วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มรย.
YRUJST
YRU JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
ISSN 2985-1416 (Online)

ผลของการใช้กระถินหมักเป็นแหล่งอาหารหยาบต่อการย่อยได้และสมรรถภาพการเจริญเติบโตในแกะลูกผสมพื้นเมือง

Effects of Leucaena (*Leucaena leucocephala*) Silage as a Roughage Source on Digestibility and Growth Performance in Native Crossbred Sheep

บุคอรี มะตูแก[1] จารุณี หนูละออง[1*] อารยา เจียรมาศ[2] ไมซาเราะห์ สะมะแอ[1] เกตวรรณ บุญเทพ[1] และสุวรรณา ทองดอนคำ[1]
Bukhoree Matukae[1], Jarunee Noolaong[1*], Arraya Jeanmas[2], Maisaroh Samaae[1], Kettawan Boonthep[1] and Suwanna Thongdonkham[1]

[1]คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จังหวัดยะลา 95000 ประเทศไทย
[2]คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ปัตตานี 94000 ประเทศไทย
[1]Faculty of Science Technology and Agriculture, Yala Rajabhat University, Yala Province 95000, Thailand
[2]Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University, Pattani Province 94000, Thailand
*Corresponding author, e-mail: jarunee.n@yru.ac.th
(Received: Dec 29, 2024; Revised: Jun 12, 2025; Accepted: Jun 19, 2025)

บทคัดย่อ

การใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ราคาถูกและหาได้ง่ายในท้องถิ่นช่วยลดต้นทุนและเสริมความยั่งยืนให้การเลี้ยงสัตว์ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้กระถิน (*Leucaena leucocephala*) หมักเป็นแหล่งอาหารหยาบต่อการย่อยได้และสมรรถภาพการเจริญเติบโตในแกะลูกผสมพื้นเมือง การทดลองนี้ได้ศึกษาในแกะลูกผสมพื้นเมืองหย่านม เพศผู้ จำนวน 3 ตัว มีน้ำหนักเฉลี่ย 17.17±0.22 กิโลกรัม อายุประมาณ 3 เดือน ใช้แผนการทดลองแบบ 3 x 3 ลาตินสแควร์ ซึ่งแกะแต่ละตัวได้รับอาหารทดลอง 3 สูตรที่แตกต่างกันไปในแต่ละช่วงการทดลอง ดังนี้ อาหารทดลองที่ 1 แพงโกล่าแห้ง (*Digitaria eriantha*) 100 เปอร์เซ็นต์ เสริมอาหารข้น อาหารทดลองที่ 2 แพงโกล่าแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับกระถินหมัก 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมอาหารข้น และอาหารทดลองที่ 3 กระถินหมัก 100 เปอร์เซ็นต์ เสริมอาหารข้น ตลอดการทดลอง ได้บันทึกน้ำหนักแกะก่อนและหลังการทดลอง ปริมาณอาหารกิน และปริมาณมูล สุ่มตัวอย่างอาหารทดลองและมูล เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี แล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ ผลการศึกษาพบว่า การใช้กระถินหมัก 50-100 เปอร์เซ็นต์ เป็นแหล่งอาหารหยาบในแกะลูกผสมพื้นเมืองไม่มีผลต่อการย่อยได้และสมรรถภาพการเจริญเติบโตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) อย่างไรก็ตาม การใช้กระถินหมักในระดับสูงส่งผลให้ปริมาณการกินได้ของโปรตีนและลิกนินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ควรใช้กระถินเป็นทั้งแหล่งโปรตีนและอาหารหยาบร่วมกับแหล่งอาหารหยาบอื่นที่มีลิกนินต่ำ จะช่วยลดปริมาณอาหารข้น โปรตีนส่วนเกิน และลิกนินในสูตรอาหาร

คำสำคัญ : กระถินหมัก การย่อยได้ สมรรถภาพการเจริญเติบโต แกะลูกผสมพื้นเมือง

Abstract

The use of low-cost and readily available local feed ingredients helps reduce production costs and enhances the sustainability of livestock farming. This study aimed to evaluate the effects of using *Leucaena leucocephala* silage as a roughage source on digestibility and growth performance in crossbred native sheep. The experiment was conducted using three weaned male crossbred native sheep with an average body weight of 17.17 ± 0.22 Kilogram and approximately 3 months of age. A 3 × 3 Latin square design was applied, in which each animal received three different experimental diets in separate periods as follows: Experimental diet 1 consisted of 100 Percent dried pangola grass (*Digitaria eriantha*) supplemented with concentrate. Experimental diet 2 contained 50 Percent dried pangola grass and 50 Percent Leucaena silage, also supplemented with concentrate. Experimental diet 3 consisted of 100 Percent Leucaena silage supplemented with concentrate. During the experimental period, the body

weight of sheep was recorded at the beginning and end of the trial. Feed intake and fecal output were also measured. Samples of experimental diets and feces were collected for chemical composition analysis. All collected data were analyzed statistically. The results showed that using 50–100 Percent Leucaena silage as a roughage source for crossbred native sheep had no statistically significant effect (P>0.05) on digestibility and growth performance. However, a higher level of Leucaena silage in the diet significantly increased the intake of protein and lignin (P<0.05). Therefore, Leucaena should be used as both a protein source and a roughage source in combination with other low-lignin roughages. This approach may help reduce the amount of concentrate, excess protein, and lignin in the diet.

Keywords: Leucaena silage, Digestibility, Growth performance, Crossbred native sheep

บทนำ

อาหารเป็นต้นทุนหลักในการเลี้ยงสัตว์ ด้วยสถานการณ์ของราคาอาหารสัตว์สูงขึ้น การเลือกใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีราคาถูกและหาได้ง่ายในท้องถิ่นจะช่วยลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มความยั่งยืนให้กับการเลี้ยงสัตว์ในระดับชุมชน กระถิน (*Leucaena leucocephala*) เป็นพืชกระกูลถั่วพบได้ทั่วไปในประเทศไทย มีศักยภาพในการใช้เป็นอาหารสัตว์เนื่องจากใบกระถินมีโปรตีนสูง สามารถใช้เป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกในการเลี้ยงสัตว์ สามารถลดการใช้อาหารข้นและทดแทนอาหารหยาบในสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ ใบกระถินมีโปรตีนอยู่ในช่วง 21.23-29.20 เปอร์เซ็นต์ (Semae & Kraiprom, 2018; De Angelis *et al*, 2021) การใช้ใบกระถินสดเพียงอย่างเดียวเป็นอาหาร และเสริมด้วยอาหารข้น 2 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตและการย่อยได้ของโปรตีนโดยไม่มีผลต่อการกินอาหารของแพะ (Semae & Kraiprom, 2018) สามารถใช้กระถินหมัก 100 เปอร์เซ็นต์เลี้ยงแพะพื้นเมืองและแพะลูกผสมพื้นเมือง-แองโกลนูเบียนได้ (Prasomsuk *et al.,* 2019) ในแพะที่ถูกจำกัดอาหาร การใช้กระถินเป็นอาหารเพียงอย่างเดียวมีศักยภาพในการชดเชยการเจริญเติบโตในระยะเวลาสั้นได้ (Prasetianti *et al*., 2019) นอกจากนี้ การใช้กระถินหมักร่วมกับรำละเอียดและเสริมอาหารข้นโปรตีน 21 เปอร์เซ็นต์ ในแพะนมพบว่าองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำนมที่ 4 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันกับการใช้ต้นข้าวโพดหมัก เหง้าและเปลือกสับปะรดหมัก ผิวถั่วเหลือง และเสริมอาหารข้นโปรตีน 21 เปอร์เซ็นต์ (Pakdeethai *et al*., 2020) นอกจากนี้ การเสริมกระถินหมัก 1 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ในโคพื้นเมืองที่ได้รับหญ้ารูซี่เต็มที่ทำให้โตดีกว่าโคที่เสริมหญ้าเนเปียร์ปากช่องหมัก 1 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน (Cherdthong *et al*., 2015) สำหรับการศึกษาในแกะมีรายงานว่า การใช้กระถินหมักเพียงอย่างเดียวในแกะพันธุ์ซานต้าอิเนสมีสมรรถภาพการเจริญเติบโตดีกว่าแกะที่ได้รับอาหารผสมสำเร็จหมัก (Mattaphong *et al.,* 2019)

แกะเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่าย ในสภาพเลี้ยงปล่อยแกะสามารถเล็มหญ้าสั้นติดพื้นดินได้ ใช้เวลาเลี้ยงสั้นและให้ผลผลิตเร็ว (Technologychaoban, 2019) มีความต้านทานการติดเชื้อโรคและพยาธิภายในได้ดีกว่าแพะ (Abosse *et al*., 2022) เนื้อแกะมีเส้นใยน้อยและมีรสชาติที่เด่นชัด (Schönfeldt *et al*.,1993) อีกทั้งเนื้อแกะมีเนื้อสัมผัสที่นุ่มเนื่องจากปริมาณไขมันในเนื้อที่สูง (Sen *et al*., 2004) ในประเทศไทยนิยมเลี้ยงแกะมากขึ้น ในปี 2556 มีประชากรแกะในไทยจำนวน 43,901 ตัว (Department of Livestock Development, 2014) ในปี 2567 ไทยมีประชากรแกะเพิ่มเป็น 144,446 ตัว (Department of Livestock Development, 2024) เพิ่มขึ้น 3.29 เท่าในระยะเวลา 10 ปี และในอนาคตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แกะจึงเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่น่าสนใจ การใช้กระถินเป็นอาหารหยาบสามารถเป็นทางเลือกหนึ่งในการเพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต และลดต้นทุนการผลิตแกะได้ อย่างไรก็ตาม รายงานการศึกษาการใช้กระถินในแกะของประเทศไทยยังมีค่อนข้างจำกัด ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้จึงศึกษาผลผลของการใช้กระถินหมักเป็นแหล่งอาหารหยาบต่อการย่อยได้ของวัตถุแห้ง สมรรถภาพการเจริญเติบโต และความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของการใช้กระถินหมักเป็นอาหารในแกะลูกผสมพื้นเมือง

วิธีดำเนินการวิจัย

การเตรียมสัตว์และวางแผนการทดลอง

ใช้แกะลูกผสมพื้นเมืองหย่านมเพศผู้ อายุ 3 เดือน จำนวน 3 ตัว ที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกัน (17.17±0.22 กิโลกรัม) มีสุขภาพแข็งแรง ฉีดวิตามิน กำจัดพยาธิภายนอกและภายในโดยใช้ยาถ่ายพยาธิไอเวอร์เมกติน (Ivermectin) มีแร่ธาตุก้อนและน้ำให้กินตลอดเวลา และผ่านการพิจารณาและเห็นชอบจากคณะกรรมการกำกับดูแลการเลี้ยงและใช้สัตว์ ตามเอกสารอนุญาตเลขที่

(Approval number) AG137/2024 จัดแกะเข้าคอกทดลองขนาด 1x2 เมตร แยกแต่ละตัวตลอดระยะเวลาการทดลอง ใช้แสลนสีดำรองใต้พื้นคอกเพื่อเก็บและวัดปริมาณมูล ตามแผนการทดลอง 3 x 3 ลาตินสแควร์ (3 x 3 Latin square design)

การเตรียมอาหารทดลอง

อาหารทดลอง (Treatment) ใช้แหล่งอาหารหยาบจากแพงโกล่าแห้งและกระถินหมักเสริมด้วยอาหารข้น โดยใช้สัดส่วนของแพงโกล่าแห้งและกระถินหมักบนฐานน้ำหนักแห้ง (Air dry) ดังนี้

อาหารทดลอง 1 แพงโกล่าแห้ง 100 เปอร์เซ็นต์ เสริมอาหารข้น 250 กรัมต่อตัวต่อวัน (T1)
อาหารทดลอง 2 แพงโกล่าแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับกระถินหมัก 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมอาหารข้น 250 กรัมต่อตัวต่อวัน (T2)
อาหารทดลอง 3 กระถินหมัก 100 เปอร์เซ็นต์ เสริมอาหารข้น 250 กรัมต่อตัวต่อวัน (T3)

ใช้กระถินสับพร้อมกิ่งหมักที่ซื้อจากเอกชน เป็นกระถินยักษ์ (Giant type) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Leucaena leucocepphala* นำกระถินหมักไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง เพื่อหาน้ำหนักแห้ง และใช้แพงโกล่าแห้งอัดก้อน นำไปสับให้มีขนาด 5-15 เซนติเมตร ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าแพงโกล่าแห้ง กระถินหมัก และอาหารข้นทางการค้า โดยวิธีประมาณ (Proximate analysis) (A.O.A.C., 1990) และวิธีวิเคราะห์ของ Van Soest *et al.* (1991) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของแพงโกล่าแห้ง กระถินหมัก และอาหารข้น

องค์ประกอบทางเคมี (เปอร์เซ็นต์)	แพงโกล่าแห้ง	กระถินหมัก	อาหารข้น
น้ำหนักแห้ง (Air dry)	100*	25.33	100*
วัตถุแห้ง (Dry matter)	95.02	96.58	90.09
โปรตีน	3.31	18.08	15.61
ไขมัน	2.31	3.40	3.64
เถ้า	7.70	7.08	8.74
อินทรีย์วัตถุ	92.30	92.92	91.26
คาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย	53.74	33.66	59.00
เยื่อใยรวม	32.95	37.80	13.02
ผนังเซลล์ (NDF)	70.22	59.09	39.39
ลิกโนเซลลูโลส (ADF)	37.77	41.28	19.83
ลิกนิน (ADL)	4.37	10.79	4.40

* แพงโกล่าแห้งและอาหารข้นเป็นวัตถุดิบที่แห้ง ดังนั้นใช้น้ำหนักแห้งที่ 100 เปอร์เซ็นต์

ใช้ค่าน้ำหนักแห้งของกระถินหมัก (25.33 เปอร์เซ็นต์ หรือประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์) และแพงโกล่าแห้ง (100 เปอร์เซ็นต์) กำหนดสัดส่วนระหว่างกระถินหมักและแพงโกล่าแห้งโดยใช้กระถินหมัก 4 ส่วนผสมกับแพงโกล่าแห้ง 1 ส่วน เพื่อให้ได้สัดส่วนกระถินหมัก 50 เปอร์เซ็นต์ และแพงโกล่าแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ (หรือ 1 ต่อ 1) บนฐานน้ำหนักแห้ง สุ่มให้แกะได้รับอาหารทดลอง (Treatment) อย่างเต็มที่ (*Ad libitum*) และเสริมอาหารข้น 250 กรัม ตามแผนการทดลอง 3x3 ลาตินสแควร์

การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ทางสถิติ

แบ่งระยะเวลาการทดลองออกเป็น 3 ช่วงการทดลอง (Period) แต่ละช่วงการทดลองใช้เวลาทั้งหมด 12 วัน เป็นระยะปรับตัวสัตว์ 5 วัน และระยะเก็บข้อมูล 7 วัน รวมระยะเวลาการทดลองทั้งหมด 36 วัน ชั่งแกะก่อนและหลังการทดลองของทุกระยะในการเก็บข้อมูล วัดปริมาณอาหารที่ให้และอาหารที่เหลือ วัดปริมาณมูล สุ่มตัวอย่างมูลเพื่อวิเคราะห์วัตถุแห้ง อินทรียวัตถุและแร่ธาตุ และคำนวณหาปริมาณอาหารที่กิน การย่อยได้ สมรรถภาพการเจริญเติบโต และประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบ 3x3 ลาตินสแควร์ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's new multiple range test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป STAR

$$\text{การย่อยได้ของโภชนะ (เปอร์เซ็น)} = \frac{(\text{ปริมาณโภชนะที่กิน} - \text{ปริมาณโภชนะในมูล}) \times 100}{\text{ปริมาณโภชนะที่กิน}}$$

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว = ปริมาณอาหารที่กิน / น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม = อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว x ต้นทุนค่าอาหาร 1 กิโลกรัม

ผลการวิจัย

ปริมาณการกินได้และการย่อยได้

แกะทดลองที่ได้รับอาหารหยาบที่เป็นแพงโกล่าแห้งอย่างเดียวเสริมด้วยอาหารข้น (T1) กระถินหมักผสมแพงโกล่าแห้งเสริมด้วยอาหารข้น (T2) และอาหารหยาบที่เป็นกระถินหมักอย่างเดียวเสริมด้วยอาหารข้น (T3) มีปริมาณการกินได้ของโปรตีนและลิกนินแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยแกะที่ได้รับอาหารหยาบที่เป็นกระถินหมักอย่างเดียวเสริมด้วยอาหารข้นมีปริมาณโปรตีนที่กินสูงที่สุด (107.59 กรัม) รองลงมาคือ แกะที่ได้รับกระถินหมักผสมแพงโกล่าแห้งเสริมด้วยอาหารข้น (83.48 กรัม) และแกะที่ได้รับอาหารหยาบเป็นแพงโกล่าอย่างเดียวเสริมด้วยอาหารข้นมีปริมาณโปรตีนที่กินน้อยที่สุด (45.64 กรัม) เช่นเดียวกันกับปริมาณการกินได้ของลิกนินที่พบว่า เมื่อแกะได้รับกระถินเป็นอาหารหยาบที่ระดับ 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณการกินได้ของลิกนินที่เพิ่มสูงขึ้น ตามลำดับ สำหรับปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบ อาหารทั้งหมด เยื่อใย และอินทรียวัตถุ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยที่ปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบมีค่าอยู่ช่วง 422.36-488.45 กรัมต่อตัวต่อวัน การกินได้ของอาหารทั้งหมดต่อน้ำหนักเมทาบอลิกมีค่าอยู่ในช่วง 71.91-79.45 กรัม การกินอาหารทั้งหมดต่อน้ำหนักตัวมีค่าอยู่ในช่วง 3.50-3.87 เปอร์เซ็นต์ การกินได้ของเยื่อใยมีค่าอยู่ในช่วง 169.33-198.84 กรัมต่อตัวต่อวัน และการกินได้ของอินทรียวัตถุมีค่าอยู่ในช่วง 575.15-635.07 กรัมต่อตัวต่อวัน สำหรับค่าการย่อยได้ปรากฏของวัตถุแห้งมีค่าอยู่ในช่วง 57.93-68.47 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนรวมอยู่ในช่วง 54.27-67.36 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยรวมอยู่ในช่วง 52.73-56.51 เปอร์เซ็นต์ และไขมันรวมอยู่ในช่วง 57.00-71.31 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณอาหารที่กินและการย่อยได้ของแกะที่ได้รับกระถินในระดับที่แตกต่างกัน

ปริมาณการกินและย่อยได้	T1	T2	T3	SEM	P-value
ปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้ง					
- อาหารข้น (กรัมต่อตัวต่อวัน)	225.21	225.21	225.21	-	-
- อาหารหยาบ (กรัมต่อตัวต่อวัน)	434.79	488.45	422.36	91.04	0.7528
- อาหารทั้งหมด (กรัมต่อน้ำหนัก$^{0.75}$)	72.25	79.45	71.91	9.84	0.7030
- อาหารทั้งหมดต่อน้ำหนักตัว (เปอร์เซ็นต์)	3.50	3.87	3.50	0.5141	0.7192
- เยื่อใย (กรัมต่อตัวต่อวัน)	169.33	198.84	185.69	28.47	0.6088
- โปรตีน (กรัมต่อตัวต่อวัน)	45.64^{c}	83.48^{b}	107.59^{a}	7.87	0.0007
- ลิกนิน (กรัมต่อตัวต่อวัน)	27.79^{b}	45.81^{a}	54.36^{a}	5.12	0.0055
- อินทรียวัตถุ (กรัมต่อตัวต่อวัน)	584.03	635.07	575.15	69.35	0.6663
การย่อยได้ปรากฏ (เปอร์เซ็นต์)					
- วัตถุแห้ง	68.47	64.09	57.93	7.19	0.3961
- โปรตีนรวม	54.27	67.36	65.60	6.06	0.1424
- เยื่อใยรวม	52.73	52.85	56.51	7.88	0.8645
- ไขมันรวม	71.31	57.00	58.68	5.44	0.0741

^{a,b,c} คือ อักษรกำกับที่ต่างกันในแถวเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

T1 คือ อาหารทดลองที่ 1 แพงโกล่าแห้ง 100 เปอร์เซ็นต์ เสริมอาหารข้น 250 กรัมต่อตัวต่อวัน

T2 คือ อาหารทดลองที่ 2 แพงโกล่าแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับกระถินหมัก 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมอาหารข้น 250 กรัมต่อตัวต่อวัน

T3 คือ อาหารทดลองที่ 3 กระถินหมัก 100 เปอร์เซ็นต์ เสริมอาหารข้น 250 กรัมต่อตัวต่อวัน

สมรรถภาพการเจริญเติบโตและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

แกะลูกผสมพื้นเมืองที่ได้รับอาหารหยาบที่มีกระถินหมักในระดับต่างกันร่วมกับอาหารข้น ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05) โดยน้ำหนักเพิ่มมีค่าอยู่ในช่วง 0.69-1.02 กิโลกรัมต่อตัว ปริมาณการกินได้มีค่าอยู่ในช่วง 622.54- 688.64 กรัมต่อตัวต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตมีค่าอยู่ในช่วง 98.81-145.24 กรัมต่อตัวต่อวัน และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวมีค่าอยู่ในช่วง 4.69-8.03 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 สมรรถภาพการเจริญเติบโตของแกะที่ได้รับกระถินที่แตกต่างกัน

สมรรถภาพการเจริญเติบโต	T1	T2	T3	SEM	P-value
น้ำหนักเริ่มต้น (กิโลกรัม/ตัว)	17.33	17.25	16.92	1.33	0.9468
น้ำหนักสิ้นสุด (กิโลกรัม/ตัว)	18.35	17.94	17.72	1.28	0.8843
น้ำหนักเพิ่ม (กิโลกรัม/ตัว)	1.02	0.69	0.80	0.23	0.3980
ปริมาณการกินได้ (กรัมต่อตัวต่อวัน)	634.98	688.64	622.54	74.89	0.6633
อัตราการเจริญเติบโต (กรัมต่อตัวต่อวัน)	145.24	98.81	114.29	32.19	0.3980
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (FCR.)	4.69	8.03	6.34	1.58	0.1874

T1 คือ อาหารทดลองที่ 1 แพงโกล่าแห้ง 100 เปอร์เซ็นต์ เสริมอาหารข้น 250 กรัมต่อตัวต่อวัน
T2 คือ อาหารทดลองที่ 2 แพงโกล่าแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับกระถินหมัก 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมอาหารข้น 250 กรัมต่อตัวต่อวัน
T3 คือ อาหารทดลองที่ 3 กระถินหมัก 100 เปอร์เซ็นต์ เสริมอาหารข้น 250 กรัมต่อตัวต่อวัน

เมื่อนำค่าปริมาณอาหารที่กิน ต้นทุนค่าอาหารหยาบและอาหารข้น 1 กิโลกรัม ต้นทุนค่าอาหารหยาบและอาหารข้นที่แกะได้รับต่อตัวต่อวัน มาวิเคราะห์ต้นทุนค่าอาหาร 1 กิโลกรัมพบว่า การเลี้ยงแกะด้วยแพงโกล่าอย่างเดียวเสริมด้วยอาหารข้น (T1) มีต้นทุนค่าอาหาร 1 กิโลกรัม น้อยที่สุด (12.71 บาท) รองลงมาคือการเลี้ยงที่ให้แพงโกล่าร่วมกับกระถินเสริมด้วยอาหารข้น (T2) (14.67 บาท) และการเลี้ยงที่ให้กระถินหมักเพียงอย่างเดียวเสริมด้วยอาหารข้น (T3) มีต้นทุนค่าอาหาร 1 กิโลกรัมสูงที่สุด (16.84 บาท) และเมื่อนำต้นทุนค่าอาหาร 1 กิโลกรัมกับค่าประสิทธิภาพการใช้อาหารมาคำนวณต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมพบว่า แกะที่ได้รับอาหารหยาบเป็นแพงโกล่าอย่างเดียวเสริมด้วยอาหารข้น (T1) มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมน้อยที่สุด (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของการใช้กระถินเป็นอาหารแกะ

รายการ	T1	T2	T3
ปริมาณอาหารหยาบที่กิน (กก./ตัว/วัน)[ก]	0.435	0.488	0.422
ปริมาณอาหารข้นที่กิน (กก./ตัว/วัน)[ก]	0.225	0.225	0.225
ปริมาณอาหารทั้งหมดที่กิน (กก./ตัว/วัน)[ก]	0.64	0.69	0.62
ประสิทธิภาพการใช้อาหาร[ก]	4.45	7.79	5.36
ต้นทุนค่าอาหารหยาบ 1 กก. (บาท/กก.)[ข]	10.52	13.55	16.57
ต้นทุนค่าอาหารข้น 1 กก. (บาท/กก.)[ข]	15.54	15.54	15.54
ต้นทุนค่าอาหารหยาบ (บาท/ตัว/วัน)[ค]	4.58	6.61	6.99
ต้นทุนอาหารข้น (บาท/ตัว/วัน)[ค]	3.50	3.50	3.50
ต้นทุนค่าอาหาร (บาท/ตัว/วัน)[ค]	8.07	10.11	10.49
ต้นทุนค่าอาหาร 1 กก. (บาท)[ง]	12.71	14.67	16.84
ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กก. (บาท)	56.57	114.29	90.24

T1 คือ อาหารทดลองที่ 1 แพงโกล่าแห้ง 100 เปอร์เซ็นต์ เสริมอาหารข้น 250 กรัมต่อตัวต่อวัน
T2 คือ อาหารทดลองที่ 2 แพงโกล่าแห้ง 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับกระถินหมัก 50 เปอร์เซ็นต์ เสริมอาหารข้น 250 กรัมต่อตัวต่อวัน
T3 คือ อาหารทดลองที่ 3 กระถินหมัก 100 เปอร์เซ็นต์ เสริมอาหารข้น 250 กรัมต่อตัวต่อวัน
หมายเหตุ ก ข้อมูลจากตารางที่ 3 ข คำนวณราคาบนฐานน้ำหนักวัตถุแห้ง ค คำนวณจากข้อมูล ก และข ง คำนวณจากข้อมูลปริมาณอาหารทั้งหมดที่กินและต้นทุนค่าอาหาร

อภิปรายผลการวิจัย

ปริมาณการกินได้และการย่อยได้

การศึกษาครั้งนี้พบว่า ปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งในทดลองนี้ใกล้เคียงกับรายงานของ Mattaphong *et al.* (2019) ที่ศึกษาการใช้กระถินหมักเป็นแหล่งอาหารหลักต่อการเจริญเติบโตของแกะพันธ์ซานต้าอิเนส มีปริมาณการกินได้เท่ากับ 642.08 กรัมต่อตัวต่อวัน ปริมาณการกินได้ต่อน้ำหนักเมทาบอลิกของแกะทั้งสามกลุ่ม (72.25 79.45 และ 71.91 กรัมต่อวัน) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าแม้คุณภาพของอาหารจะต่างกันแต่ไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินได้ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานของ Semae & Kraiprom (2018) ที่พบว่า แพะที่ได้รับหญ้าซิกแนลเลื้อย 100 เปอร์เซ็นต์ ได้รับกระถิน 50 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับหญ้าซิกแนลเลื้อย 50 เปอร์เซ็นต์ และได้รับกระถิน 100 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณการกินได้ต่อน้ำหนักเมทาบอลิกใกล้เคียงกัน (77.04 79.03 และ 79.97 กรัมต่อวัน) แสดงให้เห็นว่า ระดับกระถินในอาหารไม่ส่งผลต่อปริมาณการกินอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก ปริมาณการกินได้ของโปรตีนพบว่า แกะที่ได้รับกระถินหมัก (T3) มีปริมาณโปรตีนที่ได้รับสูงกว่าแกะในกลุ่ม T1 และ T2 เนื่องจากกระถินหมักมีโปรตีนสูงถึง 18.08 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับโปรตีนจากอาหารข้น (15.61 เปอร์เซ็นต์) ทำให้แกะได้รับโปรตีนในปริมาณที่สูงเกินความต้องการ ซึ่งระดับโปรตีนที่เหมาะสมสำหรับแกะควรอยู่ที่ประมาณ 15-16 เปอร์เซ็นต์ และไม่ควรเกิน 17-18 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารข้น (SA Mohair Growers' Association, 2024) แม้ผลการศึกษาในครั้งนี้แกะที่ได้รับกระถินหมักในปริมาณสูงมีสมรรถภาพการเจริญเติบโตที่ไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) กับกลุ่มควบคุม แต่การลดปริมาณโปรตีนในอาหารที่เกินความต้องการส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหารที่ดีขึ้น ซึ่ง Zhang *et al.* (2020) กล่าวว่า การลดปริมาณโปรตีนในอาหารส่งผลให้เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากสารอาหาร โดยการปรับปรุงการหมักในรูเมน เสริมการย่อยและการดูดซึมสารอาหาร และเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของจุลินทรีย์ในรูเมนของแพะ

แม้ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า การเพิ่มระดับกระถินหมักในสูตรอาหารไม่มีผลแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ต่อค่าการย่อยได้ในแกะ แต่ปริมาณลิกนินในอาหารยังคงเป็นปัจจัยสำคัญที่อาจมีผลต่อกระบวนการย่อยอาหาร โดยกระถินหมักมีปริมาณลิกนินสูงถึง 10.79 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับแพงโกล่าแห้งและอาหารข้น ซึ่งมีลิกนินเพียง 4.37 และ 4.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ลิกนินเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์พืชที่มีความต้านทานต่อการย่อยโดยจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน และยังเป็นอุปสรรคต่อการเข้าถึงของเอนไซม์ที่ย่อยเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส (Moore & Jung, 2001) ดังนั้น แม้ค่าการย่อยได้ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในงานวิจัยนี้ แต่การเพิ่มขึ้นของปริมาณลิกนินจากการใช้กระถินหมักก็ยังคงมีแนวโน้มส่งผลต่อประสิทธิภาพการย่อยได้โดยรวม ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Moreira *et al.* (2021) ที่รายงานว่า การเพิ่มระดับกระถินแห้งในอาหารของแกะส่งผลให้ค่าการย่อยได้ของผนังเซลล์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Semae & Kraiprom (2018) ซึ่งพบว่า การใช้กระถินสดทดแทนอาหารหยาบในแพะทำให้ค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง อินทรียวัตถุและผนังเซลล์ลดลง Moore & Jung (2001) อธิบายว่า ลิกนินในปริมาณสูงขัดขวางการย่อยได้ของเซลลูโลสและเฮมิเซลลูโลส ปรากฏการณ์นี้เกิดจากกลไกการเกาะติดของลิกนินกับโพลีแซคคาไรด์ในผนังเซลล์พืช ทำให้เอนไซม์จากจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนเข้าถึงได้ยาก (Atuhaire et al., 2016)

สมรรถภาพการเจริญเติบโตและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

สำหรับน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อวันของการทดลองนี้ (98.81-145.24 กรัมต่อตัวต่อวัน) และอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของการศึกษาครั้งนี้ (4.69-8.03) มีค่าดีกว่ารายงานของ Mattaphong *et al.* (2019) ที่รายงานไว้ที่ 91.30 กรัมต่อตัวต่อวัน และมีอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเท่ากับ 7.03 อาจเป็นไปได้ว่าเพราะการศึกษาครั้งนี้เสริมอาหารข้นด้วยทำให้สมรรถภาพการเจริญเติบโตดีกว่า ในขณะ Mattaphong *et al.* (2019) ใช้กระถินหมักเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตาม สมรรถภาพการเจริญเติบโตของแกะ (น้ำหนักเพิ่ม อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร) ของแต่ละกลุ่มทดลอง แม้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีความแปรปรวนค่อนข้างมาก อาจด้วยข้อจำกัดด้านจำนวนสัตว์และระยะเวลาในการทดลองทำให้การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเกิดขึ้นไม่ชัดเจน

ในแง่ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ การศึกษานี้พบว่า การใช้กระถินหมักเป็นแหล่งอาหารหยาบที่ระดับ 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีต้นทุนค่าอาหารเพิ่มขึ้น เนื่องจากกระถินหมักที่ใช้ในการศึกษานี้มีราคาสูงถึง 4 บาทต่อกิโลกรัมน้ำหนักสด (หรือ 16.57 บาทต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) ซึ่งใกล้เคียงกับราคาอาหารข้น (15.54 บาทต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) แม้ว่ากระถินหมักจะมีโปรตีนสูงกว่า (18.08 เปอร์เซ็นต์ เทียบกับ 15.61 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารข้น) แต่มีข้อเสียคือมีเยื่อใยรวม (37.80 เปอร์เซ็นต์ เทียบกับ 13.02 เปอร์เซ็นต์) และลิกนิน (10.79 เปอร์เซ็นต์ เทียบกับ 4.40 เปอร์เซ็นต์) ที่สูงกว่าอาหารข้นมาก

ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่จำกัดการใช้ประโยชน์ได้ของอาหาร ในทางปฏิบัติเพื่อให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจควรใช้กระถินจากการปลูกเองหรือกระถินที่ขึ้นตามธรรมชาติ

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ สรุปได้ว่า การใช้กระถินหมักในระดับ 50-100 เปอร์เซ็นต์ เป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับแกะลูกผสมพื้นเมืองไม่มีผลกระทบต่อการย่อยได้และสมรรถภาพการเจริญเติบโต อย่างไรก็ตาม การใช้กระถินหมักในระดับสูงส่งผลให้ปริมาณการกินได้ของโปรตีนและลิกนินเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ อาหารหยาบจากกระถินหมักที่จัดซื้อจากเอกชนยังมีต้นทุนสูงกว่าอาหารข้นและหญ้าแพงโกล่าแห้ง จึงควรใช้กระถินที่ปลูกเองหรือที่ขึ้นตามธรรมชาติเป็นแหล่งโปรตีนและอาหารหยาบร่วมกับแหล่งอาหารหยาบมีลิกนินต่ำ ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนอาหารข้น รวมทั้งลดปริมาณโปรตีนส่วนเกินและลิกนินในสูตรอาหาร ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญของการจำกัดการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณบำรุงการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ปีการศึกษา 2567 คณะผู้วิจัยจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

Abosse, J. S., Terefe, G. & Teshale, B. M. (2022). Comparative study on pathological changes in sheep and goats experimentally infected with *Haemonchus contortus*. *Surgical and Experimental Pathology, 5,* 14.

A.O.A.C. (1990). *Official methods of analysis* (15th ed.). Washington DC: Association of Official Analytical Chemist.

Atuhaire, A. M., Kabi, F., Okello, S., Mugerwa, S. & Ebong, C. (2016) Optimizing bio-physical conditions and pre-treatment options for breaking lignin barrier of maize stover feed using white rot fungi. *Animal Nutrition, 2*, 361–369.

Cherdthong, A., Rakwongrit, D., Wachirapakorn, C., Haitook, T., Khantharin, S., Tangmutthapattharakun, G. & Saising, T. (2015). Effect of Leucaena silage and Napier Pakchong 1 silage supplementation on feed intake, rumen ecology and growth performance in Thai native cattle. *Khon Kaen Agriculture Journal, 43*(Suppl. 1), 484-490. (in Thai)

De Angelis, A., Gasco, L., Parisi, G. & Danieli, P. P. (2021). A multipurpose leguminous plant for the mediterranean countries: *Leucaena leucocephala* as an alternative protein source: A Review. *Animals*, *11*(8), 2230.

Department of Livestock Development. (2014). *Summary of data and statistics on the number of farmers – sheep* [Online]. Retrieved November 14, 2024, from: https://ict.dld.go.th/webnew/images/stories/stat_web/yearly/2557/book2557/09.pdf (in Thai)

Department of Livestock Development. (2024). *Information on national animal farmers in 2024* [Online]. Retrieved November 11, 2024, from: https://ict.dld.go.th/webnew/index.php/th/service-ict/report/428-report-thailand-livestock/reportservey2567/1978-country-2024 (in Thai)

Mattaphong, I., Khamseekhiew, B. & Pimpa, O. (2019). Utilization of *Leucaena leucocephala* silage on growth and economic comparison in Santa Ines sheep. *Khon Kaen Agriculture Journal, 47* (Suppl. 2), 829-836.

Moore, K. J. & Jung, H. G. (2001). Lignin and fiber digestion. *Journal of Range Management, 54*(4), 420-430.

Moreira, A. L., Alves, A. A., Filho, M. A. M., Araújo, D. L. C., Costa, J. V., Azevêdo, D. M. M. R., *et al.* (2021). The effect of Leucaena hay as a source of effective fiber and nutrients in diets with forage palm for finishing sheep in semi-arid regions. *Animal Science Journal, 92*, e13508.

Pakdeethai, K., Saichuer, A., Sumamal, W. & Jindaniradool, A. (2020). *The Result of use Leucaena silage as roughage for dairy goats on farms* [Online]. Retrieved October 11, 2024, from: https://nutrition.dld.go.th/nutrition/index.php/e-journals/1834-2020-11-13-07-08-26. (in Thai)

Prasetianti, D., Chotchutima, S., Kongmun, P. & Prasanpanich, S. (2019). Potential of Leucaena (*Leucaena leucocephala*) for compensatory growth on anglo-nubian crossbred male goats. *Walailak Journal of Science and Technology, 16*(7), 487-497.

Prasomsuk, R., Khamseekhiew, B. & Pimpa, O. (2019). Comparative growth performance and economic return of goat breeds fed sole Leucaena (*Leucaena leucocephala*) forage. *Khon Kaen Agriculture Journal, 47*(Supply 2), 269-274. (in Thai)

SA Mohair Growers' Association. (2024). *Protein: How much of a good thing?* [Online]. Retrieved March 9, 2025, from: https://www.angoras.co.za/article/protein-how-much-of-a-good-thing

Schönfeldt, H. C., Naudé, R. T., Bok, W., Van Heerden, S. M., Smit, R. & Boshoff, E. (1993). Flavour- and tenderness-related quality characteristics of goat and sheep meat. *Meat Science*, *34*(3), 363-379.

Semae, S. & Kraiprom, T. (2018). Effects of Leucaena (*Leucaena leucocephala*) as roughage source on goat performance and economic worthiness. *Princess of Naradhiwas University Journal, 10*(2), 140-149. (in Thai)

Sen, A. R., Santra, A. & Karim, S. A. (2004). Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. *Meat Science*, *66*(4), 757-763.

TechnologyChaoban. (2019). Meat sheep have a bright future, an economic animal that takes up little space. Sell quickly. [Online]. Retrieved March 30, 2024, from: https://www.technologychaoban.com/livestock-technology/article_4426. (in Thai)

Van Soest, P. J., Robertson, J. B. & Lewis, B. A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal Dairy Science, 74*(10), 3583-3597.

Zhang, X. X., Li, Y. X., Tang, Z. R., Sun, W. Z., Wu, L. T., An, R., *et al.* (2020). Reducing protein content in the diet of growing goats: Implications for nitrogen balance, intestinal nutrient digestion and absorption, and rumen microbiota. *Animal, 14*(10), 2063–2073.