

การใช้เปลือกกล้วยหินหมักร่วมกับข้าวโพดหมักเป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับแพะนมเพศเมียหลังหย่านม

The Utilization of Saba Banana Peel Silage with Corn Silage as Roughage Source for Weaning Female Dairy Goat

ฮัยซา เปาะแต¹ เทียนทิพย์ ไกรพรหม^{1*} พจนารถ แก่นจันทร์¹ และ สิทธิศักดิ์ จันทรรัตน์¹
Haisa Pohtae¹, Thaintip Kraiprom^{1*}, Pochanart Kanjan¹, and Sitthisak Jantarat¹

บทคัดย่อ

การศึกษาคูณค่าทางโภชนาของเปลือกกล้วยหินหมักเพื่อเป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับแพะนมเพศเมียหลังหย่านม โดยใช้แพะนมลูกผสมซาแนน 87.5% อายุ 7 เดือน น้ำหนักเฉลี่ย 14.10 ± 1.52 กิโลกรัม จำนวน 5 ตัว อาหารทดลองแบ่งออกเป็น 5 ทรีทเมนต์ ในการทดลองใช้แผนการทดลองแบบ 5×5 ลาตินสแควร์ โดยทรีทเมนต์ที่ 1 ข้าวโพดหมักร่วมกับเปลือกกล้วยหินหมัก 80:20 ทรีทเมนต์ที่ 2 ข้าวโพดหมักร่วมกับเปลือกกล้วยหินหมัก 60:40 ทรีทเมนต์ที่ 3 ข้าวโพดหมักร่วมกับเปลือกกล้วยหินหมัก 40:60 เปอร์เซ็นต์ ทรีทเมนต์ที่ 4 ข้าวโพดหมักร่วมกับเปลือกกล้วยหินหมัก 20:80 เปอร์เซ็นต์ และทรีทเมนต์ที่ 5 เปลือกกล้วยหินหมัก 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเปลือกกล้วยหินหมักมีค่าความเป็นกรดต่าง 4.57 กรดแลกติก 3.69 เปอร์เซ็นต์ กรดบิวทิริก 0.00 เปอร์เซ็นต์ กรดอะซิติก 1.51 เปอร์เซ็นต์ วัตถุแห้ง 11.35 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 7.95 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 12.5 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบ อาหารข้น และปริมาณการกินได้รวมบนฐานวัตถุแห้ง มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนปริมาณการกินได้บนฐานเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวและปริมาณการกินได้บนฐานกรัมวัตถุแห้งต่อกิโลกรัมน้ำหนักเมทาบอลิกต่อตัวต่อวัน มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อพิจารณาค่าเมแทบอลิซึมในเลือดพบว่า ค่ากลูโคสในเลือด ค่ายูเรียไนโตรเจนในเลือด และค่าเม็ดเลือดอัดแน่นที่ 0 ชั่วโมง, 4 ชั่วโมง และค่าเฉลี่ย มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังนั้นจึงสามารถใช้เปลือกกล้วยหินหมัก 100 เปอร์เซ็นต์เป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับแพะนมเพศเมียหลังหย่านมได้

คำสำคัญ: เปลือกกล้วยหินหมัก ข้าวโพดหมัก ปริมาณอาหารที่กิน แพะนม

Abstract

The objective of this study was to determine the nutritive value of saba banana peel silage as roughage source in weaning female dairy goat. Five Saanen dairy goats (87.5%), aged 7 months old with an average bodyweight of 14.10 ± 1.52 kg, were studied. Five treatments, in 5×5 Latin squares Design (LSD), were designed. Treatment 1: corn silage with saba banana peel silage (80:20), Treatment 2: corn silage with saba banana peel silage (60:40), Treatment 3: corn silage with saba banana peel silage (40:60), Treatment 4: corn silage with saba banana peel silage (20:80) and Treatment 5: saba banana peel silage 100% were used in the experiment. The results show that pH, lactic acid, butyric acid, acetic acid, dry matter, protein and ash of saba banana peel silage were 4.57, 3.69, 0.00, 1.51, 11.35, 7.95 and 12.5%, respectively. The feed intake of roughage, feed intake of concentrate and total feed intake on percent body weight and metabolic weight showed no significant difference among treatment ($P>0.05$). Moreover, blood glucose, blood Urea nitrogen and hematocrit at 0 hr, 4 hr and mean were not significant different among treatment ($P>0.05$). In conclusion 100% of Saba banana peel silage can be utilized for raising weaning dairy goat.

Keywords: saba banana peel silage, corn silage, feed intake, dairy goat

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี 94000.

¹ Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University Pattani campus, Muang, Pattani 94000 THAILAND.

* Corresponding author: thaintip.k@psu.ac.th

คำนำ

ปัจจุบันเกษตรกรรมเลี้ยงแพะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากแพะเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สามารถทำรายได้ให้แก่เกษตรกร ดูแลและจัดการได้ง่ายกว่าสัตว์ชนิดอื่น ๆ เนื่องจากมีขนาดเล็กเหมาะสำหรับการเลี้ยงได้ทั่วไป เป็นสัตว์ที่สามารถทนต่อสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี และสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพนั้น ๆ ได้ดีอีกด้วย สามารถกินอาหารได้หลากหลาย เช่น หญ้า ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย วัชพืช ข้าวโพดหมัก และเศษเหลือจากการเกษตร หรือปล่อยให้แพะเล็มในทุ่งหญ้า (Omanee, 2017) ปัจจุบันเกษตรกรรมเลี้ยงแพะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากปัญหาทางด้านสุขภาพ การแพ้นมโคในเด็กจึงหันมาบริโภคน้ำนมแพะ และนมแพะยังสามารถย่อยได้ง่ายและเร็ว (Maathuis et al., 2017) ในปี พ.ศ. 2563 สำนักงานสถิติกรมปศุสัตว์รายงานว่าประเทศไทยมีจำนวนแพะนมทั้งสิ้น 26,680 ตัว เกษตรกรรมเลี้ยงแพะนมในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนใต้และกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล (Department of Livestock Development [DLD], 2020) การเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องในพื้นที่ภาคใต้ มักจะประสบกับปัญหาการขาดแคลนอาหารหยาบและต้นทุนค่าอาหารชั้นมีราคาเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้ต้องใช้ต้นทุนการผลิตสัตว์มากกว่าปกติ การนำวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาใช้เลี้ยงสัตว์จึงอาจเป็นแนวทางในการลดต้นทุนในการผลิตแพะได้ ต้นข้าวโพดหวานหลังจากการเก็บเกี่ยวฝักทั้งในรูปสดและหมักจัดเป็นเศษเหลือจากการเกษตรที่มีคุณค่าทางโภชนาการค่อนข้างดี มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โปรตีน 8.2 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรสามารถนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ (Yammuen-Art et al., 2000) นอกจากนั้นการแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรทั้งในชุมชนและในโรงงานอุตสาหกรรมมีเศษเหลือจากกระบวนการผลิตจำนวนมาก ซึ่งเศษเหลือเหล่านั้นมีคุณค่าทางโภชนาการที่สามารถนำมาเป็นอาหารสัตว์ได้ (Phonmun et al., 2015) กล้วยหินมีถิ่นกำเนิดอยู่บริเวณสองฝั่งของแม่น้ำปัตตานีในพื้นที่ อ.บันนังสตา จ.ยะลา เป็นพืชท้องถิ่นและเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของจังหวัดยะลา โดยจังหวัดยะลาที่มีพื้นที่ปลูกกล้วยหินจำนวน 4,170 ไร่ ได้ผลผลิตจำนวน 5,176 ตัน (Sukkasam et al., 2014) เปลือกกล้วยหินเป็นหนึ่งในเศษเหลือทางการเกษตรที่เหลือจากการแปรรูปทำกล้วยฉาบซึ่งสามารถนำมาทำเป็นอาหารสัตว์ได้ จากการศึกษาของ Mukthang et al. (2020) รายงานว่าเปลือกกล้วยมีโปรตีนหยาบ 6.16 เปอร์เซ็นต์ ไขมันหยาบ 6.11 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยหยาบ 16.11 เปอร์เซ็นต์และพลังงานรวมถึง 4,158 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ส่วนเปลือกกล้วยหมักมีโปรตีนหยาบ 11.42 เปอร์เซ็นต์ ไขมันหยาบ 7.94 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยหยาบ 21.29 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 14.94 เปอร์เซ็นต์ และพลังงาน 3,736 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม และจากการศึกษาของ Ramdani et al. (2003) รายงานว่าสามารถใช้เปลือกกล้วยไซ้ทดแทนอาหารหยาบได้ 10-40 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารแกะ นอกจากนั้น Laorodphan et al. (2021) รายงานว่าโคขุนลูกผสมชาร์โรเลย์ตอนที่ใช้เปลือกกล้วยหมักเป็นแหล่งอาหารหยาบมีน้ำหนักเพิ่มสูงกว่าโคขุนที่ได้รับหญ้าเนเปียร์ปากช่อง 1 เป็นอาหารหยาบ Mukthang et al. (2020) ศึกษาการใช้เปลือกกล้วยหมักต่อผลผลิตน้ำนมในแพะรีดนมโดยพบว่าผลผลิตน้ำนม และองค์ประกอบน้ำนมของแพะที่ได้รับหญ้าขนและเปลือกกล้วยหมักมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ จึงสามารถนำเปลือกกล้วยหมักมาใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบได้ ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้เปลือกกล้วยหินหมักร่วมกับต้นข้าวโพดหมักเป็นแหล่งอาหารหยาบต่อปริมาณการกินได้ เมแทบอลิซึมในเลือดและจำนวนจุลินทรีย์ที่มีชีวิตในกระเพาะรูเมนในแพะนมเพศเมียหลังหย่านม ซึ่งเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์จากเศษเหลือทางการเกษตรในการนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์

วิธีการศึกษา

ทำการหมักเปลือกกล้วยหิน และต้นข้าวโพด โดยการสับให้มีขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร จากนั้นทำการบรรจุลงในถังพลาสติกที่มีฝาปิดให้สนิทหมักแบบไม่ใช้อากาศ ใช้ระยะเวลาในการหมัก 21 วัน เก็บไว้ในที่ร่ม และสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดต่างตามวิธีการของ Bolsen et al. (1990) ทำการวิเคราะห์ความเข้มข้นของกรดไขมันระเหยได้ (volatile fatty acids) ได้แก่ กรดอะซิติก (acetic acid) กรดแลคติก (lactic acid) และกรดบิวทิริก (butyric acid) ในพืชหมักโดยใช้เครื่อง High Performance Liquid Chromatography ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารชั้น อาหารหยาบ โดยสุ่มเก็บตัวอย่างอาหารนำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง แล้วนำไปบดผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีได้แก่ วัตถุแห้ง โปรตีน ผนังเซลล์ และลิกโนเซลลูโลส โดยใช้วิธีวิเคราะห์โดยประมาณ (proximate analysis) ตามวิธีการของ AOAC (1990) สำหรับการวิเคราะห์ผนังเซลล์ (neutral detergent fiber) ลิกโนเซลลูโลส (acid detergent fiber) และลิกนิน (acid detergent lignin) ใช้วิธี Detergent method ของ Goering & Van Soest (1970) และวิเคราะห์หาปริมาณแทนนินในเปลือกกล้วยหินก่อนและหลังหมัก 21 วัน ตามวิธีการของ AOAC (1990)

ใช้แพะนมเพศเมียหลังหย่านม อายุ 7 เดือน น้ำหนักตัวเฉลี่ย 14.10 ± 1.52 กิโลกรัม จำนวน 5 ตัว โดยวางแผนการทดลองแบบ 5×5 ลาดินสแควร์ สุ่มให้แพะได้รับอาหารหยาบดังนี้ ทริทเมนต์ที่ 1 ข้าวโพดหมักร่วมกับเปลือกกล้วยหินหมัก 80:20 ทริทเมนต์ที่ 2 ข้าวโพดหมักร่วมกับเปลือกกล้วยหินหมัก 60:40 ทริทเมนต์ที่ 3 ข้าวโพดหมักร่วมกับเปลือกกล้วยหินหมัก 40:60

เปอร์เซ็นต์ ทริทเมนต์ที่ 4 ข้าวโพดหมักร่วมกับเปลือกกล้วยหินหมัก 20:80 เปอร์เซ็นต์ และทริทเมนต์ที่ 5 เปลือกกล้วยหินหมัก 100 เปอร์เซ็นต์ โดยให้แบบเต็ม (ad libitum) โดยให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เวลา 08.00 และ 16.00 นาฬิกา แพะทั้ง 5 ตัว ได้รับอาหารชั้นที่มีโปรตีน 20 เปอร์เซ็นต์ ในระดับ 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว โดยคำนวณให้มีระดับโภชนาตามความต้องการของแพะตามคำแนะนำของ NRC (1998) ใช้แผนการทดลองแบบ 5×5 ลาตินสแควร์ ทำการเลี้ยงแพะจำนวน 5 ตัว แบ่งออกเป็น 5 ทริทเมนต์ โดยจะเลี้ยงทั้งหมด 5 รอบ ทำการเลี้ยงแพะบนคอกขังเดี่ยว โดยมีระยะปรับตัว 14 วัน ทำการบันทึกปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน เป็นระยะเวลา 10 วัน เพื่อหาปริมาณการกินได้อย่างอิสระ ทำเก็บสุ่มเก็บตัวอย่างเลือดที่ 0 ชั่วโมง และ 4 ชั่วโมง หลังให้อาหาร เพื่อนำมาวิเคราะห์ยูเรียไนโตรเจน ในเลือดตามวิธีการ Stanbio Urea Nitrogen Liquid-UV Procedure No. 2020 ปริมาตรเม็ดเลือดแดงอัดแน่น ตามวิธีการ Centrifuge โดยใช้เครื่อง Haematokrit 24 และความเข้มข้นของกลูโคสในเลือดตามวิธีการ Stanbio Glucose Liquicolor Z(Oxidase) Procedure No. 1070 โดยใช้เครื่อง Pokler italia 125 และทำการสุ่มเก็บตัวอย่างของเหลวจากกระเพาะรูเมนที่ 0 ชั่วโมงกับ และ 4 ชั่วโมง ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่หลอดทดลองที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว เพื่อนำไปตรวจนับจำนวนแบคทีเรียเชื้อราและยีสต์ โดยใช้หยดจากกระเพาะรูเมนผสมกับสารละลายน้ำเกลือ 0.85 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 9 มิลลิลิตร และทำการเจือจางที่ระดับ 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} จนมีระดับความเจือจางถึง 10^{-6} จากนั้นใช้ไมโครปิเปตดูดตัวอย่างปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร จากระดับความเจือจาง 10^{-4} , 10^{-5} และ 10^{-6} ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA) และ Potato Dextrose Agar (PDA) เพื่อตรวจนับจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด และยีสต์กับรา แล้วนำไปหมักที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 - 48 ชั่วโมง จากนั้นตรวจนับจุลินทรีย์บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar และ Potato Dextrose Agar โดยคัดเลือกที่ระดับความเจือจางให้มีจำนวนเชื้ออยู่ในช่วง 30-300 โคโลนี โดยวิธี สเปรดเพลต (spread plate) (Fankhauser, 2012) ส่วนการนับจำนวนโปรโตซัวตามวิธีการของ Galyean (1989)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเปลือกกล้วยหินหมัก แสดงดัง Table 1 พบว่ามีค่าวัตถุแห้ง 11.35 เปอร์เซ็นต์ อินทรีย์วัตถุ 87.00 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 7.95 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 12.50 เปอร์เซ็นต์ ลิกโนเซลลูโลส 35.44 เปอร์เซ็นต์ ผนังเซลล์ 65.96 เปอร์เซ็นต์ ลิกนิน 32.82 เปอร์เซ็นต์ เซลลูโลส 2.6 เปอร์เซ็นต์ และเฮมิเซลลูโลส 30.52 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณแทนนินในเปลือกกล้วยหินหมักเท่ากับ 1.677 เปอร์เซ็นต์ หลังหมัก 21 วัน ปริมาณแทนนินลดลงเหลือ 1.407 เปอร์เซ็นต์ โดยระดับแทนนินถ้ามีค่าต่ำกว่า 4 เปอร์เซ็นต์ จะเป็นประโยชน์ต่อสัตว์เคี้ยวเอื้อง แทนนินสามารถยับยั้งการย่อยสลายของโปรตีนในกระเพาะรูเมนโดยจุลินทรีย์ได้ เนื่องจากมีคุณสมบัติในการตกตะกอนกับโปรตีนซึ่งเป็นการเพิ่มโปรตีนไหลผ่านให้เกิดการย่อยสลายในกระเพาะจริงและลำไส้เล็ก เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยและการดูดซึมในลำไส้เล็ก (Reed, 1995) เปลือกกล้วยหินหมักจากการศึกษาในครั้งนี้มีโปรตีนสูงกว่าเปลือกกล้วยหินดิบซึ่ง Laochareonsuk et al. (2002) รายงานว่าเปลือกกล้วยหินดิบมีโปรตีนเท่ากับ 6.82 เปอร์เซ็นต์ วัตถุแห้ง 90.77 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 9.07 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 5.37 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 12.28 เปอร์เซ็นต์ และคาร์โบไฮเดรตย่อยง่าย 57.23 เปอร์เซ็นต์ เปลือกกล้วยหินหมักมีค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4.57 เปอร์เซ็นต์ กรดอะซิติก 1.52 เปอร์เซ็นต์ กรดแลกติก 3.69 เปอร์เซ็นต์ กรดบิวทิริก 0.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนองค์ประกอบทางเคมีของต้นข้าวโพดหมักจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่ามีโปรตีน 11.83 เปอร์เซ็นต์ ลิกโนเซลลูโลส 34.36 เปอร์เซ็นต์ ผนังเซลล์ 64.26 เปอร์เซ็นต์ ลิกนิน 2.08 เปอร์เซ็นต์ เซลลูโลส 32.28 เปอร์เซ็นต์ และเฮมิเซลลูโลส 29.20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าการรายงานของ Maathuis et al. (2017) ที่รายงานข้าวโพดหมักมีโปรตีน 7.3 เปอร์เซ็นต์ เปลือกกล้วยหินหมักมีโปรตีนต่ำกว่าและลิกนินสูงกว่าต้นข้าวโพดหมัก ปริมาณโปรตีนในเปลือกกล้วยหินหมักและต้นข้าวโพดหมักมีค่าสูงกว่า 7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเพียงพอต่อการที่สัตว์นำไปใช้ประโยชน์ หากพืชอาหารหยาบมีโปรตีนต่ำกว่า 7 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้และการหมักย่อยในกระเพาะรูเมน (Buxton et al., 1995) ส่วนปริมาณลิกนินในเปลือกกล้วยหินมีค่าสูงอาจส่งผลกระทบต่อปริมาณการย่อยได้ที่อาจจะลดลงในแพะ (Narjisse et al., 1995) อย่างไรก็ตาม เปลือกกล้วยหินหมักและต้นข้าวโพดหมัก จากการศึกษานี้มีคุณภาพดีตามคุณสมบัติของพืชหมัก DLD (2004) รายงานว่า พืชหมักที่มีคุณภาพดีมีค่าความเป็นกรดต่างอยู่ในระดับ 3.5-4.2 กรดแลกติก 1.5-2.5 เปอร์เซ็นต์ กรดอะซิติก 0.5-0.8 เปอร์เซ็นต์ และกรดบิวทิริกไม่ควรเกิน 0.1 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งหากมีกรดบิวทิริกสูงจะทำให้พืชอาหารหมักมีคุณภาพไม่ดีและเก็บรักษาได้ไม่นาน

Table 1 Chemical composition of Saba banana peel silage con silage and concentrate.

Chemical (percent)	Saba banana peel silage	Con silage	Concentrate
pH	4.57	3.64	-
Acetic acid	1.51	0.08	-
Lactic acid	3.69	8.10	-
Butyric acid	0.00	0.86	-
Dry matter	11.35	19.52	86.45
Crude protein	7.95	11.83	20.64
Ash	12.50	8.58	7.31
Organic matter ¹	87.00	91.42	92.69
NDF ²	65.96	64.26	25.14
ADF ³	35.44	34.36	4.34
ADL ⁴	32.82	2.08	0.26
Hemicellulose ⁵	30.52	29.90	20.80
Cellulose ⁶	2.62	32.28	4.08

¹Organic matter = Dry matter – Ash²Neutral detergent fiber³Acid detergent fiber⁴Acid detergent lignin⁵Hemicellulose = %NDF – %ADF⁶Cellulose = %ADF – %ADL

ปริมาณการกินได้

จากการศึกษาการใช้เปลือกกล้วยหินหมักร่วมกับข้าวโพดหมักเป็นแหล่งอาหารหยาบต่อปริมาณการกินได้ในแพะนมเพศเมียหลังหย่านมดังแสดงใน Table 2 พบว่าปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบ อาหารข้น และปริมาณการกินได้รวม และปริมาณการกินได้บนฐานเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว ปริมาณการกินได้บนฐานกรัมวัตถุแห้งต่อกิโลกรัม น้ำหนักเมทาบอลิกต่อตัวต่อวัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) โดยปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งรวมตามเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวของทุกทรีทเมนต์มีค่า 3.55, 3.12, 3.37, 3.24 และ 3.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงใน Table 2 ซึ่งปริมาณอาหารที่สัตว์ได้รับเพียงพอต่อความต้องการการกินได้ของวัตถุแห้ง ซึ่งสอดคล้องกับ Laorodphan & Likitrakulwong (2017) ที่รายงานว่าปริมาณการกินได้ในรูปวัตถุแห้งของแพะอยู่ในช่วง 3.5-3.99 เปอร์เซ็นต์

Table 2 Effects of Saba banana peel silage with corn silage as roughage source on feed intake in weaning female dairy goat.

Items	Levels of Saba banana peel silage with corn silage (percent)					SEM	P-value
	T1 ¹	T2 ²	T3 ³	T4 ⁴	T5 ⁵		
Feed intake (gDM/d)							
Concentrate (gDM/d)	282.09	252.76	251.40	235.42	253.44	14.23	0.06
Roughage (gDM/d)	250.28	248.11	265.96	273.53	273.73	10.50	0.10
Total feed intake (gDM/d)	533.86	500.88	517.50	508.95	511.81	17.68	0.07
Total feed intake (%BW)	3.55	3.12	3.37	3.24	3.22	0.20	0.43
Total feed intake ^{0.75} (gDM/d)	69.58	66.10	63.65	64.66	64.46	2.38	0.01

SEM = standard error of mean

¹ corn silage with saba banana peel silage (80:20)² corn silage with saba banana peel silage (60:40)³ corn silage with saba banana peel silage (40:60)⁴ corn silage with saba banana peel silage (20:80)⁵saba banana peel silage 100 percent.

ค่าเมแทบอลิซึมในเลือดแพะ จากการศึกษาค่าเมแทบอลิซึมในเลือด พบว่ามีความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจนอยู่ในช่วง 13-18 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอยู่ในช่วงปกติ Kaneko (1998) รายงานว่าความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนอยู่ในช่วงปกติของระดับยูเรียไนโตรเจนในเลือดแพะคือ 11.2-27.7 มิลลิกรัมต่อ ซึ่งค่าความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจนจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณโปรตีนที่กินได้ ปริมาณไนโตรเจนในเลือดสามารถบอกถึงความเหมาะสมของปริมาณโปรตีนที่แพะได้รับและบ่งบอกถึงการขับออกของแอมโมเนียที่ได้จากการย่อยโปรตีน (Sakha *et al.*, 2009). ปริมาณกลูโคสในเลือดมีค่าอยู่ในช่วง 59.00-64.00 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Kaneko (1998) รายงานว่าปริมาณกลูโคสในกระแสเลือดของแพะที่ได้รับอาหารทดลองอยู่ในช่วงปกติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 50-70 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร บ่งบอกว่าแพะได้รับพลังงานจากอาหารเพียงพอต่อความต้องการของสัตว์ ส่วนค่าปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่นของแพะนมเพศเมียหลังหย่านมทั้ง 5 ทรีทเมนต์ที่ 0 ชั่วโมง ที่ 4 ชั่วโมง มีค่าอยู่ในช่วง 26.00-40.00 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ซึ่งจากการศึกษาค่าเมแทบอลิซึมในเลือดความเข้มข้นของยูเรีย-ไนโตรเจน และปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่นของแพะนมเพศเมียหลังหย่านมทั้ง 5 ทรีทเมนต์ที่ 0 ชั่วโมงและ ที่ 4 ชั่วโมง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังแสดงใน Table 3

Table 3 Effects of Saba banana peel silage with corn silage as roughage source on blood glucose (BG), blood urea nitrogen (BUN) and pack cell volume (PCV) in weaning female dairy goat.

Items	Levels of Saba banana peel silage with corn silage (percent)					SEM	P-value
	T1 ¹	T2 ²	T3 ³	T4 ⁴	T5 ⁵		
BG, mg/dl							
0 h post feeding	60.00	59.25	60.50	59.40	64.00	1.86	0.08
4 h	67.75	67.50	65.20	64.40	65.20	2.31	0.92
Mean	64.13	63.38	62.60	61.90	64.00	1.82	0.90
BUN, mg/dl							
0 h post feeding	18.55	17.67	16.38	14.99	15.16	1.80	0.76
4 h	16.70	17.61	15.11	14.03	13.57	1.78	0.32
Mean	17.63	17.61	15.75	14.52	14.36	17.5	0.52

PCV, %							
0 h post feeding	30.25	28.75	29.40	30.80	29.00	1.71	0.98
4 h	27.75	26.50	28.00	29.20	28.80	1.86	0.96
Mean	29.00	27.50	28.90	30.00	28.90	17.3	0.99

SEM = standard error of mean

¹ corn silage with saba banana peel silage (80:20), ² corn silage with saba banana peel silage (60:40), ³ corn silage with saba banana peel silage (40:60)

⁴ corn silage with saba banana peel silage (20:80), ⁵saba banana peel silage 100 percent.

จุลินทรีย์ที่มีชีวิตในกระเพาะรูเมนในแพะ

จากการศึกษาจุลินทรีย์ที่มีชีวิตในกระเพาะรูเมนของแพะนมเพศเมียหลังหย่านมที่ได้รับอาหารทั้ง 5 ทริทเมนต์ ดังแสดงใน Table 4 พบว่า กลุ่มแบคทีเรียทั้งหมดที่ 0 ชั่วโมงก่อนได้รับอาหาร ในแพะกลุ่มที่ได้รับอาหารหยาบโดยใช้ต้นข้าวโพดหมักร่วมกับเปลือกกล้วยหินหมัก 80:20 (T1) มีค่าสูงกว่าแพะกลุ่มที่ได้รับต้นข้าวโพดหมักร่วมกับเปลือกกล้วยหินหมัก 20:80 (T4) กลุ่มที่ได้รับต้นข้าวโพดหมักร่วมกับเปลือกกล้วยหินหมัก 0:100 (T5) ต้นข้าวโพดหมักร่วมกับเปลือกกล้วยหินหมัก 60:40 (T2) และต้นข้าวโพดหมักร่วมกับเปลือกกล้วยหินหมัก 40:60 (T3) ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) อย่างไรก็ตามจำนวนแบคทีเรียที่มีชีวิตทั้งหมดที่ 4 ชั่วโมงและจำนวนแบคทีเรียที่มีชีวิตทั้งหมดเฉลี่ย มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ซึ่งจำนวนแบคทีเรียที่ 4 ชั่วโมงหลังให้อาหารส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่า 0 ชั่วโมงก่อนการให้อาหาร แสดงให้เห็นว่าแบคทีเรียอาจจะมีการเพิ่มจำนวนขึ้นโดยเข้าย่อยอนุภาคอาหาร ดังนั้นการใช้เปลือกกล้วยหินหมักเป็นอาหารหยาบจึงไม่ส่งผลกระทบต่อจำนวนแบคทีเรียในกระเพาะรูเมน ซึ่งกลุ่มแบคทีเรียทั้งหมดที่พบในของเหลวจากกระเพาะรูเมนของแพะมีประมาณ 10^6 เซลล์ต่อมิลลิลิตรน้อยกว่าการรายงานของ Church (1993) รายงานแบคทีเรียในของเหลวจากกระเพาะรูเมนของแพะมีประมาณ 10^9 - 10^{11} เซลล์ต่อมิลลิลิตร ส่วนจำนวนยีสต์และราในแพะกลุ่มที่ได้รับเปลือกกล้วยหินหมัก 100 เปอร์เซ็นต์ที่ 0 ชั่วโมงก่อนให้อาหาร 4 ชั่วโมงหลังให้อาหาร และค่าเฉลี่ยรวม มีค่าสูงสุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) การใช้เปลือกกล้วยหินหมักเป็นแหล่งอาหารหยาบเพียงอย่างเดียวมีผลต่อการเพิ่มจำนวนยีสต์และราในกระเพาะรูเมนเนื่องจากในเปลือกกล้วยหินหมักมีส่วนของเยื่อใยเช่น ผงเซลลูลิกโนเซลลูโลส และเอมิเซลลูโลสสูงกว่าต้นข้าวโพดหมัก โดยจะทำให้หน้าที่หมักย่อยเยื่อใยในกระเพาะรูเมน โดยอาจจะฝังตัวอยู่ในเยื่อใยของอนุภาคอาหาร และเราสามารถสร้างเอนไซม์ย่อยพันธะระหว่างเอมิเซลลูโลสกับลิกนินได้ ทำให้เพิ่มการใช้ประโยชน์จากเยื่อใย นอกจากนี้การที่เรามีไรโซยด์แทงทะลุเข้าไปในผนังเซลล์พืชทำให้เยื่อใยแตกออก แบคทีเรียจึงสามารถเข้ามาย่อยเยื่อใยได้ง่ายขึ้น (Cheva-Isarakul, 1998) ซึ่งจากการรายงานของ Russell (2002) รายงานว่าราที่พบในกระเพาะรูเมนเป็นชนิดที่ไม่ต้องการออกซิเจนมีประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนทั้งหมด ส่วนจำนวนโปรโตซัวที่ 0 ชั่วโมงก่อนได้รับอาหาร 4 ชั่วโมงหลังได้รับอาหาร และค่าเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังแสดงใน Table 4 ซึ่งโปรโตซัวในของเหลวจากกระเพาะรูเมนของแพะมีประมาณ 10^4 เซลล์ต่อมิลลิลิตรน้อยกว่าการรายงานของ Russell (2002) รายงานว่าโปรโตซัวในของเหลวจากกระเพาะรูเมนมีประมาณ 10^6 เซลล์ต่อมิลลิลิตร โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ *Holotriches* และ *Entodonomorphs*

Table 4 Effects of Saba banana peel silage with corn silage as roughage source on Bacteria, Yeast, Fungi and Protozoa on rumen fluid in weaning female dairy goat.

Items	Levels of Saba banana peel silage with corn silage (percent)					SEM	P-value
	T1 ¹	T2 ²	T3 ³	T4 ⁴	T5 ⁵		
Total Bacteria (cell/ml)							
0 h post feeding	5.43×10 ^{6a}	7.30×10 ^{5c}	9.00×10 ^{5d}	3.22×10 ^{6b}	2.16×10 ^{6bc}	0.60	0.01
4 h	2.90×10 ⁶	5.52×10 ⁶	1.84×10 ⁶	50.7×10 ⁶	6.80×10 ⁶	0.99	0.08
Mean	3.81×10 ⁶	3.13×10 ⁶	1.38×10 ⁶	40.90×10 ⁶	4.48×10 ⁶	0.84	0.27
Yeast and Fungi (cell/ml)							
0 h post feeding	7.00×10 ^{5 b}	3.90×10 ^{5 b}	6.00×10 ^{5 b}	1.67×10 ^{6 ab}	2.67×10 ^{6 a}	0.55	0.04

4 h	1.90×10 ^{6bc}	2.1×10 ^{5c}	4.82×10 ^{6ab}	1.28×10 ^{5c}	6.41×10 ^{6a}	1.06	0.02
Mean	1.06×10 ^{6b}	3.0×10 ^{6b}	1.06×10 ^{6b}	3.24×10 ^{6ab}	4.54×10 ^{6a}	0.86	0.04
Protozoa (cell/ml)							
0 h post feeding	1.25×10 ⁴	1.6×10 ⁴	1.30×10 ⁴	1.50×10 ⁴	1.30×10 ⁶	0.00	0.19
4 h	1.00×10 ⁴	1.40×10 ⁴	1.30×10 ⁴	1.40×10 ⁴	1.10×10 ⁵	0.00	0.80
Mean	1.20×10 ⁴	1.50×10 ⁴	13.00×10 ⁴	1.50×10 ⁴	1.20×10 ⁴	0.00	0.48

a, b, c, d Mean within the same row followed by different superscript letters are significantly different (P<0.05).

¹ corn silage with saba banana peel silage (80:20), ² corn silage with saba banana peel silage (60:40).

³ corn silage with saba banana peel silage (40:60), ⁴ corn silage with saba banana peel silage (20:80).

⁵saba banana peel silage 100 percent.

สรุปผลการศึกษา

เปลือกกล้วยหินหมักสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับแพะนมหลังหย่านมได้ โดยสามารถใช้เปลือกกล้วยหินหมักร่วมกับต้นข้าวโพดหมักได้ในระดับ 20-100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ ค่าความเข้มข้นกลูโคสในเลือด ยูเรีย-ไนโตรเจน และปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่น การใช้เปลือกกล้วยหินหมัก 100 เปอร์เซ็นต์เป็นแหล่งอาหารหยาบส่งผลต่อการเพิ่มจำนวนประชากรยีสต์และรา อย่างไรก็ดีตามไม่ส่งผลกระทบต่อจำนวนแบคทีเรียและโปรโตซัวในกระเพาะรูเมนของแพะ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายอนาวิน เปาะสุ ประธานกลุ่มวิสาหกิจผู้เลี้ยงแพะนมกาเสาะ ตำบลกาเสาะ อำเภอมายอ จังหวัดปัตตานี ที่อนุเคราะห์แพะนมสำหรับการทดลองครั้งนี้ ขอขอบคุณกลุ่มแม่บ้านป้าหวังนอก ตำบลบันนังสตา อำเภอบันนังสตา จังหวัดยะลา ที่อนุเคราะห์เปลือกกล้วยหินที่สำหรับนำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- A.O.A.C. (1990). **Official Methods of Analyses**. 15th ed. Washington D.C: Association of Official Analytical Chemists.
- Bolsen, K. K., Curtis, J. L., Lin, C. J. & Dickerson, J. L. (1990). Silage inoculant and indigenous micro flora with emphasis on alfafa. In **Biotechnology in the in feed industry proceeding of Altech's sixth annual symposium**. (pp. 431-443). Kentucky: Altech Technology Publication.
- Cheva-Isarakul, B. (1998). **Animal Nutrition**. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture Chiang Mai University.
- Department of Livestock Development [DLD]. (2004). **Standard for Fermented Food Plants of Animal Feed Division**. Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand. (in Thai).
- Church, D. C. (1993). **The Ruminant Animal Digestive Physiology and Nutrition**. Illinois: Waveland Press, Inc.
- Department of Livestock Development [DLD]. (2020). **Summary of data and statistics on the number of farmers – goats**. Retrieved From: https://ict.dld.go.th/webnew/images/stories/stat_web/yearly/2557/book2557/08.pdf. (in Thai).
- Buxton, D. R., Mertens, D. R., Moore, K. J., Boyd, L. J., Oldfield, J. E. & Oldfield. (1995). Forage Quality for Ruminants: Plant and Animal Considerations. **Journal of The Professional Animal Scientist**. 11(3), 121-131.
- Fankhauser, D. B. (2012). **Pour plate technique for bacterial enumeration**. Retrieved from: http://biology.clc.uc.edu/fankhauser/Labs/Microbiology/Meat_Milk/Pour_Plate.htm. [20, April 2022].
- Galyean, M. (1989). **Laboratory Procedure in Animal Nutrition Research**. New Mexico: Department of Animal and Life Science, New Mexico State University.
- Goering, H. K. & Van Soest, P. J. (1970). **Forage fiber analyses (apparatus, reagents, procedures and some application)**. Agricultural Handbook 379. Washington D.C: ARS USDA.

- Kaneko, J. J. (1998). **Clinical Biochemistry of Domestic Animal**. 4th ed. California: Academic Press Inc.
- Laochareonsuk, S., Benjama, C. & Chanjula, P. (2002). Study on levels of Klui Hin banana (*Musa sapientum*) peel meal in Japanese quail ration. **Songklanakarin Journal**. 27 (2), 257-265. (in Thai).
- Laorodphan, N., Likittrakulwong, W., Incharoen, T., Yammuen-art., S. & Phromnoi, S. (2021). Use of Banana Peels Fermented with Fermentation Starter Balls and Cassava Chip on Digestibility and Blood Biochemical Contents in Meat Goats. **Journal of Agriculture**. 37(3), 2565-275. (in Thai).
- Laorodphan, N. & Likittrakulwong, W. (2017). Effects of banana peel silage on growth performance of crossbred Charolais. **Naresuan Phayao Journal**. 10(2), 50-53. (in Thai).
- Maathuis, A., Havenaar, R., He, T. & Bellmann, S. (2017). Protein digestion and quality of goat and cow milk infant formula and human milk under simulated infant conditions. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**. 65(6), 661-666.
- Mukthang, K., Tartrakoon, W., Chueaphudi, C., Hantai, P., Tongyoy, T., Likittrakulwong, W., Kassanuk, T. & Laorodphan, N. (2020). Effects of banana peel silage on milk yields in lactating dairy goats. **Khon Kaen Agriculture Journal**. 48(1), 251-256. (in Thai).
- Narjisse, H., Elhonsali, M. A. & Olsen, J. D. (1995). Effects of oak (*Quercus ilex*) tannins on digestion and nitrogen balance in sheep goats. **Small Ruminant Research**. 18(3), 201-212. (in Thai).
- NRC. (1998). **Nutrient Requirements of goat: Angora, dairy and meat goats in temperate and Tropical countries**. Nutrient Requirements of Domestic Animals. 15th ed. Washington, D.C: National Academies of Science.
- Omanee, S. (2017). **Evaluation of Meat Goat Raising System and Marketing Channel: A Case Study in Surat Thani Province**. (Master's thesis). Prince of Songkla University. (in Thai).
- Reed, J. D. (1995). Nutritional toxicology of tannins and related polyphenols in forage legumes. **Journal of Animal Science**. 73, 1516-1528.
- Russell, J. B. (2002). **Rumen Microbiology and Its Role in Ruminant Nutrition**. New York: Cornell University Press.
- Sukkasam, M., Khlibtong, J. & Seesang, S. (2014). Saba Production and Extension Need of Farmers Participation the Saba 24 Quality Improvement Project Yala Province. In **Graduate research presentation meeting Sukhothai Thammathiraj Open University 4th**. Sukhothai Thammathiraj University. (in Thai).
- Phonmun, T., Subanrat, T. & Chumpawadee, S. (2015). Evaluation of metabolizable energy and digestibility of agro-industrial residues as ruminant feed. **Khon Kaen Agriculture Journal**. 43(1), 491-498. (in Thai).
- Sakha, M., Shamesdini, M. & Mohamad-zadeh, F. (2009). Serum biochemistry values in Raini goat of Iran. **Internet Journal of Veterinary Medicine**. 6(1), 1-7.
- Yammuen-Art, S., Cheva-Isarakul, B., Cheva-Isarakul, B. & Promma, S. (2000). Digestibility and calculate net energy of sweet corn stover silage in dairy cows. In **The 38th Academic Conference of Kasetsart University**. (pp. 163-171). Bangkok: Kasetsart University. (in Thai).

วันรับบทความ (Received date) : 20 มิ.ย. 65

วันแก้ไขบทความ (Revised date) : 7 เม.ย. 66

วันตอบรับบทความ (Accepted date) : 1 พ.ค. 66

<https://doi.org/10.55003/kmaj.2023.08.31.003>