-2023>. (in Thai)
- Ghutracone, N., Wattanachant, C., & Toburan, W. (1994). The estimation of liveweight of swamp buffaloes from heart girth, shoulder height and hip height. *KKU. Veterinary Journal*, 4(1), 26-31. (in Thai)
- Gomez-Vazquez, A., Tırnık, C., Cruz-Tamayo, A. A., Cruz-Hernandez, A., Camacho-Pérez, E., Okuyucu, I. C., Şahin, H. A., Dzib-Cauich, D. A., Gülboy, Ö., Garcia-Herrera, R. A., & Chay-Canul, A. J. (2024). Prediction of body weight by using PCA-supported gradient boosting and random forest algorithms in water buffaloes (*Bubalus bubalis*) reared in South-Eastern Mexico. *Animals*, 14(2), 293. doi: 10.3390/ani14020293
- Husni, H., Maskur, M., & Arman, C. (2018). Correlation and regression analysis of the body measurements of the Doro Ncanga buffalo (*Bubalus bubalis*) reared extensively in the Savanna of Mount Tambora Dompu Regency, Indonesia. *Aceh Journal of Animal Science*, 3(1), 1-9. doi: 10.13170/ajas.3.1.9632
- Johari, S., Kumianto, E., Sutopo, S., & Hamayanti, W. A. (2009). Multivariate analysis on phenotypic traits of body measurement in swamp buffalo (*Bubalus bubalis*). *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 34(4), 289-294. doi:10.14710/jitaa.34.4.289-294
- Kamalzadeh, A., Koops, W. J., Van Bruchem, J., Tamminga, S., & Zwart, D. (1998). Feed quality restriction and compensatory growth in growing sheep: development of body organs. *Small Ruminant Research*, 29(1), 71-82. doi: 10.1016/S0921-4488(97)00111-9
- Kavazis, A. N., & Ott, E. A. (2003). Growth rates in thoroughbred horses raised in Florida. *Journal of Equine Veterinary Science*, 23(8), 353-357. doi: 10.1016/S0737-0806(03)01024-4
- Kochapakdee, S., Choldumrongkul, S., Saithanoo, S., Chaiwarakorn, D., & Wananpetchara, P. (2000). Estimation of body weight of Thai-Indigenous and their crosses with Anglo-Nubian from body length, height at wither and heart girth. *Proceeding of the 38th Kasetsart University annual conference* (pp. 38-44). Bangkok, Thailand: Kasetsart University. (in Thai)
- Kohiruimaki, M., Ohtsuka, H., Hayashi, T., Kimura, K., Masui, M., Ando, T., Watanabe, D., & Kawamura, S. (2006). Evaluation by weight change rate of dairy herd condition. *Journal of Veterinary Medical Science*, 68(9), 935-940. doi: 10.1292/jvms.68.935
- Mirza, R. H., Waheed, A., Tipu, M. A., Faraz, A., Khan, M. A., & Ishaq, H. M. (2023). Genetic and nongenetic factors affecting body weight in Nili Ravi buffaloes. *Buffalo Bulletin*, 42(1), 27-36. doi: 10.56825/bufbu.2023.4214566
- Negrretti, P., Bianconi, G., Bartocci, S., Terramoccia, S., & Verna, M. (2008). Determination of live weight and

- body condition score in lactating Mediterranean buffalo by Visual Image Analysis. *Livestock Science*, 113(1), 1-7. doi: 10.1016/j.livsci.2007.05.018
- Ranga, L. C., Chandolia, R. K., Singh, L., & Dutt, R. (2023). Correlation of age with body weight and testicular biometry in developing buffalo males of Murrah breed. *Buffalo Bulletin*, 42(4), 455-466. doi: 10.56825/bufbu.2023.4243987
- Rattanaronchart, S., (1976). *Live and carcass traits and their relationship in Thai cattle and buffalo. Proceeding of the 15th national agricultural science and biology conference* (pp. 165-176). Bangkok, Thailand: Kasetsart University. (in Thai)
- Raungprim, T., Maitreejet, W., Majorune, S., & Sarataphan, N. (2020). Estimation of body weight of swamp buffaloes by heart girth measurements. *Journal of Agriculture Science and Management*, 3(3), 6-11.
- Statistical Analysis System (SAS). (1988). *SAS user's guide: statistics, Version 5.6*. North Carolina, United States.: SAS Institute Inc.
- Tariq, M., Mahammad, Y., Khan, A. B., & Schlecht, E. (2013). Body measurement and body condition scoring as basis for estimation of live weight in Nili-Ravi buffaloes. *Pakistan Veterinary Journal*, 8318(33), 2074-7764.
- Veerkamp, R. F., Koenen, E .P. C., & De Jong, G. (2001). Genetic correlations among body condition score, yield, and fertility in first-parity cows estimated by random regression models. *Journal of Dairy Science*, 84(10), 2327-2335. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(01)74681-4
- Yan, T., Mayne, C. S., Patterson, D. C., & Agnew, R. E. (2009). Prediction of body weight and empty body composition using body size measurements in lactating dairy cows. *Livestock Science*, 124(1-3), 233-241. doi: 10.1016/j.livsci.2009.02.003

Research article

The relationship between body weight and body size values, and the estimation of the weight of female swamp buffaloes

Nirut Phansri¹ and Aree Kraison²

¹Buriram Provincial Livestock Office, Muang Buriram district, Buriram Province 31000

²Faculty of Agriculture and Agricultural Industry, Surindra Rajabhat University, Muang district, Surin Province 32000

ARTICLE INFO**Article history**

Received: 30 April 2024

Revised: 21 May 2024

Accepted: 1 June 2024

Online published: 10 June 2024

Keyword

Estimation

Body size value

Body weight

Female swamp buffalo

ABSTRACT

Body weight is one of the most important traits for dealing or breeding improvement. Swamp buffaloes are large ruminants that will be difficult to weigh on an electrical weighing machine. The objectives of this study were to select a model of the relationship between body weight and body size value and estimate the weight. Female swamp buffaloes (n=145), two-year-olds were weighed by a digital weighing machine and weight tape. The heart girth (HG), shoulder height (SH), body length (BL), hip height (HH), and umbilical girth (UG) were measured by length tape, all data was analyzed for the correlation and estimated weight. Average body weight from a digital weighing machine, weight tape, and weight calculated were compared. The suitable associate values between body measurements and digital body weight are from HG and UH. Through Multiple Linear Regression Analysis, the weight estimating equations were $BW = -421.532 + 1.709 (HG) + 0.841 (SH) + 0.434 (BL) + 0.175 (HH) + 1.335 (UG)$ ($R^2 = 0.794$, $P < 0.0001$). The estimated weight calculated from the weight tape was significant difference ($P < 0.001$) between the weight from digital weighing machine and weight calculated. However, the estimated weight calculated from this equation was not different from the digital weighing machine. In conclusion, body size measurements can be used in predicting the live weight of female swamp buffaloes with weight tape would be useful to estimate body weight in estimating weight female swamp buffaloes.

*Corresponding author

E-mail address: aree.kri@sru.ac.th (A. Kraison)

Online print: 10 June 2024 Copyright © 2024. This is an open access article, production, and hosting by Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2024.18>