ผลของการใช้หญ้าหวานเป็นวัตถุดิบอาหารข้นต่อสมรรถภาพการผลิตแพะเนื้อลูกผสมพันธุ์บอร์

Effects of Sweet Grass (*Pennisetum Purpureum* CV. Mahasarakham) in Concentrate Feed on Production Performance of Boer Crossbred Goat

วนิดา มากศิริ* เจนจินา แต้มเรืองอิทธิ์ ชาญณรงค์ รอดราษฎร ธนพร สีแดง และ สรวิศ จักรทิพย์

Wanida Maksiri* Janejina Tamruangit Channarong Rodrat Thanaporn Seedaeng and Sorawit Jakthip

สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี ประเทศไทย 76000

Department of Animal Science, Faculty of Agricultural Technology, Phetchaburi Rajabhat University, Phetchaburi, Thailand 76000

*Corresponding author: wanidamaksiri@yahoo.com

บทคัดย่อ

การทดลองนี้เพื่อศึกษาการใช้หญ้าหวานเป็นวัตถุดิบในการผสมอาหารข้นต่อสมรรถภาพการผลิต ต้นทุน และผลกำไรของการเลี้ยงแพะเนื้อลูกผสมพันธุ์บอร์ วางแผนการการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ โดยใช้แพะเพศผู้น้ำหนักเฉลี่ย 19.00±1.00 กิโลกรัม/ตัว จำนวน 9 ตัว อายุ 3±1 เดือน แบ่งแพะออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 3 ตัว ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารข้นสูตรทางการค้า (โปรตีนไม่น้อยกว่า 14 %) กลุ่มที่ 2 ได้รับอาหารข้นสูตรที่มีหญ้าหวาน 10% เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มที่ 3 ได้รับอาหารข้นสูตรที่มีหญ้าหวาน 15% เปอร์เซ็นต์ แพะแต่ละกลุ่มจะได้รับอาหารข้น 2% ของน้ำหนักตัวและหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 สับแบบเต็มที่ (*ad libitum*) ใช้ระยะเวลาในทดลอง 90 วัน ผลการทดลอง พบว่า ปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งรวม อัตราการเจริญเติบโต น้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง และประสิทธิภาพการใช้อาหาร ความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนและกลูโคสในกระแสเลือดหลังกินอาหารที่ 4 ชั่วโมง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) ต้นทุนค่าอาหารและต้นทุนรวมของแพะกลุ่มที่ 1 มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ 2 และ 3 และเมื่อสิ้นสุดการทดลองแพะกลุ่มที่ 2 จำหน่ายได้ราคามากกว่าจึงทำให้ผลกำไรสุทธิสูงกว่าแพะกลุ่มที่ 1 และ 3 จึงเห็นได้ว่าการใช้หญ้าหวาน ในสูตรอาหารข้น 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผสมอาหารแพะเนื้อที่สามารถลดต้นทุนค่าอาหารได้

คำสำคัญ : หญ้าหวาน, อาหารข้น, แพะเนื้อ, สมรรถภาพการผลิต, แพะพันธุ์บอร์

Abstract

This experiment aimed to investigate the possibility of sweet grass (*Pennisetum Purpureum* CV. Mahasarakham) as the main source in concentrate diet on productive performance and economic value in male crossbred meat goat (Thai native x Boer). Nine male meat goats (3±1 months old) with an initial body weight of 19.00±1.00 kg. The experimental design was completely randomized design (CRD) which the goats were divided into 3 groups with 3 goats in each group. Group 1: goat received fed with commercial concentrate diet (protein not less than 14%), group 2: goat received fed with 10% sweet grass in concentrate diet and group 3: goat received fed with 15% sweet grass in concentrate diet. Each group were fed 2%BW of concentrate and Napier Pakchong 1 grass by an *ad libitum* for 90 days. The results showed that total dry matter intake, growth rate, final weight, feed conversion ratio, blood urea nitrogen and glucose concentration after the meal at 4th hour were not significantly different (P>0.05). Feed cost and total cost

of goat group 1 were higher than those of group 2 and 3. At the end of the experiment, group 2 were sold at higher price, resulting in higher net profits than group 1 and 3. Thus, use of 10% sweet grass in concentrate diet it can be used as raw material for meat goat feed that can reduce feed cost.

Keyword : Sweet grass, Concentrate, Meat goat, Production performance, Boer

บทนำ

หญ้าหวานเป็นหญ้าในกลุ่มเนเปียร์ มีชื่อเรียกสามัญว่า Sweet grass และชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pennisetum purpureum cv.* Mahasarakham มีลักษณะลำต้นเป็นกอต้นเตี้ย มีใบและข้อปล้องคล้ายกับต้นหญ้าเนเปียร์ ความสูงและลักษณะของใบมีความแตกต่างกัน ซึ่งข้อปล้องของหญ้าหวานมี ขนาดความยาวอยู่ที่ 2-3 เซนติเมตร มีคุณค่าทางโภชนะสูง หญ้าหวานที่อยู่ในช่วงอายุการตัด ที่เหมาะสมจะตัดที่อายุ 45 วัน จะมีค่าโปรตีนรวมสูงถึง 18.39 เปอร์เซ็นต์และค่าเยื่อใย NDF และADF เท่ากับ 50.48 และ 30.47 เปอร์เซ็นต์ (เชาวฤทธิ์ มาปะโท และ เมธา วรรณพัฒน์, 2560) สามารถใช้เลี้ยงสัตว์ได้หลากหลาย เช่น สุกร โค กระบือ แพะ แกะ ม้า เป็ด ไก่ ปลา ซึ่งหญ้าหวานนำมาให้สัตว์กินได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องสับ เพราะใบมีความอ่อนนุ่ม หวาน กรอบ สัตว์ชอบกิน (เชาวฤทธิ์ มาปะโท และ เมธา วรรณพัฒน์, 2560) ซึ่งจากการศึกษาของ วนิดา มากศิริ และคณะ (2563) รายงานว่าหญ้าหวานที่อายุการตัด 45, 60 และ 90 วัน มีค่าองค์ประกอบทางเคมีของโปรตีนหยาบเฉลี่ย 14.57, 10.49 และ 7.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หญ้าหวานที่อายุการตัด 45, 60 และ 90 วัน ไม่มีผลต่อค่าวัตถุแห้งและความชื้น ซึ่งพบว่ามีค่าเฉลี่ยวัตถุแห้ง เท่ากับ 12.51, 10.42 และ 13.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และค่าความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 88.70, 89.34 และ 87.01 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงให้เห็นได้ว่าอายุการตัดหญ้าไม่ส่งผลต่อค่าวัตถุแห้ง และความชื้นในพืชแต่จะส่งผลต่อระดับของโปรตีนหยาบที่พบว่าเมื่อมีการตัดหญ้าที่อายุเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลทำให้ค่าโปรตีนหยาบลดลง และมีค่าเยื่อใย NDF และ ADF เพิ่มสูงขึ้น จึงส่งผลให้คุณค่าทางโภชนะของหญ้าลดลง ทั้งนี้การเพิ่มขึ้นของเยื่อใย ADF จะส่งผลทำให้ค่าการย่อยได้ของสัตว์ลดลงตามไปด้วย การตัดหญ้าที่อายุ 45 วัน จะมีค่าโปรตีนหยาบสูงถึง 14.57 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจัดได้ว่าเป็นระดับที่สูงเหมาะสมกับการเลี้ยงสัตว์และเมื่ออายุการตัดหญ้าเพิ่มขึ้นจนถึง 90 วัน ระดับโปรตีนหยาบจะลดลงเหลือ 7.91 เปอร์เซ็นต์ แต่ทั้งนี้ระดับโปรตีนที่อายุการตัด 90 วัน ก็ยังคงเป็นระดับที่เหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน ซึ่งเมื่อพิจารณาระดับต่ำสุดของโปรตีนในพืชอาหารสัตว์เพื่อให้เพียงพอต่อการหมักย่อยในกระเพาะรูเมนจะต้องไม่ต่ำกว่า 7 เปอร์เซ็นต์ (Minson, 1984) อย่างไรก็ตามค่าความชื้นในหญ้าหวานมีค่าเฉลี่ยสูง ซึ่งเหมาะสำหรับการตัดสดเพื่อนำไปเลี้ยงสัตว์ แต่ไม่เหมาะสำหรับการทำหญ้าหมักเนื่องจากความชื้นที่สูงจะทำให้คุณภาพของหญ้าหมักลดลง ผลผลิตน้ำหนักสดของหญ้าหวานที่อายุการตัด 45, 60 และ 90 วัน พบว่ามีค่าเฉลี่ย 2.58, 5.69 และ 6.67 ตันต่อไร่ ซึ่งผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการตัดหญ้าเพิ่มขึ้น (วนิดา มากศิริ และคณะ, 2563) ทั้งนี้ในการทำท่อนพันธุ์หญ้าหวานเพื่อนำไปขยายพันธุ์สำหรับการปลูกจะตัดที่อายุ 90 วัน ซึ่งจะมีส่วนเหลือของใบเป็นจำนวนมาก ซึ่งถ้ามีการสับตากแห้ง และบดน่าจะมีความเป็นไปได้ที่จะมีค่าโภชนะที่เหมาะสมในการทำเป็นวัตถุดิบในสูตรอาหารข้น โดยสำนักพัฒนาอาหารสัตว์ (2559) รายงานว่าแพะรุ่นควรให้อาหารในปริมาณที่เพียงพอต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโต การให้อาหารข้นเสริมให้แก่แพะ และแกะรุ่น

ควรมีโปรตีน 14-16 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการนำหญ้าหวานแห้งบดมาใช้ในสูตรอาหารที่ระดับต่างกันต่อสมรรถภาพการผลิตแพะเนื้อลูกผสมพันธุ์บอร์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาการใช้อาหารข้นที่มีส่วนผสมของหญ้าหวานแห้งบดต่อสมรรถภาพการผลิตแพะเนื้อลูกผสมบอร์

2. เพื่อศึกษาการใช้อาหารข้นที่มีส่วนผสมของหญ้าหวานแห้งบดต่อค่าองค์ประกอบทางเคมีในเลือดของแพะเนื้อลูกผสมบอร์

3. เพื่อศึกษาการใช้อาหารข้นที่มีส่วนผสมของหญ้าหวานแห้งบดที่ระดับต่างกันต่อต้นทุนและกำไรในการผลิตแพะเนื้อลูกผสมบอร์

อุปกรณ์และวิธีการ

สัตว์ทดลองและการวางแผนการทดลอง

ทำการศึกษาในแพะเพศผู้ลูกผสมพันธุ์บอร์ จำนวน 9 ตัว อายุเฉลี่ย 3±1 เดือน และมีน้ำหนักเฉลี่ย 19.00±1.00 กิโลกรัม วางแผนการการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) โดยแบ่งแพะออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 3 ตัว ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารข้นสูตรทางการค้า (โปรตีนไม่น้อยกว่า 14 %) กลุ่มที่ 2 ได้รับอาหารข้นสูตรที่มีหญ้าหวาน 10 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มที่ 3 ได้รับอาหารข้นสูตรที่มีหญ้าหวาน 15 เปอร์เซ็นต์

แพะแต่ละกลุ่มจะได้รับอาหารข้น 2% ของน้ำหนักตัวและหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 สับให้มีขนาดชิ้น 2-3 เซนติเมตร แบบเต็มที่ (*ad libitum*) มีน้ำสะอาด และแร่ธาตุก้อนให้กินตลอดเวลา โดยทำการปรับสัตว์ทดลองก่อนเข้าการทดลองเป็นเวลา 14 วัน พร้อมกับทำการถ่ายพยาธิแพะทุกตัวโดยการฉีดไอโวเม็ก-เอฟ เมื่อเข้าสู่ระยะทดลองแพะจะได้รับอาหารตามกลุ่มการทดลอง และใช้ระยะเวลาทดลอง 90 วัน โรงเรือนทดลองเป็นโรงเรือนโปร่งยกพื้น หลังคามุงกระเบื้อง โดยแพะทุกตัวจะได้รับการเลี้ยงดูในคอกขังเดี่ยวขนาด 1.5 × 1.5 เมตร

การเตรียมอาหารทดลอง

นำหญ้าหวานที่อายุการตัด 90 วัน (ส่วนใบ) มาสับและตากแห้ง จากนั้นจึงนำไปบดเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการพัฒนาสูตรอาหารข้นสำหรับการเลี้ยงแพะเนื้อขุน โดยสูตรอาหารข้นที่ใช้ในการทดลองสำหรับแพะทดลองกลุ่มที่ 2 และ 3 มีค่าโภชนะระดับโปรตีนหยาบไม่น้อยกว่า 14% และค่าพลังงานรวมย่อยได้ (TDN) 70% (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของสูตรอาหารข้นที่ใช้ในการทดลอง

วัตถุดิบอาหาร (เปอร์เซ็นต์)	ระดับหญ้าหวานแห้งบดในสูตรอาหารแพะ (เปอร์เซ็นต์)	
	10	15
มันเส้น	17	14
ข้าวโพด	8	9
รำละเอียด	6	4
รำหยาบ	6	4
รำสกัด	5	1
ปลายข้าว	1	4
หญ้าหวานแห้งบด	10	15
ปลาป่น	3	3
ผิวถั่วเหลืองอัดเม็ด	3	4
กากเนื้อในปาล์ม	20	16
กากมะพร้าว	13	16.5
ยูเรีย	1	1
เกลือ	1	0.8
กำมะถัน	0.01	0.01
กากน้ำตาล	5	7
พรีมิกซ์	0.99	0.69
ค่าโภชนะ (เปอร์เซ็นต์)		
โปรตีนหยาบ	14.11	14.06
พลังงานรวมย่อยได้	70.24	71.15
ราคา (บาท/กิโลกรัม)	7.92	7.72

การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ทางเคมี

บันทึกปริมาณการให้อาหารด้วยการชั่งน้ำหนักอาหารก่อนให้และอาหารที่เหลือในแต่ละวัน เพื่อนำไปหาค่าปริมาณการกินได้ ทำการชั่งน้ำหนักแพะทดลองรายตัวเมื่อเริ่มต้นการทดลอง และเมื่อสิ้นสุดการทดลอง เพื่อคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโต (Average Daily Gain, ADG) และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed Conversion Ratio, FCR)

สุ่มเก็บตัวอย่างอาหารทดลองเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยวิธี Proximate analysis ตามวิธีของ AOAC (2000) เยื่อใยในรูป Neutral Detergent Fiber (NDF) และ Acid Detergent Fiber (ADF) ตามวิธีการของ Van Soest et al. (1991)

ในสัปดาห์สุดท้ายของการทดลองทำการเจาะเลือดแพะทุกตัว โดยเจาะเลือดบริเวณเส้นเลือดดำที่คอ (jugular vein) ในชั่วโมงที่ 0 (ก่อนกินอาหาร) และชั่วโมงที่ 4 หลังการกินอาหาร ของแพะเนื้อเพื่อทำการวิเคราะห์ค่าปริมาณกลูโคสในเลือด (Blood Glucose; BG) และค่าความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนในเลือด (Blood Urea

Nitrogen; BUN) สำหรับการวิเคราะห์ค่ากลูโคสตามวิธีของ Henry et al. (1974) และค่ายูเรียไนโตรเจน ตามวิธีของ Tiffany et al. (1972)

สุ่มเก็บตัวอย่างอาหารที่แพะกิน และมูลแพะ เพื่อนำไปวิเคราะห์หาเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (Acid-Insoluble Ash, AIA) เพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้ในการคำนวณสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะต่างๆ ตามวิธีการของ Schnieder and Flatt (1975) โดยเก็บตัวอย่างมูลแพะในช่วงสัปดาห์สุดท้ายของการทดลองเป็นเวลา 5 วัน ติดต่อกัน นำไปแช่ตู้เย็น หลังจากเก็บครบ 5 วัน นำมูลแพะแต่ละตัวมาผสมรวมกัน แบ่งส่วนหนึ่งนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 ^{0}C เพื่อหาวัตถุแห้ง และส่วนที่เหลือนำมาอบที่อุณหภูมิ 65-70 ^{0}C นำมาบดผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร และนำไปวิเคราะห์หาเถ้าที่ไม่ละลายในกรด

การวิเคราะหขอมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่เก็บทั้งหมดมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มการทดลองโดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการวิจัย

องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์ หญ้าหวาน และอาหารข้น

หญ้าหวานที่นำมาใช้เป็นแหล่งวัตถุดิบในการผสมอาหารข้นสำหรับแพะเนื้อ จากการศึกษาทดลองในครั้งนี้มีอายุการตัดที่ 90 วัน ซึ่งมีคุณค่าทางโภชนะโดยเฉพาะโปรตีนหยาบเท่ากับ 9.62 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเยื่อใย NDF และ ADF เท่ากับ 63.13 และ 40.36 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำไปเป็นวัตถุดิบในการผสมอาหารแพะเนื้อที่ระดับ 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหาร พบว่า มีค่าโปรตีนหยาบเท่ากับ 15.40 และ 16.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการเพิ่มปริมาณหญ้าหวานในสูตรอาหารเพิ่มขึ้นจะทำให้มีระดับของโปรตีนหยาบและเยื่อใย NDF เพิ่มขึ้น แต่ไม่มีผลต่อระดับเยื่อใย ADF แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์ หญ้าหวาน และอาหารข้นที่ใช้ในการทดลอง (เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง)

องค์ประกอบทางเคมี	หญ้าเนเปียร์	หญ้าหวาน	อาหารข้นทางการค้า	อาหารข้น 10%	อาหารข้น 15%
วัตถุแห้ง	16.23±1.55	12.62±1.20	97.12±0.30	91.92±0.17	91.57±0.35
ความชื้น	83.77±1.55	87.38±1.20	2.88±0.30	8.08±0.17	8.43±0.35
เถ้า	9.65±0.05	15.48±0.14	9.16±0.02	9.08±0.41	10.77±0.02
ไขมัน	1.84±0.14	1.65±0.10	4.00±0.06	4.84±0.18	4.74±0.45
โปรตีนหยาบ	6.34±0.10	9.62±0.47	14.16±1.16	15.40±0.29	16.89±0.63
NDF	67.98±0.00	63.13±0.13	-	59.68±0.77	61.15±0.52
ADF	41.93±0.70	40.36±1.47	-	40.10±2.80	39.13±1.34

หมายเหตุ: อาหารข้น 10% หมายถึง อาหารข้นสูตรที่มีหญ้าหวาน 10 เปอร์เซ็นต์

อาหารข้น 15% หมายถึง อาหารข้นสูตรที่มีหญ้าหวาน 15 เปอร์เซ็นต์

สมรรถภาพการผลิตของแพะเนื้อ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการกินได้วัตถุแห้ง ปริมาณโปรตีนรวมที่ได้รับ สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง และประสิทธิภาพการใช้อาหารของแพะเนื้อ (ตารางที่ 3) พบว่า ปริมาณการกินได้ในรูปวัตถุแห้งของหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 และอาหารข้นของแพะเนื้อทั้ง 3 กลุ่มมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ และปริมาณการกินได้ในรูปวัตถุแห้งรวมของแพะกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 883.37, 816.20 และ 753.67 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ สำหรับปริมาณการกินได้รวมต่อน้ำหนักตัว พบว่า มีค่าเท่ากับ 3.95, 3.59 และ 3.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ($P>0.05$) ปริมาณโปรตีนรวมที่ได้รับของแพะกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 พบว่า มีค่าเท่ากับ 90.47, 89.78 และ 92.76 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง และประสิทธิภาพการใช้อาหารของแพะทั้ง 3 กลุ่ม พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง เท่ากับ 57.77, 57.58 และ 57.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และประสิทธิภาพการใช้อาหารเท่ากับ 5.48, 5.20 และ 5.94 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณการกินได้ ปริมาณโปรตีนรวมที่ได้รับ สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง และประสิทธิภาพการใช้อาหารของแพะเนื้อ (ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มทดลอง			P-value
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	
ปริมาณการกินได้วัตถุแห้ง (กรัม/ตัว/วัน)				
หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1	449.57±7931	427.07±53.14	350.76±32.13	0.1852
อาหารข้น	433.80±5.61	389.13±23.13	402.91±12.95	-
รวม	883.37±76.06	816.20±53.68	753.67±32.88	0.0906
ปริมาณการกินได้ต่อน้ำหนักตัว (เปอร์เซ็นต์)				
หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1	2.01±0.42	1.88±0.34	1.61±0.22	0.3983
อาหารข้น	1.94±0.21	1.71±0.29	1.85±0.05	0.4569
รวม	3.95±0.54	3.59±0.58	3.46±0.26	0.4769
ปริมาณโปรตีนรวมที่ได้รับ (กรัม/ตัว/วัน)				
หญ้าเนเปียร์ปากช่อง	28.50±5.03	29.85±3.43	24.70±2.53	0.3006
อาหารข้น	61.97±0.79^{b}	59.93±3.56^{b}	68.05±2.68^{a}	0.0212
รวม	90.47±4.59	89.78±4.47	92.76±3.52	0.6813

สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง (เปอร์เซ็นต์)	57.77±2.01	57.58±2.71	57.42±5.32	0.9932
ประสิทธิภาพการใช้อาหาร				
หญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1	5.55±1.30	5.47±1.55	5.94±1.61	0.9167
อาหารข้น	5.42±1.21	4.93±1.07	6.34±1.48	0.4362
เฉลี่ย	5.48±1.15	5.20±1.27	5.94±1.51	0.7948

[a,b] ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

สำหรับน้ำหนักตัวเฉลี่ยของแพะเนื้อทุกกลุ่มเมื่อเริ่มต้นการทดลองพบว่า มีค่าเท่ากับ 19.00±1.00 กิโลกรัม และเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าน้ำหนักตัวของแพะกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 26.33±1.89, 26.83±2.93 และ 25.00±1.00 กิโลกรัม/ตัว ตามลำดับ และแพะเนื้อกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเท่ากับ 7.47±1.78, 7.30±1.49 และ 5.90±1.15 กิโลกรัม/ตัว ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

อัตราการเจริญเติบโตของแพะกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 82.96±19.76, 81.11±16.59 และ 65.56±12.81 กรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ซึ่งทั้งน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น น้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง และอัตราการเจริญเติบโตของแพะทั้ง 3 กลุ่มการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงน้ำหนักตัว และอัตราการเจริญเติบโตของแพะเนื้อ (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ลักษณะที่ศึกษา	**กลุ่มการทดลอง**			**P-value**
	กลุ่มที่ 1	**กลุ่มที่ 2**	**กลุ่มที่ 3**	
น้ำหนักเริ่มต้น (กิโลกรัม/ตัว)	18.87±3.19	19.53±2.04	19.10±1.82	0.9439
น้ำหนักสิ้นสุด (กิโลกรัม/ตัว)	26.33±1.89	26.83±2.93	25.00±1.00	0.5720
น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (กิโลกรัม/ตัว)	7.47±1.78	7.30±1.49	5.90±1.15	0.4247
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)	82.96±19.76	81.11±16.59	65.56±12.81	0.4248

องค์ประกอบทางเคมีในเลือดของแพะเนื้อ

ผลของระดับยูเรียไนโตรเจนและกลูโคสในกระแสเลือดของแพะเนื้อทั้ง 3 กลุ่ม ที่ 4 ชั่วโมง หลังกินอาหาร พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยระดับยูเรียไนโตรเจนของแพะเนื้อกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.53±2.30, 14.43±0.60 และ 13.60±1.35 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ตามลำดับ สำหรับระดับกลูโคสมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 51.67±5.51, 52.67±1.53และ 48.00±2.65มิลลิกรัม/เดซิลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงค่าองค์ประกอบทางเคมีในเลือดของแพะเนื้อ (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ลักษณะที่ศึกษา (มิลลิกรัม/เดซิลิตร: mg/dl)	กลุ่มทดลอง			P-value
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	
ระดับยูเรียไนโตรเจน				
0 ช.ม. ก่อนให้อาหาร	12.33±3.21	11.87±1.46	12.03±1.54	0.9668
4 ช.ม. หลังให้อาหาร	14.53±2.30	14.43±0.60	13.60±1.35	0.7410
ระดับกลูโคส				
0 ช.ม. ก่อนให้อาหาร	49.67±7.23	47.33±1.15	43.33±0.58	0.2584
4 ช.ม. หลังให้อาหาร	51.67±5.51	52.67±1.53	48.00±2.65	0.3236

ต้นทุนและกำไรในการผลิตแพะเนื้อ

ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวของแพะเนื้อ 1 กิโลกรัม พบว่า แพะเนื้อกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวของแพะเนื้อ 1 กิโลกรัม เท่ากับ 64.19±14.18, 58.65±12.83 และ 74.59±17.50 บาท/กิโลกรัม ซึ่งแพะเนื้อกลุ่มที่ 3 ที่ได้รับอาหารข้นสูตรหญ้าหวาน 15 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ

ส่วนต้นทุนค่าอาหารตลอดการทดลอง พบว่า แพะเนื้อกลุ่มที่ 1 ที่กินอาหารข้นสูตรทางการค้า มีต้นทุนค่าอาหารตลอดการทดลองสูงกว่าแพะเนื้อกลุ่มที่ 2 และ 3 ที่กินอาหารข้นสูตรหญ้าหวาน 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาที่ต้นทุนการผลิตแพะทั้งหมด พบว่า แพะกลุ่มที่ 1 มีต้นทุนการผลิตทั้งหมดสูงกว่าแพะกลุ่มที่ 2 และ 3 ขณะที่ผลกำไรจากการจำหน่ายแพะ พบว่า แพะกลุ่มที่ 2 ที่กินอาหารข้นสูตรหญ้าหวาน 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีผลกำไรสูงกว่าแพะกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 แสดงต้นทุนการผลิต รายได้ และกำไรของแพะเนื้อ (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มทดลอง		
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว (บาท/กิโลกรัม)	64.19±14.18	58.65±12.83	74.59±17.50
ต้นทุนค่าอาหาร (บาท/ตัว)	580.12±19.03	553.25±20.45	555.72±21.91
ต้นทุนค่าพันธุ์แพะ (บาท/ตัว)	2,280.00	2,280.00	2,280.00
ค่าเวชภัณฑ์ (บาท/ตัว)	70.00	70.00	70.00
ต้นทุนการผลิตทั้งหมด (บาท/ตัว)	2,930.12±19.03	2,903.25±20.45	2,905.72±21.91
รายได้จำหน่ายแพะ (บาท/ตัว)	3,423.33±246.09	3,488.33±380.87	3,250.00±130.00
กำไรสุทธิ (บาท/ตัว)	493.22±233.06	585.08±400.37	344.28±119.91

อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การใช้หญ้าหวานแห้งบดในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า เมื่อเพิ่มระดับของหญ้าหวานในสูตรอาหารข้นจะมีผลต่อระดับโปรตีนหยาบและเยื่อใย NDF เพิ่มขึ้น แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ ซึ่งแพะเนื้อมีปริมาณการกินได้ต่อน้ำหนักตัวที่ใกล้เคียงกัน (3.46-3.95 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว) ทั้งนี้ ถึงแม้ระดับโปรตีนในอาหารข้นสูตรหญ้าหวาน 15 เปอร์เซ็นต์ จะมีค่าสูงแต่ปริมาณโปรตีนรวมที่ได้รับต่อวัน (90.47, 89.78 และ 92.76 กรัม/วัน) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงส่งผลทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตของแพะทั้ง 3 กุล่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การนำหญ้าหวานแห้งบดมาใช้ในสูตรอาหารข้นสามารถใช้ได้ถึงระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารซึ่งไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้และอัตราการเจริญเติบโตของแพะเนื้อ และก็ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่กินอาหารข้นสูตรทางการค้า ทั้งนี้ สำหรับแพะเนื้อที่มีน้ำหนักตัว 10 – 20 กิโลกรัม ซึ่งได้รับอาหารในปริมาณคงที่ และมีกิจกรรมน้อยจะมีความต้องการโปรตีนรวมเพื่อการดำรงชีพประมาณ 22 - 38 กรัม/วัน และต้องการโปรตีนเพื่อการเจริญเติบโตประมาณ 50 และ 100 กรัม/วัน เท่ากับ 36 - 52 และ 50 - 76 กรัม/วัน ตามลำดับ (NRC, 1981) แสดงให้เห็นว่า การใช้หญ้าหวานแห้งบดในสูตรอาหารข้นที่ระดับ 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ทำให้แพะได้รับโปรตีนรวมไม่แตกต่างกับอาหารข้นสูตรทางการค้า ซึ่งเห็นได้จากผลของระดับยูเรียไนโตรเจนในกระแสเลือดพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (13.60, 14.43 และ 14.53 มิลลิกรัม/เดซิลิตร) และมีค่าอยู่ในระดับปกติ ซึ่งระดับปกติของความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนในกระแสเลือดของแพะควรอยู่ในช่วง 12.6-28.0 มิลลิกรัม/เดซิลิตร (Lazzaro, 2005) เป็นระดับที่เหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน ค่าของยูเรียไนโตรเจนมีสหสัมพันธ์สูง (highly correlation) กับปริมาณโปรตีนที่กินได้ และสัมพันธ์กับระดับการผลิตแอมโมเนียในกระเพาะรูเมน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ กนกวรรณ แสงทอง และคณะ (2565) รายงานว่า แพะพื้นเมืองไทยเพศผู้ช่วงอายุ 3 - 6 เดือน มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน เท่ากับ 20.83, 31.48, 30.56 และ 40.28 กรัม/วัน ตามลำดับ โดยมีการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นในรูปแบบของเส้นตรงตามระดับโปรตีนในอาหารข้นที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นแพะพื้นเมืองไทยเพศผู้ที่ได้รับหญ้าแพงโกล่าแห้งแบบเต็มที่ ควรได้รับอาหารข้นที่มีโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวแพะ พบว่าอาหารข้นสูตรหญ้าหวาน 15 เปอร์เซ็นต์จะมีค่าสูงกว่าอาหารข้นสูตรทางการค้า และสูตรหญ้าหวาน 10 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากแพะที่ได้รับอาหารข้นสูตรหญ้าหวาน 15 เปอร์เซ็นต์จะมีระดับเยื่อใยเพิ่มซึ่งส่งผลต่อการย่อยได้อาจจะมีการย่อยได้ต่ำกว่า และเมื่อคิดต้นทุนการผลิตทั้งหมดแพะกลุ่มที่กินอาหารข้นทางการค้าจะมีต้นทุนการผลิตสูงกว่า เนื่องจากราคาค่าอาหารทางการค้าจะมีราคาบาท/กิโลกรัมสูงกว่าอาหารข้นสูตรหญ้าหวาน 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลกำไรที่ได้รับแพะกลุ่มที่กินอาหารข้นสูตรหญ้าหวาน 10 เปอร์เซ็นต์จะมีค่าสูงกว่าแพะกลุ่มอื่น ทั้งนี้เนื่องจากแพะกลุ่มนี้จะมีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงและใช้ต้นทุนค่าอาหารต่ำกว่าจึงส่งผลทำให้มีผลกำไรสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับแพะกลุ่มอื่น

เอกสารอ้างอิง

กนกวรรณ แสงทอง, ปิตุนาถ หนูเสน และ วันวิศาข์ งามผ่องใส. (2565). ผลของระดับโปรตีนในอาหารข้นต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและการใช้ประโยชน์ได้ของ โภชนะของแพะพื้นเมืองไทยเพศผู้. *แก่นเกษตร* 50 ฉบับที่ 2: 448-459

เชาวฤทธิ์ มาปะโท และ เมธา วรรณพัฒน์. (2560). หญ้าหวาน (Pennisetum purpurem cv. Mahasarakham) หญ้าหวานทางเลือกใหม่สำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง. *วารสารโคนม*, 34(2), 57-63.

วนิดา มากศิริ, นงนุช รุ่มรวย, ลักษิกา นาชะนาง, สุนัฏฐา เกตุย้อย และเจนจินา แต้มเรืองอิทธิ์. (2563). การศึกษาการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าหวานที่ปลูกในสภาพชุดดินเพชรบุรี. ใน การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระดับปริญญาตรี ครั้งที่ 6 กลุ่มวิทยาศาสตร์ชีวภาพและเกษตร วันที่ 20 สิงหาคม 2563 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

สำนักพัฒนอาหารสัตว์ (2559) คู่มือการแนะนำการให้อาหารแพะเนื้อ. กลุ่มวิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์.

AOAC, (2000). Official Method of Analysis of AOAC International. 17th ed. The Association of Official Analytical Chemists, Virginia.

Henry, R.J., C.C. Donald and W.W. James. (1974). Clinical Chemistry: Principle and Technique. 2nd ed., Harper and Row Inc., Vergenia, USA.

Lazzaro, J. (2005). Normal blood chemistry values for adult goats. Available: http://www.saanendoah.com /bloodvalues.html, March 19, 2021.

Minson, D.J. (1984). Effect of chemical and physical composition of herbage eaten upon intake. In Hacker, JB (Ed.) Nutrition limits to animal production from pasture. Farnham Royal: CAB. P.167-182.

NRC. (1981). Nutrient Requirements of Goat: Angora, Dairy and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries. National Academy Press, Washington D.C.

Tiffany, T.O., J.M. Jansen, C.A. Burtis, J.B. Overton and C.D. Scott. (1972). Enzymatic kinetic rate and end point analyses of substrate by the use of a GeMSAEC fast analyser. *Clinical Chemistry*.18: 829-840.

Schneider, B.H. and W.P. Flatt. (1975). The Evaluation of Feeding Through Digestibility Experiments. P. 169 Univ. Georgia Press, Athens.

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