

คุณค่าทางโภชนาและการย่อยได้ของเปลือกกล้วยน้ำว้า (*Musa sapientum L.*)

Nutritive value and digestibility of banana peels (*Musa sapientum L.*)

สุยาณี แสนเศษ^{1*}, ยาณิน โอภาสพัฒนกิจ¹, สมปอง สรวมศิริ¹ และ สกน ไช้คำ¹

Suyanee Saensed¹, Yanin Opatpatanakit¹, Sompong Sruamsiri¹ and Sakon Kaicom¹

บทคัดย่อ: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณค่าทางอาหารและการย่อยได้ของเปลือกกล้วยน้ำว้า โดยศึกษาการย่อยได้ในห้องปฏิบัติการใน 3 X 3 X 4 แฟคเตอร์เรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ได้แก่ปัจจัยที่ 1 คือกากน้ำตาล 3 ระดับ (0, 2.5, 5 %) ปัจจัยที่ 2 คือ ยูเรีย 3 ระดับ (0, 3, 6 %) ปัจจัยที่ 3 คือ ระยะเวลาการหมัก 4 ระยะ (7, 14, 21, 28 วัน) ผลการทดลองพบว่าสูตรที่มีค่าการย่อยได้สูงคือ สูตรใช้ยูเรีย 3% ร่วมกับกากน้ำตาล 2.5 หรือ 5% และสูตรยูเรีย 6% ร่วมกับกากน้ำตาล 5% หมักนาน 28 วัน (72.51, 70.58 และ 70.30% ตามลำดับ) (P < 0.05) จากนั้นนำไปศึกษาปริมาณการกินได้และการย่อยได้ในแพะลูกผสมพันธุ์ซาเนน เพศเมีย อายุ 3-8 เดือน จำนวน 12 ตัว สุ่มแพะตามกลุ่มการทดลอง 4 กลุ่มในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) คือ ฟางหมักยูเรีย 6% นาน 21 วัน (T1) และเปลือกกล้วยหมักยูเรีย 3% กับกากน้ำตาล 2.5% (T2) หรือหมักยูเรีย 3% กับกากน้ำตาล 5% (T3) หรือหมักยูเรีย 6% กับกากน้ำตาล 5% (T4) พบว่ากลุ่ม T1 มีปริมาณการกินได้ในรูปของวัตถุดิบและพลังงานย่อยได้สูงกว่า T2, T3 และ T4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่ม T4 มีปริมาณการกินอาหารในรูปของโปรตีนย่อยได้และพลังงานย่อยได้ต่ำที่สุด (P < 0.05) สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุดิบ อินทรีย์วัตถุ พลังงาน NDF และ ADF ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P > 0.05) ยกเว้นกลุ่ม T2 ที่มีสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนมากกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05)

คำสำคัญ: เปลือกกล้วย, แพะ, การย่อยได้, ยูเรีย, กากน้ำตาล

ABSTRACT: This study was aimed to improve nutritive value and digestibility of banana peel. *The in vitro DM digestibility* was determined according to 3 X 3 X 4 factorial arrangement in completely randomized design (CRD) as factor 1 was molasses (0, 2.5, 5%), factor 2 was urea (0, 3, 6%), and factor 3 was ensiled time (7, 14, 21, 28 d). The results showed that the highest digestibilities were urea 3% plus molasses 2.5 or 5% and urea 6% plus molasses 5% ensiled for 28 d (72.51, 70.58 and 70.30%, respectively) (P < 0.05). Twelve female crossbred Saanen goats, aged 3-8 month were allocated to 4 treatments according to CRD as followed 6% urea treated rice straw for 21 d (T1) and banana peel treated with urea 3% and molasses 2.5% (T2) or treated with urea 3% and molasses 5% (T3) or treated with urea 6% and molasses 5% (T4). The results showed that T1 had higher DM and DE intakes than T2, T3 and T4 whereas T4 had the lowest DP and DE intakes (P < 0.05). There was no significant difference in apparent digestibilities of DM, OM, energy, NDF and ADF (P > 0.05) however, T2 had higher CP digestibility than the others (P < 0.05).

Keywords: banana peels, goats, digestibility, urea, molasses

¹ คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

Faculty of Animal Science and Technology, Maejo University, Chiang Mai, 50290

* Corresponding author. E-mail: Tukann474@hotmail.com

บทนำ

อาหารหยาบจัดว่าสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง ส่วนใหญ่ใช้หญ้าสดเป็นหลัก แต่เนื่องจากความผันแปรของฤดูกาลและจำนวนสัตว์ที่เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการขาดแคลนหญ้าสด ทำให้มีการใช้วัสดุเศษเหลือจากการเกษตร รวมทั้งอุตสาหกรรมเกษตรเป็นแหล่งอาหาร เขตภาคเหนือมีการปลูกกล้วยกันอย่างแพร่หลาย เช่น จังหวัดกำแพงเพชร พิษณุโลก อุตรดิตถ์ เชียงใหม่ เพื่อใช้ในการบริโภคในรูปผลสด และการแปรรูปต่างๆ เช่น กล้วยตาก กล้วยอบแห้ง เป็นต้น ซึ่งมีผลพลอยได้ก็คือ เปลือกกล้วย ซึ่งมีการนำไปทำเป็นปุ๋ยหมักหรือเป็นอาหารโค หากโคกินไม่หมดภายในหนึ่งวัน ก็เกิดการเน่าเหม็นและโคจะไม่ยอมกินอีก เปลือกกล้วยก็จะถูกกองทิ้ง ทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เปลือกกล้วยมีโปรตีนประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ และไขมันประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณค่าทางอาหารและการย่อยของเปลือกกล้วยเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง

วิธีการศึกษา

การทดลองที่ 1 ปรับปรุงคุณภาพของเปลือกกล้วยโดยหมักเปลือกกล้วยน้ำว้ารวมข้าวกับยูเรียและกากน้ำตาล โดยวางแผนแบบ 3 X 3 X 4 แฟคทอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 คือ กากน้ำตาล 3 ระดับ (0, 2.5, 5%) ปัจจัยที่ 2 คือ ยูเรีย 3 ระดับ (0, 3, 6%) ปัจจัยที่ 3 คือ ระยะเวลาการหมัก 4 ระยะ (7, 14, 21, 28 วัน) จำนวน 3 ซ้ำ จากนั้นประเมินคุณภาพของพืชหมัก (กรมปศุสัตว์, 2547) และหาค่าการย่อยได้ด้วยวิธี *In vitro* DM digestibility ในเครื่อง DAISY^{II} (ANKOM technology Corp., Fairport, NY) และคัดเลือกสูตรที่มีการย่อยได้สูงสุดเพื่อใช้ในการทดลองที่ 2

การทดลองที่ 2 ศึกษาการย่อยได้ของเปลือกกล้วยน้ำว้ารวมข้าวโดยใช้แพะลูกผสมพื้นเมืองกับพันธุ์ซาเนน (56.75% X 43.25%) เพศเมีย อายุ 3-8 เดือน จำนวน 12 ตัว ทำการสุ่มแพะให้กินอาหารตามกลุ่ม การทดลอง 4 กลุ่มๆ ละ 3 ตัว ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ดังนี้ 1) ฟางหมักยูเรีย 6% (T1) 2) เปลือกกล้วยหมักยูเรีย 3% ร่วมกับกากน้ำตาล 2.5% (T2) 3) เปลือกกล้วยหมักยูเรีย 3% ร่วมกับกากน้ำตาล 5% (T3) 4) เปลือกกล้วยหมักยูเรีย 6% ร่วมกับกากน้ำตาล 5% (T4) หมักนาน 28 วัน โดยมีระยะเวลาการทดลอง 21 วัน เป็นระยะปรับตัว 14 วัน และระยะเก็บข้อมูล 7 วัน ซึ่งแพะถูกเลี้ยงบนกรงเมตาบอลิซึมให้กินอาหารแบบเต็มที ให้วันละ 2 ครั้ง เวลา 6.30 และ 14.30 น. มีน้ำให้กินตลอดเวลา บันทึกปริมาณอาหารที่กิน บันทึกน้ำหนักมูลและปัสสาวะที่เก็บแต่ละครั้ง วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารและมูลแพะ ได้แก่ เถ้า, ความชื้น, ไขมัน, เยื่อใย, โปรตีน และพลังงาน (AOAC., 1998) วิเคราะห์หา NDF, ADF และ ADL โดยวิธี detergent method (Goering and Van Soest, 1970) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 พบว่าเปลือกกล้วยหมักในกลุ่มควบคุมหรือหมักร่วมกับกากน้ำตาลในระดับ 2.5 และ 5% เกิดการเน่าเสียในทุกระยะเวลาการหมัก ผลการประเมินจากแบบประเมินพืชหมักของกรมปศุสัตว์ (กรมปศุสัตว์, 2547) พบว่าเปลือกกล้วยที่หมักเป็นระยะเวลา 28 วัน มีคะแนนประเมินสูงที่สุดคือ 11.56 และเปลือกกล้วยที่หมัก 7 วัน มีคะแนนประเมินต่ำสุดคือ 6.72 ซึ่งเปลือกกล้วยหมักจัดอยู่ในระดับปานกลาง (6-14 คะแนน) จากค่าการย่อยได้ในรูปวัตถุแห้ง พบว่า

ระดับกากน้ำตาลที่เพิ่มขึ้นมีผลต่อการย่อยได้เพิ่มขึ้นจาก 62% เป็น 66% และระดับยูเรียที่เพิ่มขึ้นทำให้การย่อยได้เพิ่มขึ้นจาก 62% เป็น 64% ระยะเวลาหมักที่ 28 วัน มีค่าการย่อยได้มากกว่า 70% โดยไม่พบอิทธิพลร่วมกันระหว่างกากน้ำตาลกับยูเรีย แต่พบอิทธิพลร่วมระหว่างทั้งสามปัจจัยต่อการย่อยได้ (Table 1) ซึ่งส่วนใหญ่ค่าการย่อยได้เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการหมัก ยกเว้นกลุ่มที่หมักด้วยยูเรีย 3% สอดคล้องกับดำรัส (2545) ศึกษาฟางข้าวหมักยูเรียในระดับ 4, 5, และ 6% เป็นเวลา 7, 14 และ 21 วันและสรุปว่าควรใช้ยูเรีย 6% หมักฟางข้าวตั้งแต่ 14 วันขึ้นไป ในขณะที่ Promma et al. (1985) ศึกษาการใช้ยูเรีย 5-6% หมักฟางข้าวและสรุปว่าระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับหมักฟางข้าวในสภาพเขตร้อนคือ 3 สัปดาห์หรือมากกว่า แต่ไม่ได้ช่วยเพิ่มการย่อยได้ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าสูตรที่มีค่าการย่อยได้สูงคือ สูตรใช้ยูเรีย 3% ร่วมกับกากน้ำตาล 2.5 หรือ 5% และสูตรยูเรีย 6% ร่วมกับกากน้ำตาล 5% หมักนาน 28 วัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 72.51, 70.58 และ 70.30% ตามลำดับ ($P < 0.05$)

การทดลองที่ 2 พบว่ากลุ่ม T1 มีปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบในรูปกิโลกรัมต่อวันและเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัวรวมทั้งปริมาณพลังงานย่อยได้ที่ได้รับสูงกว่า T2, T3 และ T4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในขณะที่กลุ่ม T4 มีปริมาณการกินอาหารในรูปของโปรตีนย่อยได้และพลังงานย่อยได้ที่ต่ำที่สุด เป็นผลจากปริมาณการกินได้ในรูปวัตถุดิบต่ำมาก เป็นเหตุให้แพะมีการสูญเสียน้ำหนักตัว เนื่องจากสัตว์ได้รับโภชนาไม่เพียงพอ ซึ่งเกิดจากหลายปัจจัย เช่น นิสัยเลือกกินอาหารของแพะ พลังงานในอาหาร การย่อยได้ และน้ำหนักตัว เป็นต้น (ฉลอง, 2540) โดยพบว่าปริมาณโปรตีนย่อยได้ที่กลุ่ม T4 ได้รับ (8.81 g/d) และปริมาณพลังงานย่อยได้ของทุกกลุ่ม (0.002-0.017 Mcal/d) มีค่าต่ำกว่าความต้องการโภชนาของแพะที่มีน้ำหนักตัว 20-30 กิโลกรัมคือโปรตีนย่อยได้ 26-35 กรัม/วันและพลังงานย่อยได้ 1.18-1.59 Mcal/d (NRC, 1981) นอกจากนี้ยังพบว่า สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุดิบ อินทรีย์วัตถุ พลังงาน NDF และ ADF ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ยกเว้นกลุ่ม T2 ที่มีสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนมากกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

Table 1 Effects of urea, molasses and ensiled time on *in vitro* DM digestibility of banana peels

Treatment*	Ensiled time			
	7 d	14 d	21 d	28 d
U3	63.04 ^{def}	58.58 ^{bc}	61.10 ^d	55.70 ^a
U3M2.5	60.54 ^c	57.99 ^{ab}	57.97 ^a	70.58 ^{ij}
U3M5	60.42 ^c	61.81 ^d	68.53 ^{hi}	72.51 ^j
U6	61.51 ^d	61.13 ^d	60.55 ^c	63.34 ^{defg}
U6M2.5	62.53 ^{de}	65.08 ^{fg}	63.25 ^{defg}	65.03 ^{fg}
U6M5	64.65 ^{efg}	67.89 ^h	65.51 ^g	70.30 ^{ij}

^{a-j} means with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$)

* Banana treated with 3% urea (U3), with 3% urea + 2.5% molasses (U3M2.5), with 3% urea + 5% molasses (U3M5), with 6% urea (U6), with 6% urea + 2.5% molasses (U6M2.5), with 6% urea + 5% molasses (U6M5)

