การทำนายลักษณะซากของกระบือปลักขุนอายุหนึ่งปีในขณะมีชีวิตด้วยเครื่องอัลตราซาวน์

Predicting Carcass Traits of Live-Feedlot Yearling Swamp Buffaloes by Real-Time Ultrasound

ทวีพร เรืองพริ้ม[1*] วิสูตร ไมตรีจิตต์[1] สุธิษา มาเจริญ[1] และณชัย ศราพันธุ์[2]

Taweeporn Raungprim[1] Wisut Maitreejet[1] Sutisa Majarune[1] and Nachai Sarataphan[2]

Abstract: The aim of this study was to predict carcass traits in live feedlot yearling swamp buffaloes using real-time ultrasound. Nineteen yearling swamp buffaloes were divided into 2 groups by sex. The mean values of carcass traits including, intramuscular fat (IMF), ribeye area (REA), fat depth at 12^{th}-13^{rd} rib (RIBFT), rump fat depth (RMPFT) and *gluteus medius* muscle depth at rump (RMPDEPTH) were 3.15%, 7.37 $inch^2$, 0.28 inch, 0.25 inch and 3.82 inch, respectively in female and 2.82 %, 7.75 inch2, 0.37 inch, 0.27 inch and 3.73 inch, respectively in males. The mean of carcass traits were not significant difference ($p>0.05$) among sex groups. Predicted IMF, REA, RIBFT, RMPFT and RMPDEPTH in female and male feedlot yearling swamp buffaloes were found to be 2.75 %, 7.44 $inch^2$, 0.33 inch, 0.28 inch and 3.77 inch, accordingly. In addition, standard error of estimate of predicted IMF, REA, RIBFT, RMPFT and RMPDEPTH were 0.394 %, 1.242 $inch^2$, 0.087 inch,, 0.054 inch, and 0.091inch, accordingly. In conclusion, real -time ultrasound measurement could be used to predict carcass traits in live feedlot yearling swamp buffaloes. Therefore, ultrasound informations are useful to sort yearling heifers or young bulls for breeding selection or finishing management.

Keywords: Swamp buffaloes, yearling, feedlot, carcass traits, real-time ultrasound

บทคัดย่อ: การศึกษาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำนายลักษณะซากในขณะมีชีวิตของกระบือปลักขุนที่อายุหนึ่งปีโดยเรียล-ไทม์อัลตราซาวน์ การทดลองใช้กระบือปลักจำนวน 19 ตัว แบ่งออกเป็นกลุ่มเพศเมียและกลุ่มเพศผู้ การศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของลักษณะซากได้แก่ เปอร์เซ็นต์ไขมันแทรก (IMF) พื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อสันนอกส่วนริบอาย (REA) ความหนาไขมันสันหลังที่บริเวณกระดูกซี่โครงที่ 12-13 (RIBFT) ความหนาไขมันที่บริเวณสะโพก (RMPFT) และความลึกของกล้ามเนื้อ *gluteus medius* ที่สะโพก (RMPDEPTH) มีค่าเท่ากับ 3.15%, 7.37 นิ้ว^2, 0.28 นิ้ว, 0.25 นิ้วและ 3.82 นิ้วตามลำดับ ในกระบือกลุ่มเพศเมียและ 2.82%, 7.75 นิ้ว^2, 0.37 นิ้ว, 0.27 นิ้วและ 3.73 นิ้วตามลำดับในกลุ่มเพศผู้ ซึ่งค่าเฉลี่ยของลักษณะซากทั้งสองกลุ่มมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ผลจากการทำนายลักษณะซากของกระบือปลักขุนที่อายุหนึ่งปีทั้งสองเพศ ได้แก่ IMF, REA, RIBFT, RMPFT และ RMPDEPTH มีค่าเท่ากับ 2.75%, 7.44 นิ้ว^2, 0.33 นิ้ว, 0.28 นิ้วและ 3.77 นิ้ว ตามลำดับ ซึ่งมีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าเท่ากับ 0.394 %, 1.242 นิ้ว^2, 0.087 นิ้ว, 0.054 นิ้ว และ 0.091 นิ้ว ตามลำดับ สรุปได้ว่าเรียล-ไทม์อัลตราซาวน์สามารถนำมาใช้วัดลักษณะซากของกระบือปลักขุนในขณะมีชีวิตและสามารถทำนายลักษณะซากของกระบือปลักขุนเมื่ออายุหนึ่งปี ดังนั้นข้อมูลของอัลตราซาวน์จะเป็นประโยชน์ในการจัดลำดับกระบือสาวหรือกระบือหนุ่มเพื่อคัดเลือกไว้ทำพันธุ์หรือจัดการในการขุน

คำสำคัญ: กระบือปลักขุน อายุหนึ่งปี ลักษณะซาก เรียล-ไทม์อัลตราซาวน์

---

[1] ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

[2] สำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ ปทุมธานี 12000

[1] Department of Animal Science, Faculty of Agriculture at Kampaeng Saen, Kasetsart University, Kampaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

[2] Bureau of Biotechnology in Livestock Production, Department of Livestock Development, Pathumthani, 12000

* Corresponding author: swktpr@ku.ac.th

คำนำ

เมื่อ 40 ปีที่ผ่านมานี้มีผลงานวิจัยจำนวนมากที่ได้มีความพยายามพัฒนาเทคนิคที่ไม่ทำอันตรายต่อร่างกายสัตว์ในการศึกษาองค์ประกอบและคุณภาพเนื้อในขณะมีชีวิต เครื่องอัลตราซาวน์เป็นเทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้เนื่องจากเป็นวิธีที่น่าเชื่อถือและคุ้มค่าสำหรับประเมินองค์ประกอบและคุณภาพเนื้อโคในขณะมีชีวิต (Houghton and Turlington, 1992) อัลตราซาวน์ใช้ทำนายองค์ประกอบและคุณภาพซากที่ราคาไม่แพง ช่วยย่นเวลา ในการเปรียบเทียบลักษณะซากในโปรแกรมการทดสอบพ่อโค (Sire progeny test) เนื่องจากลักษณะซากมีอัตราการถ่ายทอดทางพันธุกรรมสูง มีการศึกษาการนำอัลตราซาวน์มาใช้วัดความหนาไขมันสันหลังและพื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อสันนอกพบว่ามีความแม่นยำถูกต้องแม้ทำซ้ำๆ (Perkins *et al*., 1992; Herring *et al*., 1994) ต่อมามีการนำอัลตราซาวน์มาใช้ทำนายเปอร์เซ็นต์ไขมันในเนื้อโคในขณะมีชีวิต (Hassen *et al*., 2001; Chambaz *et al*., 2002) ซึ่งเป็นวิธีการที่ยอมรับและใช้ประเมินองค์ประกอบและคุณภาพเนื้อโคในขณะมีชีวิต (Savell *et al*., 1986) โดยนำค่าความหนาไขมันใต้หนังและมัดกล้ามเนื้อมาใช้ (Houghton, 1988) นอกจากนี้ผู้เลี้ยงโคพ่อพันธุ์ได้มีการนำเอาพื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อสันนอกมาใช้คัดเลือกโคพ่อพันธุ์ (Wilson *et al*., 1995) และนำเอาเปอร์เซนต์ไขมันแทรกในกล้ามเนื้อที่มีส่วนสัมพันธ์สูงกับคุณภาพเนื้อในตลาดมาใช้ในเวลาต่อมา (Chambaz, 2002, Wall *et al*., 2004)

นอกจากนี้สมาคมผู้เลี้ยงโคพ่อพันธุ์ ได้แก่ แองกัส เฮียฟอร์ด ซิมเมนทอล ได้นำเอาอัลตราซาวน์เทคโนโลยีมาร่วมใช้ในขบวนการคำนวณค่า EPD (Expected Progeny Differences) ในการปรับปรุงพันธุ์ (Crews *et al*., 2004) ดัชนีชี้วัดพ่อพันธุ์ขึ้นอยู่กับการเจริญเติบโตต่อวัน น้ำหนักต่ออายุหนึ่งวัน ส่วนอัลตราซาวน์จะบอกได้มากกว่านั้น คือ การเจริญของมัดกล้ามเนื้อหรือไขมัน กล้ามเนื้อริบอายเป็นกล้ามเนื้อที่ใหญ่ที่สุดในร่างกาย ดังนั้นพื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อสันนอกจึงเป็นดัชนีชี้วัดลักษณะของซาก น้ำหนักตัวของสัตว์มีอิทธิพลต่อพื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อริบอายในพ่อวัวสายพันธุ์เดียวกัน พื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อริบอายที่ใหญ่ที่สุดจะมีน้ำหนักเนื้อมากที่สุด ด้วยเหตุผลนี้พื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อริบอายจึงใช้เป็นตัวปรับน้ำหนักหรือ WREA (Weight-Ribeye area) เช่น พื้นที่หน้าตัดกี่ตารางนิ้วต่อน้ำหนักตัว100 ปอนด์ ซึ่งจะช่วยในการหาว่าพ่อวัวตัวไหนมีเนื้อมาก

การวัดความหนาของไขมันเป็นสิ่งจำเป็นเนื่องจากความหนาของไขมันมีอิทธิพลต่อปริมาณเนื้อแดง โคที่มีสภาพอ้วนซากมักมีปริมาณเนื้อแดงน้อย ลูกวัวที่เกิดจากพ่อวัวที่ไม่มีไขมันจะโตช้าเมื่อขุน ส่วนตัวเมียความหนาของไขมันมีส่วนสัมพันธ์กับการเติบโตเต็มวัยที่อายุน้อย การให้นม การกลับสัดไวหรือมีระยะห่างการให้ลูกสั้น ในทางตรงกันข้ามพ่อวัวที่อ้วนมากจะมีผลเสียต่อการผสมติดการทำอัลตราซาวน์ควรทำเมื่อโคอายุหนึ่งปี (12-14 เดือน) ซึ่งมีเหตุผล 2 ประการคือ หนึ่งเป็นอายุที่เริ่มแสดงออกทางพันธุกรรมไปจนกระทั่งสู่โรงฆ่า เหตุผลข้อที่สองคือเป็นระยะเวลาที่ง่ายต่อการทำอัลตราซาวน์ เพราะว่าการประเมินสมรรถนะหลังหย่านม เช่นโครงสร้าง และการตรวจความสมบูรณ์พันธุ์โดยปกติมักจะทำในระยะนี้ ดังนั้นการใช้อัลตราซาวน์ในโปรแกรมการผสมพันธุ์ควรทำการวัดเปรียบเทียบในสัตว์อายุที่เท่ากัน พันธุ์เดียวกัน และการจัดการในสภาพแวดล้อมเดียวกัน เช่นอาหารที่เลี้ยง

ในกระบือมีการศึกษาใช้อัลตราซาวน์น้อยมาก ในปีค.ศ. 2007 มีการศึกษาการใช้อัลตราซาวน์ในการทำนายองค์ประกอบของซากในกระบือนมเมดิเตอเรเนียนขุนอายุ 14 เดือนจำนวน 28 ตัว โดยทำการอัลตราซาวน์ใน 5 วันก่อนฆ่า (Jorge *et al*., 2007) และเมื่อไม่นานนี้มีการนำอัลตราซาวน์มาร่วมใช้ในการศึกษาอิทธิพลของอายุต่อองค์ประกอบและคุณภาพซากในกระบือนมจีนสายพันธุ์ Binglangjang (Li *et al*., 2018) ส่วนในกระบือปลักยังไม่มีรายงานการศึกษาการนำเอาเทคโนโลยีอัลตราซาวน์มาใช้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำนายลักษณะซากในขณะมีชีวิตของกระบือปลักขุนที่อายุหนึ่งปีโดยเรียล-ไทม์อัลตราซาวน์

Agricultural Science and Management J. 2 (3) : 37-44 (2019)

อุปกรณ์และวิธีการ

สัตว์ทดลอง

สัตว์ทดลองเป็นลูกกระบือปลักที่เกิดจากการผสมเทียมโดยใช้พ่อพันธุ์ตัวเดียวกัน ลูกกระบือแรกคลอดจะเลี้ยงอยู่กับแม่จนอายุครบ4 เดือนจึงหย่านม กระบือได้รับอาหารข้น (โปรตีน16%, TDN 70%) ระดับ 1% ของน้ำหนักตัว และให้อาหารหยาบเต็มที่ ตัวผู้ทำการตอนด้วยวิธีการผ่านำลูกอัณฑะออกเมื่อเข้างานทดลอง เลี้ยงขุนในคอกที่เป็นคอกขังเดี่ยว แบ่งการให้อาหารออกเป็น 2 เวลาคือช่วงเช้าให้อาหารเวลา 08.00 น. และช่วงบ่ายให้อาหารเวลา 16.00 น. โดยในการให้อาหารช่วงเช้า และช่วงบ่ายชั่งอาหารให้และชั่งอาหารที่เหลือเพื่อนำไปหาปริมาณการกินได้ในแต่ละวัน ทำการจดบันทึกปริมาณอาหารคอกกระบือขุนแต่ละคอก มีน้ำสะอาด และแร่ธาตุก้อนให้กินตลอดเวลา ทำความสะอาดรางอาหารในตอนเช้าของทุกวัน ทำความสะอาดคอกและรางน้ำทุกสัปดาห์

อัลตราซาวน์สำหรับลักษณะซาก

กระบือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้จำนวน 19 ตัว ช่วงเวลาที่เกิดมีความแตกต่างกันในฝูงกระบือของภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มเพศเมียอายุเฉลี่ย 308.1วัน และกลุ่มเพศผู้อายุเฉลี่ย 537.1วันซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 366.4 กิโลกรัม และ 423.2 กิโลกรัม ตามลำดับ ทำการอัลตราซาวน์ด้วยเครื่อง Aloka 500V ประกอบด้วยโพรบยาว 17.2 เซนติเมตร ความถี่คลื่น 3.5 MHz ที่ด้านซ้ายของตัวสัตว์จำนวน 3 ตำแหน่ง คือ แนวตั้งบริเวณระหว่างซี่โครงที่12-13 สำหรับวัดค่าพื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อสันนอกเรียกว่า ริบอาย(REA) และความหนาของไขมัน (RIBFT) ตำแหน่งที่สองเป็นแนวนอนบริเวณระหว่างซี่โครงที่ 12-13 สำหรับวัดค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกเนื้อ (IMF) ตำแหน่งที่สามเป็นแนวเฉียงระหว่าง tuber coxae และ tuber ischia สำหรับวัดค่าความหนาไขมันที่สะโพก (RUMPFT) และ ความลึกของกล้ามเนื้อ *gluteus medius* (RMPDEPTH) ดังแสดงใน Figure 1 การอ่านผลใช้โปรแกรม Ultrasound Image Capture System (UICS) software version 2.0.162 ซึ่งพัฒนาโดยมหาวิทยาลัยไอโอวา สหรัฐอเมริกา

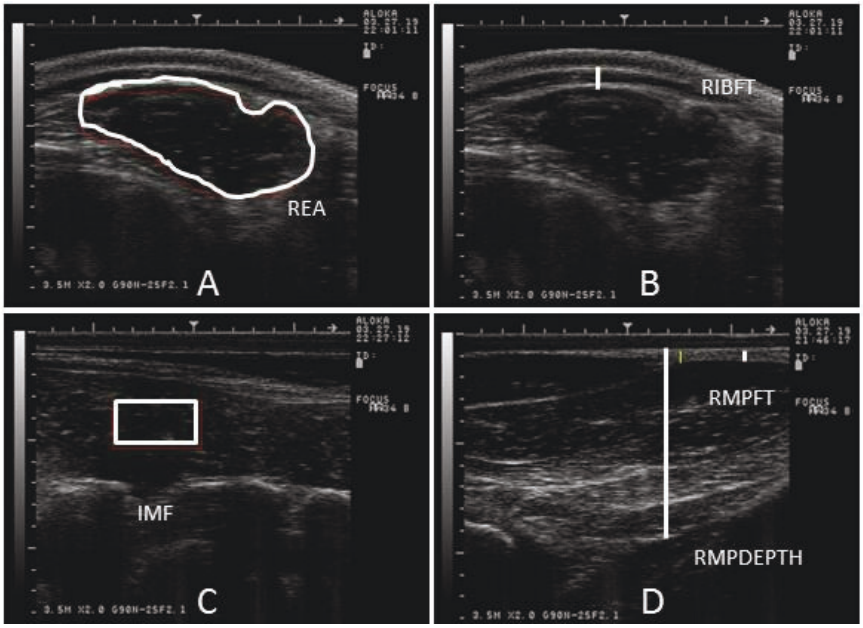

Figure 1 Photographs from real-time ultrasound measurement obtained from swamp buffaloes. (A: REA, B: RIBFT, C: IMF, D: RMPFT and RMPDEPTH)

สถิติที่ใช้วิเคราะห์

ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มใช้ one-way ANOVA ของ Interactive Statistics on-line ที่ *http://statpages.info/ anova1sm.html* ส่วนรูปแบบการถดถอย สมการการถดถอยของ Linear, Logarithmic และ Exponential แต่ละแบบแสดงค่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of determination : R^2), ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ปรับแก้ (Adjusted R^2), ค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่า (Standard error of estimation : SE) และการทดสอบค่าสถิติ F .ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows v 22

ผลการศึกษา

การศึกษาพบว่า กลุ่มเพศเมียมีอายุเฉลี่ย 308.1 วัน และกลุ่มเพศผู้อายุเฉลี่ย 537.1 วัน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) น้ำหนักเฉลี่ย 366.4 กิโลกรัม และ 423.2 กิโลกรัมซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของลักษณะซากได้แก่ เปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกเนื้อ (IMF) พื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อสันนอกส่วนริบอาย (REA) ความหนาไขมันที่บริเวณกระดูกซี่โครงที่ 12-13 (RIBFT) ความหนาไขมันที่บริเวณสะโพก (RMPFT) และความลึกของกล้ามเนื้อ *gluteus medius* ที่สะโพก (RMPDEPTH) มีค่าเท่ากับ 3.15%, 7.37 นิ้ว^2, 0.28 นิ้ว, 0.25 นิ้วและ 3.82 นิ้วตามลำดับในกระบือกลุ่มเพศเมีย ส่วนกระบือกลุ่มเพศผู้มีค่าเท่ากับ 2.82 %, 7.75 นิ้ว^2, 0.37 นิ้ว, 0.27 นิ้วและ 3.73 นิ้ว ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยของลักษณะซากทั้งสองกลุ่มมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) (Table 1)

Table 1 Phenotypic means of scanning age and scanning weight by real-time ultrasound measured in swamp buffaloes.

Trait	Female		Male		
	Mean	SD	Mean	SD	p
No. of animals	10		9		
Age, days	308.10	108.98	537.11	159.46	0.0000
Weight, kgs	366.40	30.86	423.22	84.86	0.0646
IMF, %	3.15	1.12	2.82	0.97	0.5973
REA, in.^{2}	7.37	0.77	7.75	1.17	0.4099
RIBFT, in.	0.28	0.06	0.37	0.15	0.0977
RMPFT, in.	0.25	0.04	0.27	0.07	0.4489
RMPDEPTH, in.	3.82	0.33	3.73	0.35	0.5716

จาก Table 2 ศึกษาเปรียบเทียบค่าสถิติ R^2, Adjusted R^2 และ standard error of estimation (SE) ในรูปแบบการถดถอยโดยพิจารณาค่า Adjusted R^2 ที่มีค่าสูง และพิจารณาค่า SE ที่มีความคลาดเคลื่อนในการประมาณน้อย สำหรับประกอบการตัดสินใจเลือกรูปแบบการถดถอยที่เหมาะสมในการทำนาย พบว่าความสัมพันธ์ของไขมันแทรกกับอายุเป็นรูปแบบ Exponential ความสัมพันธ์ของพื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อสันนอกและความหนาไขมันที่หลังกับอายุเป็นรูปแบบ Linear ความสัมพันธ์ของความหนาไขมันที่สะโพกกับอายุเป็นรูปแบบ Logarithmic ส่วนความลึกของกล้ามเนื้อ *gluteus medius* ที่สะโพกกับอายุเป็นรูปแบบ Exponential (Figure 2)

Agricultural Science and Management J. 2 (3) : 37-44 (2019)

Table 2 Correlation coefficients, y-intercept, slope, R^2 values and p-value of ultrasound measurement based on age and body weight in female and male swamp buffaloes

Model		Variable				
		IMF	REA	RIBFT	RMPFT	RMPDEPT
Linear						
	R^2	0.003	0.096	0.136	0.195	0.007
	Adjusted R^2	-0.096	**0.043**	**0.085**	0.148	-0.052
	SE	1.063	**1.242**	**0.087**	0.054	0.342
	Sig F	0.861	0.197	0.121	0.058	0.742
Logarithmic						
	R^2	0.013	0.032	0.081	0.196	0.028
	Adjusted R^2	-0.086	-0.025	0.027	**0.149**	-0.029
	SE	1.058	1.285	0.090	**0.054**	0.338
	Sig F	0.729	0.461	0.238	0.058	0.491
Exponential						
	R^2	0.011	0.065	0.098	0.155	0.006
	Adjusted R^2	**-0.088**	0.010	0.045	0.105	**-0.052**
	SE	**0.394**	0.189	0.267	0.213	**0.091**
	Sig F	0.751	0.293	0.192	0.096	0.751

R^2 = Coefficient of determination, SE = Standard error estimate, Sig F = Significance of F-test

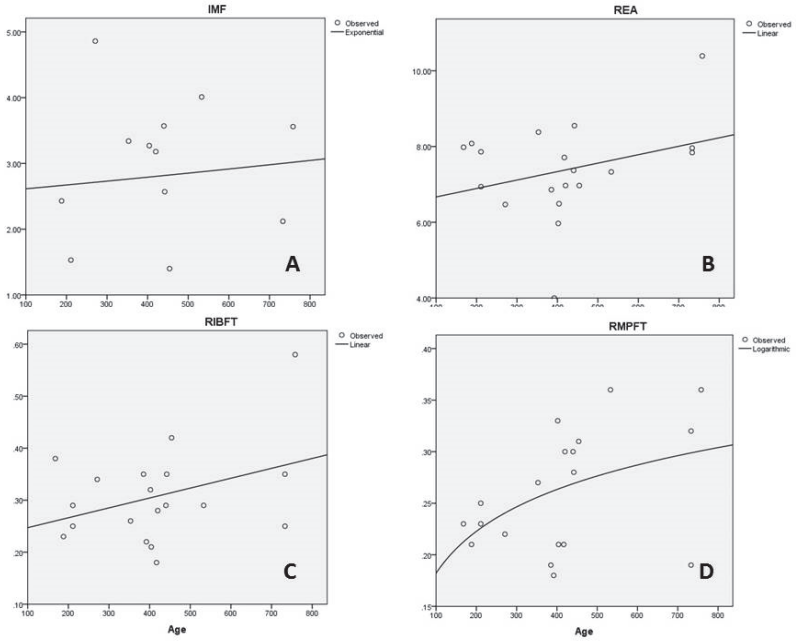

Figure 2 Regression models of relationship between age (days) and carcass traits by using real-time ultrasound in fattening swamp buffaloes (A: IMF, B: REA, C: RIBFT, D: RMPFT)

เนื่องจากกระบือปลักขุนของการศึกษานี้มีอายุต่างกันมาก ($p<0.01$) ดังนั้น ค่าลักษณะซากต่างๆที่ได้จากการทำอัลตราซาวน์จึงต้องปรับอายุให้เป็นหนึ่งปี (365 วัน) เช่นเดียวกับมาตรฐานของ Centralized Ultrasound Processing Lab (CUP^R) ที่ทำอัลตราซาวน์ให้กับ 28 สมาคมผู้เลี้ยงโคในสหรัฐอเมริกา (https://www.cuplab.com/Scanning-Info.aspx) จากการเลือกรูปแบบการถดถอยและสมการการถอดถอยที่เหมาะสม ลักษณะซาก IMF, REA, RIBFT, RMPFT และ RMPDEPTH ของกระบือปลักขุนทั้งเพศเมียและเพศผู้ที่อายุหนึ่งปี มีค่าเท่ากับ 2.75%, 7.44 นิ้ว^2, 0.33 นิ้ว, 0.28 นิ้วและ 3.77 นิ้ว ตามลำดับ ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการประมาณค่าเท่ากับ 0.39%, 1.24 นิ้ว^2, 0.08 นิ้ว, 0.05 นิ้ว และ 0.09 นิ้ว ตามลำดับ (Table 3) ศึกษาค่าลักษณะซากที่ปรับแล้วนี้สามารถนำไปเป็นข้อมูลลักษณะซากของกระบือปลักขุนอายุหนึ่งปีของไทย

Table 3 Adjusted carcass traits obtained from regression equations in yearling swamp buffaloes.

Trait	Regression equation	Yearling swamp buffalo	Standard error of estimation
IMF,, %	$y = 2.5577e^{0.0002x}$	2.75	0.39
REA, in.^{2}	$y = 0.0021x + 6.6769$	7.44	1.24
RIBFT, in.	$y = 0.0003x + 0.2165$	0.33	0.08
RMPFT, in.	$y= 0.059\ln x -0.088$	0.26	0.05
RMPDEPTH, in.	$y= 3.823e^{-0.00003922x}$	3.77	0.09

x = Age (365 days), y = Carcass traits

วิจารณ์

ในประเทศสหรัฐอเมริกา อายุของโคที่จะทำการอัลตราซาวน์ควรอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ของห้องปฏิบัติการ CUP lab (The Centralized Ultrasound Processing Lab) โคแต่ละสายพันธุ์มีช่วงอายุ (วัน) ที่ยอมรับได้ไม่เท่ากัน เช่น โคหนุ่มพันธุ์แองกัสจะอยู่ในช่วงอายุ 320-440 วัน และ 320-360 วันในโคสาวพันธุ์แองกัส โคหนุ่มและโคสาวบราห์มันจะอยู่ในช่วงอายุ 365-487 วัน ทั้งนี้จะได้เป็นมาตรฐานสำหรับสมาคมผู้เลี้ยงโคสายพันธุ์ต่างๆ ได้ทราบ ถ้าหากจะนำผลการวิเคราะห์ลักษณะซากไปใช้ในขบวนการคำนวณค่า EPD (Expected Progeny Differences) ในปรับปรุงพันธุ์ ส่วนการศึกษานี้กระบือปลักกลุ่มเพศเมียมีช่วงอายุ168-440 เฉลี่ย 308.1 วัน และกลุ่มเพศผู้อายุมีช่วงอายุ 385-758 วันเฉลี่ย 537.1 วัน ซึ่งเป็นการศึกษาการใช้อัลตราซาวน์เป็นครั้งแรกในกระบือปลักจึงไม่ได้กำหนดช่วงอายุที่ทำการอัลตราซาวน์

จากการศึกษานี้ ลักษณะซากของกระบือปลักขุนในกลุ่มเพศเมียและเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรก (IMF) เฉลี่ยเท่ากับ 3.15 และ 2.82 % ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาซากกระบือนมจีนสายพันธุ์ Binglangjang เพศผู้อายุ 12-18 เดือน มีคะแนนไขมันแทรกเนื้อ 3.50± 0.41 ตามมาตรฐาน The American NPPC (Li *et al*., 2018) พื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อสันนอกส่วนริบอาย (REA) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.37 และ 7.75 ตารางนิ้ว (47.5 และ 49.9 ตารางเซนติเมตร) ตามลำดับ ซึ่งมีขนาดเท่ากับพื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อสันนอกส่วนริบอายในซากกระบือปลักไทยขุน (385 ± 10 กิโลกรัม) ด้วยอาหารข้น 2% และ 1% ของน้ำหนักตัว (Lambertz *et al*., 2014) และมีขนาดใหญ่กว่า (34.96 ± 4.98 ตารางเซนติเมตร) ในซากกระบือนมจีนสายพันธุ์ Binglangjang เพศผู้อายุ 12-18 เดือน (Li *et al*., 2018) แต่มีขนาดเล็กว่า(66.81 ±7.04 ตารางเซนติเมตร) ในกระบือนมสายพันธุ์เมดิเตอเรเนียนเพศผู้อายุ 14 เดือน (Jorge *et al*., 2007)

ความหนาไขมันที่บริเวณกระดูกซี่โครงที่ 12-13 (RIBFT) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.28 และ 0.37 นิ้ว (0.71 และ 0.94เซนติเมตร) ตามลำดับซึ่งมีความหนา

น้อยกว่า (3.08 ±0.63 เซนติเมตร) ในซากกระบือนมจีนสายพันธุ์ Binglangjang เพศผู้อายุ 12-18 เดือน (Li *et al*., 2018) และใกล้เคียง (9.92 ± 3.00 มิลลิเมตร) กับในกระบือนมสายพันธุ์เมดิเตอเรเนียนเพศผู้อายุ 14 เดือน (Jorge et al., 2007)

ความหนาไขมันที่บริเวณสะโพก (RMPFT) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.25 และ 0.27 นิ้ว (0.63 และ 0.68 เซนติเมตร) ตามลำดับซึ่งน้อยกว่า (11.93 ± 3.18 มิลลิเมตร) กับในกระบือนมสายพันธุ์เมดิเตอเรเนียนเพศผู้อายุ 14 เดือน (Jorge *et al*., 2007)

เป็นการศึกษาครั้งแรกในประเทศไทยที่นำเอาอัลตราซาวน์มาใช้ในกระบือปลักไทยที่อายุหนึ่งปีเพื่อเป็นแนวทางในการทำนายลักษณะซากและนำไปคัดเลือกเป็นแม่พันธุ์และพ่อพันธุ์ หรือทำการขุน แต่การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นและน่าจะทำการศึกษาในครั้งต่อไปเพื่อให้จำนวนมากขึ้น และมีความแม่นยำมากขึ้น

สรุป

การศึกษานี้ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ คือ สามารถทำนายลักษณะซากในขณะมีชีวิตของกระบือปลักขุนโดยใช้เครื่องเรียล-ไทม์อัลตราซาวน์เมื่อปรับอายุให้เป็นหนึ่งปี ลักษณะซากที่ได้จากอัลตราซาวน์ควรนำมาใช้กับกระบือปลักมากที่สุดได้แก่ พื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อสันนอก ความหนาไขมันใต้ผิวหนังที่บริเวณกระดูกซี่โครงซี่ที่ 12-13 และที่สะโพก ข้อมูลค่าลักษณะซากในขณะมีชีวิตของกระบือปลักสามารถนำไปใช้ในการคัดเลือกกระบือสาว กระบือหนุ่มเพื่อเป็นแม่พันธุ์และพ่อพันธุ์ หรือจัดการขุน ในอนาคตสมาคมอนุรักษ์และพัฒนาควายไทยอาจนำข้อมูลลักษณะซากจากอัลตราซาวน์ไปใช้ร่วมกับการทำ EPD (Expected Progeny Differences) ในการปรับปรุงสายพันธุ์กระบือปลักไทย ข้อเสนอแนะควรกำหนดช่วงอายุเป็นวันที่ทำอัลตราซาวน์ และชั่งน้ำหนักก่อนหรือหลังทำอัลตราซาวน์ไม่เกิน 5 วัน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการการผลิตกระบือขุนคุณภาพสูง ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร(องค์การมหาชน) หรือ สกว. และขอขอบคุณสำนักเทคโนโลยีชีวภาพการผลิตปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้เครื่องเรียล-ไทม์อัลตราซาวน์อัลตราซาวน์มาใช้ในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Chambaz, A., P.A. Dufey, M. Kreuzer and J. Gresham. 2002. Sources of variation influencing the use of real-time ultrasound to predict intramuscular fat in live beef cattle. Can. J. Anim. Sci. 82: 133-139.

Crews, D. H. Jr., E. J. Pollak and R. L. Quaas. 2004. Evaluation of Simmental carcass EPD estimated using live and carcass data. J. Anim. Sci. 82:661-667.

Hassen, A., D.E. Wilson, V.R. Amin, G.H. Rouse and C.L. Hays. 2001. Predicting percentage of intramuscular fat using two types of real-time ultrasound equipment. J. Anim. Sci. 79: 11-18.

Herring, W.O., D.C. Miller, J.K. Bertrand and L.L. Benyshek.1994. Evaluation of machine, technician, and interpreter effects on ultrasonic measures of backfat and longissimus muscle area in beef cattle. J. Anim. Sci. 72: 2216-2226.

Houghton, P.L. 1988. Application of ultrasound in commercial feedlots and beef breeding programs. Pp 89-99. Beef Improvement Federation Proc. Albuquerque. NM.

Houghton, P.L. and L.M. Turlington. 1992. Application of ultrasound for feeding and finishing animals: A review. J. Anim. Sci. 70: 930.

Jorge, A.M., C. Andrighetto, C.D.L. Francisco, A.P. Neto, R.D.C. Mourao and D.A. Bianc. 2007. Predicting beef carcass retail products of Mediterranean buffaloes by real-time ultrasound measures. Ital. J. Anim. Sci. 6(2): 1157-1159

Lambertz, C., P. Panprasert, W.Holtz, E. Moors, S. Jaturasitha, M. Wick and M. Gauly. 2014. Carcass Characteristics and Meat Quality of Swamp Buffaloes (*Bubalus bubalis*) Fattened at Different Feeding Intensities Asian Australas. J. Anim. Sci.27: 551-560

Li, Q., Y. Wang, L. Tan, J. Leng, Q. Lu, S. Tian, S. Shao, C. Duan, W. Li and H. Mao. 2018. Effects of age on slaughter performance and meat quality of Binlangjang male buffalo. Saudi J. Biol. Sci. 25: 248-252

Lusk, J.L., R. Little, A. Williams, J.D. Anderson and B. McKinley. 2003. Utilizing ultrasound technology to improve livestock marketing decisions. Review of Agricultural Economics.25: 203-217

Perkins, T.L., R.D. Green, K.F. Hamlin, H.H. Shepard and M.F. Miller. 1992. Ultrasonic prediction of carcass merit in beef cattle: evaluation of technician effects on ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area. J. Anim. Sci. 70: 2758-2765.

Savell, J.W., H.R. Cross and G.C. Smith.1986. Percentage ether extractable fat and moisture content of beef longissimus muscle as related to USDA marbling score. J. Food Sci. 51: 838.

Wall, P.B., G.H. Rouse, D.E. Wilson, R.G. Tait. Jr.and W.D. Busby. 2004. Use of ultrasound to predict body composition changes in steers at 100 and 165 days before slaughter. J. Anim. Sci. 82: 1621-1629.

Wilson, D.E., G. Rouse, K. Steinkamp, S. Greiner, H. Chang and C. Crawley.1995. Real-time ultrasound measurements for body composition traits in the Iowa Cattlemen's Association test station bulls. A.S. Leaflet 215.1995 Beef Research Report. Iowa State University. Ames, Iowa.