



ผลของการทดแทนกระถินเป็นแหล่งอาหารหยาบต่อสมรรถภาพการผลิตแพะ และความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

Effects of *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) as Roughage Source on Goat Performance and Economic Worthiness

ซารีน่า สือแม¹, เทียนทิพย์ ไกรพรหม²

Sareena Semae¹, Thainthip Kraiprom²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของกระถินเพื่อทดแทนแหล่งอาหารหยาบต่อสมรรถภาพการผลิตแพะลูกผสมพื้นเมือง-แองโกลนูเบียน 50% เพศผู้ ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) มีกลุ่มการทดลอง 3 กลุ่มๆ ละ 5 ซ้ำ ได้แก่ 1) ได้รับหญ้าชิกเนลเลื้อย (*Brachiaria humidicola*) 100% (กลุ่มควบคุม) 2) ได้รับกระถิน 50% ร่วมกับหญ้า 50% และ 3) ได้รับกระถิน 100% แพะทุกกลุ่มได้รับอาหารข้น 2% ของน้ำหนักตัว พบว่า การเสริมกระถินมีผลต่อสมรรถภาพการผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แพะที่ได้รับกระถิน 100% มีน้ำหนักเพิ่ม (6.00 กก./ตัว) สูงกว่ากลุ่มควบคุม (3.75 กก./ตัว) และกลุ่มที่ได้รับกระถิน 50% ร่วมกับหญ้า 50% (4.25 กก./ตัว) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนการเจริญเติบโตของแพะที่ได้รับกระถิน 100% (66.67 กรัม/ตัว/วัน) สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และเมื่อแพะได้รับกระถิน 50% ร่วมกับหญ้า 50% และ กระถิน 100% การย่อยได้ของโปรตีน (85.03 และ 82.44%) สูงกว่ากลุ่มควบคุม (74.82%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนกำไรจากการจำหน่ายแพะที่ได้รับกระถิน 100% ได้กำไร (431.84 บาท/ตัว) สูงกว่ากลุ่มอื่นๆ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า การทดแทนกระถินสดเป็นแหล่งอาหารหยาบส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตและการย่อยได้ของโปรตีน โดยไม่มีผลต่อการกินอาหารของแพะ และยังทำให้ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจสูงสุดในการเลี้ยงแพะ

คำสำคัญ: สมรรถภาพการผลิตแพะ แหล่งอาหารหยาบ การเจริญเติบโต การย่อยได้ พืชตระกูลถั่ว

Abstract

This study aimed to identify the effects of using leucaena (*Leucaena leucocephala*) as a roughage source on male goat production (50% Thai native, 50% X Anglonubian) and economic worthiness. The experimental design was completely randomized with 3 treatments and 5 replications, namely, the goats ingested 100% signal grass (*Brachiaria humidicola*) in control group, while the goats ingested 50% leucaena combined with 50% grass, and 100% leucaena as roughage source in the other groups, respectively. All goats were fed 2% BW of the concentrate meal. The results found that the leucaena had significantly affected goat production performance. Goats fed with 100% of leucaena gained heavier weight (6.00 kg/h) than the control group (3.75 kg/h) and goat fed 50% leucaena combined with 50% grass (4.25 kg/h). The growth rate (66.67 g/h/d) of goat received 100% leucaena was significantly higher ($P < 0.05$) than both other groups.

¹ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์

¹ Faculty of Agriculture, Princess of Naradhiwas University

² คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

² Faculty of Sciences Technology, Prince of Songkhla University



Digestibility rates for the goats treated with 50% leucaena and 50% grass were significantly higher ($P < 0.05$ CP digestibility, 82.44%) than in the control group (74.82%), when goats fed with 100% leucaena yielded a value of 85.03%. Furthermore, the economic value in goat fed with 100% leucaena (431.84 Baht/h) was the highest. In summary, the use of 100% of leucaena as roughage source gave considerable effect on goat production performance and CP digestibility without negative effect on voluntary intake of goat and also potentially generated the highest economic worthiness.

Keywords: Goat Production Performance, Roughage Source, Growth Rate, Digestibility, Leguminous Tree

บทนำ

กระถิน (*Leucaena leucocephala*) เป็นพืชอาหารสัตว์เขตร้อนมีคุณค่าทางอาหารสูงเทียบเท่ากับอาหารสัตว์เขตหนาว สามารถนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารประเภทโปรตีนสำหรับสัตว์ เป็นวัสดุในท้องถิ่นที่หาได้ง่าย ใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบได้ เนื่องจากกระถินมีโปรตีนรวมเป็นองค์ประกอบประมาณ 17-24.4% (Harun, Alimon, Jahromi & Samsudin, 2017) มีอัตราการย่อยสลายในกระเพาะหมัก 36% และมีส่วนที่สามารถไหลผ่านไปยังลำไส้เล็ก ส่งผลต่อการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการเจริญเติบโตของสัตว์ นอกจากนี้สารแทนนินที่มีอยู่ในกระถินยังช่วยให้การใช้ประโยชน์ของโปรตีนในสัตว์เคี้ยวเอื้องมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Saha, Kahindi & Muinga, 2008) เนื่องจากสารแทนนินเป็นสารประกอบโพลีฟีนอลิกที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของพยาธิตัวกลมในระบบทางเดินอาหารของสัตว์ได้ (Oliveira et al., 2013; Romero, Zarate, Ogunade, Arriola & Adesogan, 2018) ในขณะที่กระถินมีสารพิษไมโมซิน (Mimosine) ทำให้ความเข้มข้นของฮอร์โมนจากต่อมธัยรอยด์ลดลง ส่งผลให้สัตว์ไม่อยากกินอาหารและการเจริญเติบโตต่ำ (Sharma, Sharma, Gaur & Grupta, 2011) แต่ปัจจุบันมีการค้นพบจุลินทรีย์ Synergistes jonesii ในกระเพาะหมักของสัตว์เคี้ยวเอื้อง จุลินทรีย์ชนิดนี้สามารถทำลายพิษของไมโมซินได้ (Huang, Liang, Tan, Yahya & Ho, 2011) จากรายงานพบว่า ประเทศไทยอยู่ในกลุ่มประเทศที่มีจุลินทรีย์ชนิดนี้ ซึ่งสามารถแพร่กระจายไปในระหว่างสัตว์ทุกตัวในฝูงโดยผ่านทางน้ำลาย (Derakhshani, Corley & Al Jassim, 2016) ฉะนั้นกระถินจึงไม่มีโทษต่อสัตว์เคี้ยวเอื้อง

ในภาคใต้มีประชากรที่นับถือศาสนาอิสลามจำนวนมากกว่าภาคอื่นๆ โดยส่วนใหญ่แล้วนิยมเลี้ยงแพะเพื่อใช้เป็นอาหารในพิธีกรรมที่สำคัญและยังคงมีความต้องการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ (Semae, 2007) เมื่อเปรียบเทียบกับภาคอื่น เช่นแพะเนื้อในภาคกลางมีราคาประมาณ 120-130 บาท/กก. ในขณะที่ภาคใต้ โดยเฉพาะในสามจังหวัดชายแดนใต้มีราคาสูงกว่าประมาณ 180-200 บาท/กก. ซึ่งเป็นโอกาสดีของผู้เลี้ยงแพะที่สามารถเลี้ยงเป็นอาชีพหลักและมีรายได้จากการจำหน่าย ดังนั้นถ้าต้องการลดต้นทุนการผลิตแพะควรมีการสนับสนุนในการผลิตอาหารหยาบคุณภาพสูง เช่นใช้กระถินเป็นแหล่งอาหารแทนหญ้าเพื่อให้แพะสามารถเพิ่มน้ำหนักและการเจริญเติบโตดี ดังนั้นการนำกระถินมาใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบก็จะช่วยลดต้นทุนในการผลิตแพะ และยังสามารถเสริมคุณค่าทางอาหารให้กับสัตว์ได้ ทำให้มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น (Zayed, Sallam & Shetta, 2018) จากรายงานพบว่า การเพิ่มกระถินในระดับ 1% ร่วมกับอาหารข้น 1% ทำให้คุณภาพของอาหารดีขึ้น โดยแพะสามารถเพิ่มน้ำหนักและการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม (8.76 และ 9.02 กก. และ 92.21 และ 94.91 กรัม/ตัว/วัน) (Maksiri, Tudsri, Thiengtham & Prasanpanich, 2017) ดังนั้นหากใช้กระถินซึ่งให้ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารสูง น่าจะเป็นแนวทางแก้ปัญหาการขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ในการเลี้ยงแพะอีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการทดแทนกระถินเป็นแหล่งอาหารหยาบต่อสมรรถภาพการผลิตแพะ และความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ

ระเบียบวิธีวิจัย

การวางแผนการทดลอง

การศึกษานี้ใช้แผนการทดลองแบบแผนการทดลองสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) โดยมีกลุ่มการทดลอง 3 กลุ่มๆ ละ 5 ตัว แต่ละกลุ่มให้อาหารต่างกัน คือ 1) หญ้าซีกแนลเลื่อย 100% (กลุ่มควบคุม) 2) กระถิน 50% ร่วมกับหญ้าซีกแนลเลื่อย 50% และ 3) กระถิน 100% โดยแพะทุกกลุ่มจะได้รับอาหารข้น (ตารางที่ 1) ตัวละ 2% ของน้ำหนักตัว ในการทดลองใช้หญ้าที่มีอายุ 45 วัน ส่วนกระถินใช้ใบและกิ่งอ่อนที่มีสีเขียว โดยแพะได้รับอาหารหยาบอย่างเต็มที่ตามกลุ่มการทดลอง ทำการบันทึกปริมาณอาหารที่แพะกินทุกตัวทุกวัน ในการทดลองนี้ใช้แพะลูกผสมพื้นเมือง-แองโกลนูเบียนเพศผู้ หลังหย่านมที่มีน้ำหนักใกล้เคียงกัน (17.20 ± 2.50 กก./ตัว) ก่อนทำการทดลองแพะทุกตัวได้รับการถ่ายพยาธิตัวกลมและพยาธิภายนอก ด้วยยาถ่ายพยาธิไอเวอร์แม็กติน (ไอเดกติน, IVERMECTIN[®] ไม่ระบุบริษัทที่ผลิต) โดยการฉีดเข้าใต้ผิวหนังในอัตราส่วน 1 มิลลิลิตร ต่อน้ำหนักสัตว์ 50 กิโลกรัม และยาถ่ายพยาธินิโคลซาไมด์ (โยเมซาน, Yomesan[®] บริษัท ไบเออร์ จำกัด) เพื่อควบคุมพยาธิตัวติด โดยการบดยาให้ละเอียดผสมน้ำเล็กน้อย แล้วรอกปากแพะในอัตราส่วน 2 เม็ดต่อตัว และจัดแพะเข้าคอกทดลองแยกแต่ละตัวตลอดระยะเวลาการทดลอง 3 เดือน

ตารางที่ 1 สัดส่วนของวัตถุดิบในสูตรอาหาร และต้นทุนค่าอาหารข้น

วัตถุดิบอาหารสัตว์	สัดส่วน (กก.)
กากถั่วเหลือง	41
รำละเอียด	25
ข้าวโพดบด	30
กากน้ำตาล	3
ไคแคลเซียม	0.5
เกลือ	0.5
รวม	100
ระดับโปรตีนจากการคำนวณ (%)	16
โปรตีนที่ได้รับ (กรัม/กก.)	52.44-55.2
^{1/} พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (เมกกะแคลอรี/กก.)	2.75
^{2/} ต้นทุนค่าอาหารข้น (บาท/กก.)	12.28

^{1/} พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (Metabolizable energy) เป็นค่าที่ได้จากการคำนวณตามตารางของ NRC (2007)

^{2/} อ้างอิงราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์จากฐานค่าในพื้นที่จังหวัดนราธิวาส

การเก็บข้อมูล

1. องค์ประกอบทางเคมีของอาหาร โดยนำตัวอย่างของอาหารทดลอง ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างในแต่ละครั้งมาอบและบดด้วยเครื่อง Willey Mill ที่มีรูตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร เพื่อวิเคราะห์หาวัตถุแห้ง (dry matter, DM) โปรตีนรวม (crude protein, CP) ไขมันรวม (crude fat หรือ ether extract, EE) และเถ้า (ash) โดยวิธี Proximate analysis, (AOAC, 2016) และวิเคราะห์ผนังเซลล์ (cell wall หรือ neutral detergent fiber, NDF) ลิกโนเซลลูโลส (lignocellulose หรือ acid detergent fiber, ADF) และ ลิกนิน (lignin) โดยวิธีของ Goering & Van Soest (1991) นอกจากนี้ยังมีการคำนวณหาอินทรีย์วัตถุ (organic matter, OM) โดยสมการ

$$OM (\%) = \% DM - \% ash$$



2. การกินได้ และการเจริญเติบโตของแพะ โดยบันทึกปริมาณอาหารที่แพะกินได้ทั้งอาหารข้นและอาหารหยาบและชั่งน้ำหนักตัวของแพะทุกตัวทุก 2 สัปดาห์

3. การย่อยได้ของแพะ โดยช่วงปลายของการทดลองทำการเก็บมูลเป็นเวลา 7 วัน ด้วยวิธีเก็บมูลทั้งหมด (Total collection) แล้วนำมูลไปอบ บดและวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีเช่นเดียวกับข้อ 1 เพื่อประเมินการย่อยได้ของโภชนะ โดยสมการ

$$\text{สัมประสิทธิ์การย่อยได้รวมโภชนะ (\%)} = \frac{\text{ปริมาณโภชนะที่กิน} - \text{ปริมาณโภชนะในมูล}}{\text{ปริมาณโภชนะที่กิน}} \times 100$$

4. ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ โดยคำนวณอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (ปริมาณอาหารที่กินต่อน้ำหนักเพิ่ม 1 หน่วย, Feed Conversion Ratio, FCR) ใช้การคำนวณต้นทุนค่าอาหารต่อการเปลี่ยนน้ำหนักตัว 1 กก. ดังสูตร

ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. = อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว x ต้นทุนค่าอาหาร 1 กก.

นอกจากนี้การศึกษานี้ยังได้ทำการคำนวณรายได้ และกำไรจากการเลี้ยงแพะที่ได้กินกระถิน

การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติ

นำข้อมูลส่วนประกอบทางเคมีของกระถิน รายได้ และกำไรแสดงในรูปค่าเฉลี่ย ส่วนข้อมูลการกินได้ อัตราการเจริญเติบโต และการย่อยได้ของแพะ นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยแบบ Analysis of variance (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยใช้ Proc GLM (SAS, 1996) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละกลุ่มโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (Steel & Torrie, 1980)

ผลการวิจัย

องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง

ผลขององค์ประกอบทางเคมีของอาหารหยาบที่มีการทดแทนกระถินเป็นแหล่งอาหารหยาบแสดงในตารางที่ 2 พบว่าเมื่อมีการทดแทนกระถินทำให้สัดส่วนของโปรตีนในอาหารหยาบเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มควบคุมหญ้า 100 มีโปรตีนรวม 4.26% ส่วนอาหารที่มีกระถิน 50% รวมกับหญ้า 50% มีโปรตีน 16.56% และอาหารที่มีกระถิน 100% มีโปรตีน 21.23% ในขณะที่ระดับของเยื่อใยลดลงตามปริมาณการทดแทนกระถินที่สูงขึ้น ดังนั้นกลุ่มควบคุมมี NDF เท่ากับ 79.66% รองลงมาอาหารที่มีกระถิน 50% รวมกับหญ้า 50% มี NDF เท่ากับ 65.30% ส่วนอาหารที่มีกระถิน 100% มี NDF ต่ำที่สุดเท่ากับ 50.94% เช่นเดียวกับระดับของ ADF ในอาหารของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 47.74% รองลงมาอาหารที่มีกระถิน 50% รวมกับหญ้า 50% มี ADF เท่ากับ 39.27 % ในขณะที่ อาหารที่มีกระถิน 100% มี ADF เท่ากับ 30.81% ส่วนค่าวัตถุแห้งและอินทรีย์วัตถุมีระดับใกล้เคียงกันทั้งสามกลุ่ม

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีอาหารหยาบ และอาหารข้น (บนฐานวัตถุแห้ง)

องค์ประกอบทางเคมี	ระดับของการทดแทนกระถิน (%)			อาหารข้น
	กลุ่มควบคุม	50	100	
วัตถุแห้ง (DM)	91.34	91.75	92.16	91.98
อินทรีย์วัตถุ (OM)	84.38	83.795	83.21	85.62
โปรตีนรวม (CP)	4.26	16.56	21.23	22.29
ผนังเซลล์ (NDF)	79.66	65.30	50.94	-
ลิกโนเซลลูโลส (ADF)	47.74	39.27	30.81	-
ลิกนิน (ADL)	9.06	9.74	10.42	-

คำย่อ: DM = dry matter, OM = organic matter, CP = crude protein, NDF = neutral detergent fiber, ADF = acid detergent fiber and ADL= acid detergent lignin

การกินได้และการเจริญเติบโตของแพะ

จากการศึกษาปริมาณการกินได้และอัตราการเจริญเติบโตของแพะที่ได้รับกระถินแสดงไว้ในตารางที่ 3 พบว่า ปริมาณอาหารทั้งหมดที่แพะได้รับหน่วยเป็นกรัม/ตัว/วัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ทั้งสามกลุ่ม โดยแพะกลุ่มควบคุมสามารถกินอาหารได้ 1,881.70 กรัม/ตัว/วัน แพะที่ได้รับกระถิน 50% ร่วมกับหญ้า 50% สามารถกินอาหารได้ 1,861.00 กรัม/ตัว/วัน และแพะที่ได้รับกระถิน 100% สามารถกินอาหารได้ 1,832.04 กรัม/ตัว/วัน เช่นเดียวกันกับเมื่อปรับหน่วยการกินได้เป็นกรัม/น้ำหนักเมแทบอลิก^{0.75} ต่อวัน แพะกลุ่มควบคุมสามารถกินอาหารได้ 77.04 กรัม/กก.เมแทบอลิก^{0.75} แพะที่ได้รับกระถิน 50% ร่วมกับหญ้า 50% กินอาหารได้ 79.03 กรัม/กก.เมแทบอลิก^{0.75} และแพะที่ได้รับกระถิน 100% กินอาหารได้ 79.97 ตามลำดับ อาจเนื่องจากแพะทุกกลุ่มมีน้ำหนักที่ใกล้เคียงกัน การกินอาหารของแพะจึงไม่แตกต่างกัน และเปอร์เซ็นต์การกินอาหารต่อน้ำหนักตัวก็มีค่าที่ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 ผลของการทดแทนกระถินเป็นแหล่งอาหารหยาบต่อการกินได้และการเจริญเติบโตของแพะ

รายละเอียด	ระดับการทดแทนกระถิน (%)			SEM	P-value
	กลุ่มควบคุม	50	100		
การกินของวัตถุแห้ง (กรัม/ตัว/วัน)					
อาหารข้น	328.45	339.30	345.00	40.04	0.85
อาหารหยาบ	1,553.25	1,492.68	1,515.92	90.92	0.62
การกินได้	1,881.70	1,861.00	1,832.04	102.87	0.77
การกินได้ (กรัม/น้ำหนักเมแทบอลิก ^{0.75} ต่อวัน)	77.04	79.03	79.97	6.98	0.82
เปอร์เซ็นต์การกินอาหารต่อน้ำหนักตัว (%)	1.57	1.54	1.53	0.08	0.76
การเจริญเติบโต					
น้ำหนักเริ่มต้น (กก./ตัว)	17.00	18.20	16.40	nd	nd
น้ำหนักสิ้นสุด (กก./ตัว)	20.20	22.00	22.40	nd	nd
น้ำหนักเพิ่ม (กก./ตัว)	3.75 ^b	4.25 ^b	6.00 ^a	0.81	0.01
อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (กรัม/ตัว/วัน)	47.65 ^b	47.22 ^b	66.67 ^a	2.98	0.01

^{a,b} อักษรกำกับที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์เดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

nd=ไม่มีการวิเคราะห์ทางสถิติ, SEM= standard error of mean



ส่วนการเจริญเติบโต พบว่าน้ำหนักเริ่มต้นของแพะทั้งสามกลุ่มใกล้เคียงกัน โดยมีน้ำหนักเริ่มต้นระหว่าง 16.40-18.20 กก. แพะที่ได้รับกระถิน 100% มีน้ำหนักเพิ่ม (6.00 กก./ตัว) สูงกว่าแพะที่ได้รับกระถิน 50% (3.80 กก./ตัว) และกลุ่มควบคุม (3.20 กก./ตัว) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่งผลทำให้การเจริญเติบโตของแพะที่ได้รับกระถิน 100% มีการเจริญเติบโตต่อวัน (66.67 กรัม/ตัว/วัน) สูงกว่าแพะที่ได้รับกระถิน 50% และกลุ่มควบคุม (47.22 และ 47.65 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

การย่อยได้ปรากฏในแพะ

ผลของการทดแทนกระถินเป็นแหล่งอาหารหยาบต่อการย่อยได้ในแพะ ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4 พบว่า ระดับการทดแทนกระถินมีผลต่อการย่อยได้ของอาหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แพะที่ได้รับกระถิน 50% มีการย่อยได้ของวัตถุดิบแห้ง (DM) อินทรีย์วัตถุ (OM), NDF และ ADF สูงกว่าแพะที่ได้รับกระถิน 100% อย่างมีนัยสำคัญแต่ไม่แตกต่างกันกับแพะกลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) ในขณะที่ระดับของกระถินมีผลต่อการย่อยโปรตีนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) แพะที่ได้รับกระถิน 100% สามารถย่อยโปรตีนได้ (82.44%) สูงกว่ากลุ่มควบคุม (74.82%) แต่ไม่มีความแตกต่างกับแพะที่ได้รับกระถิน 50% (85.03%)

ตารางที่ 4 ผลของการทดแทนกระถินเป็นแหล่งอาหารหยาบต่อการย่อยได้ปรากฏของแพะ

การย่อยได้ปรากฏ (%)	ระดับการทดแทนกระถิน (%)			SEM	P-value
	กลุ่มควบคุม	50	100		
วัตถุดิบแห้ง	83.35 ^a	82.92 ^a	75.42 ^b	4.51	0.03
อินทรีย์วัตถุ	85.55 ^a	83.92 ^a	75.12 ^b	4.56	0.02
โปรตีนรวม	74.82 ^b	85.03 ^a	82.44 ^a	5.33	0.03
ผนังเซลล์	82.97 ^a	79.34 ^a	64.42 ^b	4.68	0.01
ลิกโนเซลลูโลส	85.01 ^a	79.97 ^a	60.97 ^b	5.52	0.01

^{a,b}อักษรกำกับที่ต่างกันในแต่ละคอลัมน์เดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

SEM= standard error of mean

ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการเลี้ยงแพะ

เมื่อพิจารณามูลค่าทางเศรษฐกิจจากการเลี้ยงแพะตลอดระยะเวลา 3 เดือน แสดงดังตารางที่ 5 แพะที่ได้รับกระถิน 50% ร่วมกับหญ้า 50% มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กก. สูงที่สุด (139.78 บาท/ตัว) รองลงมาคือกลุ่มควบคุม (135.50 บาท/ตัว) ในขณะที่แพะที่ได้รับกระถิน 100% มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก. น้อยที่สุด (111.25 บาท/ตัว) แต่เมื่อคำนวณต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด พบว่าแพะที่ได้รับกระถิน 100% มีต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดสูงที่สุด (648.16 บาท/ตัว) รองลงมาเป็นแพะที่ได้รับกระถิน 50% ร่วมกับหญ้า 50% (514.76 บาท/ตัว) ส่วนกลุ่มควบคุมมีต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดต่ำที่สุด (508.06 บาท/ตัว) และเมื่อนำต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กก. กับต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดมาคำนวณคิดเป็นรายได้และกำไร พบว่าแพะที่ให้กระถิน 100% มีรายได้ และกำไรมากที่สุด รองลงมา คือแพะที่ได้รับกระถิน 50% ร่วมกับหญ้า 50% ส่วนกลุ่มควบคุมมีรายได้และกำไรน้อยที่สุด โดยจากการทดลองนี้แพะมีน้ำหนักเพิ่ม 3.75, 4.25 และ 6.00 กก./ตัว ตามลำดับตลอดระยะเวลาการทดลอง เมื่อคำนวณรายได้จากการจำหน่ายแพะ หากในขณะนั้นราคาแพะมีชีวิตกิโลกกรัมละ 180 บาท (เป็นราคาอ้างอิงจากพื้นที่จังหวัดราชบุรี ปี พ.ศ. 2560) พบว่า แพะในกลุ่มควบคุมให้รายได้จากการจำหน่ายเท่ากับ 540 บาท/ตัว (น้ำหนักเพิ่ม 3.75 กิโลกรัม x ราคาแพะมีชีวิต 1 กิโลกรัม 180 บาท) แพะที่ได้รับกระถิน 50% ร่วมกับหญ้า 50% ให้รายได้จากการจำหน่ายเท่ากับ 612 บาท/ตัว ส่วนแพะที่รับกระถิน 100% ให้รายได้จากการจำหน่ายเท่ากับ 1,080 บาท/ตัว ซึ่งสูงที่สุด

ซึ่งเมื่อมาพิจารณาการกระจายแพะทั้งสามกลุ่ม พบว่า แพะที่ได้รับกระถิน 100% ให้กำไรจากจำหน่ายมากกว่าแพะทั้งสองกลุ่ม เมื่อนำรายได้จากการจำหน่ายหลังหักต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดแล้ว พบว่าแพะที่ได้รับกระถิน 100% ให้กำไรเท่ากับ 431.84 บาท/ตัว ซึ่งสูงที่สุด รองลงมาคือแพะที่ได้รับกระถิน 50% รวมกับหญ้า 50% ให้กำไรจากการจำหน่ายแพะเท่ากับ 189.25 บาท/ตัว ส่วนแพะในกลุ่มควบคุมให้กำไรน้อยที่สุด (166.90 บาท/ตัว)

ตารางที่ 5 ผลของการทดแทนกระถินเป็นแหล่งอาหารหยาบต่อความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการเลี้ยงแพะ

ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ	ระดับการทดแทนกระถิน (%)		
	กลุ่มควบคุม	50	100
ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กก. (บาท/กก.)	135.50	139.78	111.25
ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด (บาท/กก.)	508.06	574.76	648.16
รายได้ (บาท/ตัว)	540.00	612.00	1080.00
กำไร (บาท/ตัว)	166.90	189.25	431.84

หมายเหตุ: ราคาแพะมีชีวิตกก.ละ 180 บาท, ราคาหญ้าสดกก.ละ 1 บาท และราคากระถินกก.ละ 2 บาท

อภิปรายผล

องค์ประกอบทางเคมีของอาหารทดลองเป็นปัจจัยหลักที่มีผลทำให้สัตว์สามารถดำเนินกิจกรรมปกติของสัตว์ นอกจากนั้นยังมีผลให้สัตว์มีการเจริญเติบโตที่ดี จากผลการทดลอง พบว่า เมื่อมีการทดแทนกระถินสัดส่วนของโปรตีนในอาหารจะเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นเป็น 12.30 และ 16.97% ตามระดับการทดแทนที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่เยื่อใยลดลงตามปริมาณการทดแทนที่สูงขึ้นเช่นเดียวกัน โดยเฉพาะเมื่อมีการทดแทนกระถิน 100 % และ 50 % ในการศึกษาให้แพะมีระดับโปรตีนต่ำเท่ากับ 4.26 % ซึ่งถือว่าเป็นอาหารหยาบคุณภาพต่ำเมื่อเทียบกับหญ้าในการศึกษาอื่นเพราะปัจจัยสำคัญต่อคุณภาพของหญ้านั้นขึ้นอยู่กับอายุการตัด การใส่ปุ๋ย และสภาพของดินที่ปลูก (Santos et al., 2016) ในการศึกษาสภาพดินที่ปลูกหญ้านั้นก็แตกต่างกัน ดินทราย จึงอาจส่งผลต่อการสะสมสารอาหารได้น้อยลง เนื่องจากระดับโปรตีนจากพืชอาหารสัตว์ไม่ควรน้อยกว่า 7% (Hennessy, 1980) ส่วนระดับโปรตีนของกระถินที่ใช้ในการทดลองนี้สูง (21.23%) เพราะเลือกเก็บเฉพาะส่วนปลายยอดกิ่งอ่อนและเป็นสีเขียวเท่านั้น ซึ่งถือได้ว่าเป็นพืชอายุอ่อนแต่ระดับโปรตีนในการศึกษานี้ต่ำกว่าการศึกษาของ Carcalho, Oliveira, Alves, Moura, & Moura (2017) (33.0%) ปัจจัยที่มีผลต่อการกินอาหารขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดอาหารหยาบที่ให้ นอกจากนั้นอายุของพืชอาหารสัตว์ยังมีผลต่อความน่ากินเช่นเดียวกัน (Marsetyo, Damry, Rusdi, Rusiyantono & Haji Syukur, 2017)

คุณภาพของอาหารมีผลต่อการกินอาหารได้และการเจริญเติบโตของแพะ ในการศึกษาให้แพะสามารถกินอาหารได้ใกล้เคียงกันทั้งอาหารหยาบและอาหารข้น แพะทุกกลุ่มได้รับอาหารข้น 2% ของน้ำหนักตัวจึงทำให้ได้รับโปรตีนจากอาหารข้นใกล้เคียงกัน ถึงแม้ในการศึกษานี้แพะสามารถกินอาหารได้ใกล้เคียงกัน แต่แพะที่ได้รับกระถิน 100% มีการเจริญเติบโตสูงที่สุดอาจจะเพราะแพะได้รับปริมาณโภชนาจากอาหารสูง โดยเฉพาะจากกระถิน ระดับของโปรตีนและพลังงานสูง ซึ่งเพียงพอต่อความต้องการและการนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการเจริญเติบโตของสัตว์ (Huang et al., 2011; Cherdthong et al., 2014) ในการศึกษาให้ระดับโปรตีนของกระถินเท่ากับ 21.23% ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Saha et al., (2008) รายงานว่า การเสริมโปรตีนสามารถทำให้การเจริญเติบโตของแพะเพิ่มขึ้น ดังนั้นแหล่งอาหารหยาบคุณภาพดี จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตแพะและการกินได้ (Tudsri, Prasanpanich, Sawadipanich, Jaripakorn, & Iswilanons (2001); Maksiri et al., 2017) ทั้งนี้เนื่องจากกระถินมีคุณค่าทางอาหาร และการย่อยได้สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการย่อยของโปรตีนซึ่งอาจจะเป็นโปรตีนไหลผ่าน (by-pass protein) เนื่องจากกระถินมีองค์ประกอบของสารแทนนิน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการนำไปใช้ประโยชน์ของโปรตีนในลำไส้เล็ก ทำให้แพะสามารถใช้ประโยชน์จากโปรตีนได้โดยตรง ส่งผลต่อการเจริญเติบโต



ของแพะได้มากยิ่งขึ้น (Myint et al., 2010; Huang et al., 2011) ส่วนแพะที่ได้รับกระถิน 50% ร่วมกับหญ้าชิกแนลเลื่อย 50% และกลุ่มควบคุมไม่ได้ทำให้แพะมีน้ำหนักเพิ่มและการเจริญเติบโตแตกต่างกันทางสถิติ ถึงแม้สามารถกินอาหารได้ใกล้เคียงกันทั้งอาหารข้น และอาหารหยาบ แต่คุณภาพของอาหารหยาบที่แตกต่างกันมีผลต่อปริมาณโปรตีนที่ได้แพะได้รับไม่เท่ากัน จึงเป็นปัจจัยที่ทำให้ได้รับโปรตีนรวมไม่เท่ากัน ประกอบกับหญ้ามีย่อยใยสูงกว่ากระถิน จึงทำให้การย่อยได้และนำสารอาหารไปใช้ประโยชน์ได้ต่ำกว่า นอกจากนี้สารอาหารที่แพะได้รับยังไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ดังนั้นกล่าวได้ว่าแหล่งของอาหารหยาบมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและน้ำหนักเพิ่มของแพะ โดยการเสริมใบพืชตระกูลถั่วแม้ว่าจะไม่ใช้การปรับปรุงคุณภาพอาหารหยาบโดยตรง แต่ทำให้สัตว์มีประสิทธิภาพการผลิตที่ดีขึ้น เพราะโภชนาที่มีอยู่ในอาหารเสริมจะทำให้จุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนได้รับธาตุอาหารเพิ่มขึ้น จึงมีการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์และช่วยย่อยอาหารได้ดีขึ้น ทำให้สัตว์กินอาหารได้มากขึ้นและให้ผลผลิตได้สูงขึ้น (Mohammadabadi & Jolazadeh, 2017)

อาหารที่มีคุณภาพดีต้องสามารถย่อยได้ง่าย และสัตว์สามารถนำสารอาหารไปใช้ประโยชน์ ส่งผลให้แพะมีการเจริญเติบโตที่สูงขึ้น จากผลการศึกษาเมื่อมีการทดแทนกระถินทำให้การย่อยได้ของวัตถุดิบ อินทรีย์วัตถุ และผนังเซลล์ (NDF และ ADF) ลดลงตามระดับการทดแทนกระถินในอาหารเป็นไปได้อย่างมีนัยสำคัญของเยื่อใยหยาบในอาหารแพะสูง ทำให้ไปยังยังการย่อยของ NDF (Mahgoub et al., 2005) ในขณะที่เมื่อระดับกระถินในอาหารสูงขึ้น แพะสามารถย่อยโปรตีนได้เพิ่มขึ้น เนื่องจากระดับของเยื่อใยต่ำ (ตารางที่ 2) จึงทำให้สัตว์สามารถใช้ประโยชน์จากอาหารได้ดี (Marsetyo et al., 2017) นอกจากนี้เป็นผลจากการทำงานของจุลินทรีย์ที่สามารถนำโปรตีนมาใช้ในการเจริญเติบโตและทำกิจกรรมต่างๆ ของตัวมันเองได้ดี ((Mohammadabadi & Jolazadeh, 2017)) และยังเป็นผลมาจากคุณค่าทางโภชนาของอาหารหยาบ (Santos et al., 2016) ผลการทดลองนี้มีความสอดคล้องกับรายงานที่ว่า แพะที่ได้รับกระถินในระดับที่สูงและให้ร่วมกับอาหารข้นนั้น ทำให้สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนที่สูงขึ้น (Carvalho et al., 2017) แต่การให้แหล่งอาหารหยาบที่แตกต่างกันมีผลต่อปริมาณโปรตีนที่ได้แพะได้รับไม่เท่ากัน จึงเป็นปัจจัยที่ทำให้ได้รับโปรตีนรวมไม่เท่ากัน ประกอบกับหญ้ามีย่อยใยสูงกว่ากระถิน จึงทำให้การย่อยได้และนำสารอาหารไปใช้ประโยชน์ได้ต่ำกว่า

จากการศึกษาเห็นได้ว่าแพะที่ได้รับกระถิน 100% มีน้ำหนักเพิ่มและการเจริญเติบโตวันดีที่สุด ซึ่งเมื่อคำนวณรายได้และกำไรจากการจำหน่ายแพะแล้ว แพะที่ได้รับกระถิน 100% สามารถให้กำไรมากเกือบ 3 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับแพะกลุ่มควบคุมและแพะที่ได้รับกระถิน 50% ร่วมกับหญ้าชิกแนลเลื่อย 50% ถึงแม้ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดในการทดลองนี้มีราคาสูงก็ตาม แต่เมื่อมาพิจารณาการเจริญเติบโตแล้ว เห็นได้ว่าแพะที่ได้รับกระถิน 100% สามารถเพิ่มน้ำหนักได้มากกว่ากลุ่มการทดลองอื่นๆ นอกจากนี้กลุ่มดังกล่าวมีต้นทุนค่าอาหารในการเปลี่ยนเป็นน้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กก.ต่ำกว่าแพะอีกสองกลุ่ม ดังนั้นหากต้องการลดต้นทุนค่าอาหารควรผลิตอาหารใช้เอง โดยใช้วัตถุดิบในท้องถิ่น เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ เมื่อต้นทุนการผลิตลดลงแล้วย่อมทำให้กำไรมากขึ้น (Semae, 2015)

สรุป

การศึกษาลของการทดแทนกระถินเป็นแหล่งอาหารหยาบต่อสมรรถภาพการผลิตแพะและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ สามารถสรุปได้ว่า การทดแทนกระถินเป็นแหล่งอาหารหยาบ 100% ทำให้แพะมีการเจริญเติบโตสูงกว่าแพะที่ได้รับหญ้า และกระถิน 50% เป็นแหล่งอาหารหยาบ โดยไม่มีผลกระทบต่อปริมาณโปรตีนที่ได้รับ ในขณะนั้นแพะสามารถย่อยโปรตีนได้สูงกว่ากลุ่มควบคุม แต่ใกล้เคียงกับแพะที่ได้รับกระถิน 50% การใช้กระถินเป็นแหล่งอาหารหยาบ 100% นั้น ได้กำไรจากการจำหน่ายแพะมากเกือบ 3 เท่า ดังนั้นควรส่งเสริมการใช้กระถินในการเลี้ยง เพื่อให้แพะได้รับสารอาหารจากกระถินเพียงพอในการใช้เพื่อการเจริญเติบโต ซึ่งสามารถลดต้นทุนในการเลี้ยงได้อีกด้วย



ข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองนี้กระถินมีศักยภาพในการทดแทนเป็นแหล่งอาหารหยาบของแพะได้ อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาค่าอื่น ๆ เช่น ค่าชีวเคมีของเลือด หรือการเปลี่ยนแปลงในกระเพาะหมักเพราะค่าเหล่านี้มีความสำคัญต่อสัตว์ เนื่องจากอาจจะมีส่งผลกระทบต่อสัตว์ได้

รายการอ้างอิง (Reference)

- AOAC. (2016). *Official Methods of Analysis*. (20th ed). Washington, D.C.
- Carvalho, W.F., Oliveira, M.E., Alves, A.A., Moura, R.L. & Moura, R.M.A.S. (2017). Energy supplementation in goats under a silvopastoral system of tropical grasses and leucaena. *Revista Ciência Agronômica*, 48, 199-207.
- Cherdthong, A., Wanapat, M., Wongwungchun, W., Yeekeng, S., Niltho, T., Khota, W., ..., Gunun., P. (2014). Effect of feeding feed blocks containing different levels of urea calcium sulphate mixture on feed intake, nutrients of digestibility and rumen fermentation in Thai native beef cattle fed on rice straw. *Animal Feed Sciences Technology*, 198, 151-157.
- Derakhshani, H., Corley, S.W. & Al Jassim, R. (2016). Isolation and characterization of mimosine, 3,4 DHP and 2,3 DHP degrading bacteria from a commercial rumen inoculum. *Journal Basic Microbiology*, 56, 580-585.
- Goering, H.K. & Van Soest, P.J. (1991). *Forage fiber analyses, apparatus, reagent, procedures and some applications*. USDA-ARS Agricultural Handbook 379. Washington, D. C. U.S. Government Printing Office.
- Harun, N.L.A., Alimon, A.R., Jahromi, M.F. & Samsudin, A.A. (2017). Effects of feeding goats with *Leucaena leucocephala* and *Manihot esculenta* leaves supplemented diets on rumen fermentation profiles, urinary purine derivatives and rumen microbial population. *Journal of Applied Animal Research*, 45, 409-416.
- Hennessy, D.W. (1980). Protein nutrition of ruminants in the tropical areas of Australia. *Tropical. Grasslands*, 14, 260-265.
- Huang, X.D., Liang, J.B., Tan, H.Y., Yahya, R. & Ho, Y.W. (2011). Effects of *Leucaena* condensed tannins of differing molecular weights on in vitro CH₄ production. *Animal Feed Sciences Technology*, 166, 373-376.
- Mahgoub, O.C.D., Lu, C.D. Hameed, A. Richie, A.S., Al-Halhali & Annamalai, .K. (2005). Performance of Omani goats fed diets containing various metabolizable densities. *Small Ruminant Research*, 58, 175-180.
- Maksiri, W., Tudsri, S., Thiengtham, J & Prasanpanich, S. (2017). Supplementation of forage sorghum with meal concentrate and *Leucaena leucocephala* on goat performance with particular reference to meat essential fatty acid contents. *Agricultural Technology and Biological Sciences*, 14, 855-864.
- Marsetyo, Damry, Rusdi, Rusiyantono, Y. & Haji Syukur, S. (2017). The effect of supplementation of different legume leaves on feed intake, digestion and growth of Kacang goats given mulato gass. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 7, 117-122.

