

การใช้เปลือกผลเสาวรสมักเป็นอาหารเสริมฟางข้าวในโคเนื้อ Supplementation of Rice Straw with Passion Fruit Peel Silage for Beef Cattle

พิสุทธิ์ นิยมทรัพย์¹, อนุชา ศิริ¹, ปราโมช ศีตะโกเศศ¹, สมปอง สรวมศิริ¹ และ กริสน์ เสือภู¹
Pisoot Niumsup¹, Anucha Siri¹, Pramot Seetakoses¹, Sompong Srumsiri¹ and Krist Suaphoo¹

ABSTRACT

Utilization of passion fruit peel silage as supplementary feed for growing beef cattle in dry season was studied. There were four feeding groups, namely: rice straw and urea-treated rice straw, rice straw and passion fruit peel silage, rice straw and passion fruit peel ensiled with 1% urea, and rice straw and passion fruit peel ensiled with 2% rice bran, as treatment 1, 2, 3 and 4, respectively. Animals were fed for 98 days.

The passion fruit peel on the surface showed about 15-20% spoilage after 2 months of ensiling. Nutrient content, particularly protein, increased slightly in passion fruit peel ensiled with urea or rice bran. The average daily gains of cattle in treatment 1, 2, 3 and 4 were 152, 148, 200 and 204 g/head/day, respectively, and these were not significantly different. However, dry matter intake of cattle in treatment 1 was higher than the others. Although the digestion coefficients of dry matter were not different, the digestion coefficient of protein in treatment 2 was higher than the others.

It could be concluded that passion fruit peel silage can be used as cattle feed without any ill effects. It is, however, only suitable for farmers who live near the factory since the transportation cost might be a problem for farmers living farther away.

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาการใช้เปลือกผลเสาวรสมักเป็นอาหารเสริมโคเนื้อในฤดูแล้งโดยใช้โครุ่นลูกผสมพันธุ์อเมริกันบราห์มัน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ เลี้ยงด้วยอาหารฟางข้าวร่วมกับ ฟางหมักยูเรียเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ, ฟางข้าวร่วมกับเปลือกผลเสาวรสมัก, ฟางข้าวร่วมกับเปลือกผลเสาวรสมักกับ ยูเรีย และ ฟางข้าวร่วมกับเปลือกผลเสาวรสมักกับรำข้าว

ซึ่งจัดเป็นกลุ่มการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ และทำการทดลองเลี้ยงโคเป็นเวลานาน 98 วัน

การหมักเปลือกผลเสาวรสมักใช้เวลาประมาณ 2 เดือน เกิดส่วนที่เน่าเสียไปบ้างประมาณ 15-20 เปอร์เซ็นต์ที่บริเวณ ผิวหน้า การหมักร่วมกับยูเรียหรือรำข้าว ทำให้คุณค่าทางอาหารโดยเฉพาะโปรตีนเพิ่มขึ้น แต่เมื่อใช้เลี้ยงโค ปรากฏว่า อัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) พบว่า โคมี อัตราการเจริญเติบโต 152, 148, 200 และ 204 กรัม/ตัว/วัน

1 ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

Dept. of Animal Technology, Faculty of Agricultural Production Maejo Institute of Agricultural Technology, Chiang Mai 50290, Thailand.

สำหรับโคในกลุ่มการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ โคในกลุ่มที่ 1 กินอาหารเมื่อคิดเป็นวัตตูก่อกมากกว่าโคในกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ($P < 0.01$) สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตตูก่อกในอาหารไม่แตกต่างกันทั้งสี่กลุ่มการทดลอง ($P > 0.05$) แต่การย่อยได้ของโปรตีนในอาหารที่มีเปลือกผลเสาวรสมัก สูงกว่าอาหารฟางข้าวหมักยูเรีย ($P < 0.05$)

เปลือกผลเสาวรสมัก สามารถนำมาใช้เป็นอาหารโคได้เป็นอย่างดี มีความน่ากินสูง ให้ผลดีพอ ๆ กับการเลี้ยงด้วยฟางข้าวหมักยูเรีย เกษตรกรที่จะนำไปใช้เลี้ยงสัตว์ควรจะมีฟาร์มที่ไม่ห่างไกลจากโรงงานน้ำผลไม้จนเกินไปนัก จึงจะคุ้มค่ากับการขนส่งในการนำเปลือกผลเสาวรสมักเป็นอาหารโค

คำนำ

การเลี้ยงโคของเกษตรกรในปัจจุบัน ยังประสบปัญหาการขาดแคลนแหล่งอาหารหยาบ โดยเฉพาะในฤดูแล้งซึ่งปกติโคจะได้รับฟางข้าวเป็นอาหารเพียงอย่างเดียว ทำให้สัตว์ได้รับโภชนาไม่เพียงพอกับความต้องการของร่างกายเพราะฟางข้าวมีคุณค่าทางอาหาร โดยเฉพาะโปรตีนต่ำ (ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์) และมีโภชนาที่ย่อยได้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (พานิช, 2524 ; Wanapat *et al.*, 1987) การให้อาหารเสริมฟางข้าว อาทิ เช่น ฟางปรุงแต่งด้วยยูเรีย และกากน้ำตาล (สมคิดและคณะ, 2525) การใช้ใบกระถินสดร่าหยาบ และมันเส้น (จินตนาและคณะ, 2526) และการใช้ฝักจามจรี (อนุชาและพิสุทธิ, 2526) สามารถทำให้การเจริญเติบโตของโคดีกว่าการให้อาหารฟางข้าวเพียงอย่างเดียว และป้องกันการสูญเสียน้ำหนักตัวในฤดูแล้งได้ อย่างไรก็ตามการนำวัสดุเศษเหลือที่หาง่าย ราคาถูกและมีจำนวนมากจากโรงงานน้ำผลไม้มาเป็นอาหารสัตว์ น่าจะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาการเลี้ยงโคได้เป็นอย่างดี

เสาวรสมัก (passion fruit) มีการปลูกกันมากในภาคเหนือและมีแนวโน้มว่าจะปลูกเพิ่มขึ้นอีกเรื่อยๆ (อวยชัย, 2532) เมื่อโรงงานคั้นเอาเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำ (juice) ออกแล้วจะมีส่วนของเปลือกเหลือทิ้งเป็นจำนวนมากเปลือกมีลักษณะแข็งและหนามากน้อยแตกต่างกันไปตามแต่สายพันธุ์ ถ้าทิ้งไว้นานเกิน 3 วัน เปลือกจะเน่าเสียและส่งกลิ่นเหม็น (ชูศักดิ์, 2532) การจะนำมาใช้เลี้ยงโคในลักษณะเปลือกสด ต้องรีบนำมาใช้

ทันที แต่เนื่องจากผลเสาวรสมักเป็นฤดูกาล คือ ประมาณเดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคม จึงควรมีการถนอมไว้โดยการหมัก แล้วนำมาใช้เลี้ยงโคในฤดูแล้ง นอกจากนั้นการปรุงแต่งในระหว่างการหมักด้วยอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง เช่น รำข้าว หรือวัตตูก่อกที่เป็นแหล่งโปรตีน เช่น ยูเรีย อาจจะทำให้คุณค่าทางอาหาร และการย่อยได้ของเปลือกผลเสาวรสมักเพิ่มขึ้น

การทดลองในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการใช้เปลือกผลเสาวรสมักเป็นอาหารเลี้ยงโคเนื้อ นอกจากจะเป็นการป้องกันการสูญเสียน้ำหนักของโคในฤดูแล้งแล้ว ก็อาจจะช่วยเพิ่มการเจริญเติบโต และเป็นการป้องกันการจืดมลภาวะจากเปลือกเสาวรสมักได้อีกด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้โครุ่นลูกผสม (อเมริกันบราห์มัน x พื้นเมือง) เพศผู้ตอน จำนวน 12 ตัว (น้ำหนักตัวเฉลี่ย 156 กก.) โดยแบ่งโคออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 3 ตัว โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) โคในแต่ละกลุ่มได้รับอาหารดังนี้

- กลุ่มที่ 1 (Treatment 1) ฟางข้าวร่วมกับฟางหมักยูเรีย
- กลุ่มที่ 2 (Treatment 2) ฟางข้าวเสริมด้วยเปลือกเสาวรสมัก
- กลุ่มที่ 3 (Treatment 3) ฟางข้าวเสริมด้วยเปลือกเสาวรสมักยูเรีย
- กลุ่มที่ 4 (Treatment 4) ฟางข้าวเสริมด้วยเปลือกเสาวรสมักกับรำข้าว

โคทุกตัวเลี้ยงในโรงเรือนที่มีของขังเดี่ยว มีน้ำสะอาด และอาหารแรธาตุ ตั้งไว้ให้สัตว์กินเองเพียงพอตลอดเวลา ก่อนการทดลอง โคทุกตัวได้รับการฉีดยาถ่ายพยาธิ ด้วยยา Levamisole hydrochloride (Pamizole I, Fatro, Italy) โดยการฉีดเข้าใต้ผิวหนังในอัตรา 0.8 ml ต่อ น้ำหนักตัว 10 กก. และทำการพ่นเห็บด้วยยา Baytical 3 % E.C. (Bayer, Germany) ผสมน้ำในอัตราส่วน 1 ml ต่อน้ำ 2 ลิตร

วิธีการให้อาหารคือ ใช้ฟางข้าวเป็นอาหารพื้นฐานของโคทุกตัว โดยให้กินในปริมาณ 2 กก./ตัว/วัน อาหารเสริมใน treatment 1 คือ ฟางข้าวหมักยูเรีย โดยใช้ฟางข้าว 100 ส่วน ต่อน้ำ 100 ส่วน และยูเรีย 6 ส่วน โดยน้ำหนัก ทำการหมักตามวิธีที่อธิบาย โดย สมคิดและคณะ (2525) ส่วนอาหารเสริมใน treatment 2, 3 และ 4 คือ เปลือกเสาวรสมัก, เปลือกเสาวรสมักกับยูเรีย 1 % โดยน้ำหนัก และเปลือกเสาวรสมักกับรำข้าว 2 % โดยน้ำหนัก ตามลำดับ สำหรับเปลือกเสาวรสมักของแต่ละ treatment ทำการหมักในบ่อหมัก (silo) ที่ทำด้วยซีเมนต์ขนาดความจุประมาณ 10 ตัน เป็นเวลา 2 เดือนก่อนเริ่มการทดลองเลี้ยงโค ในระหว่างการหมักต้องมีการอัดแน่นโดยใช้รถแทรกเตอร์ และคนขึ้นไปเหยียบย่ำ เพื่อไล่อากาศออกให้มากที่สุด เมื่อหมักเสร็จแล้วก็ใช้พลาสติกชนิดหนาคลุมให้มิดชิดไม่ให้ส่วนของเปลือกผลเสาวรสมักสัมผัสกับอากาศ แล้วใช้กระสอบทรายทับบนพลาสติกอีกทีหนึ่ง

ปริมาณอาหารเสริม ที่ให้โคกินแต่ละวันมีดังนี้ คือ treatment 1 ให้ฟางหมักยูเรีย 10 กก./ตัว treatment 2, 3 และ 4 ให้เปลือกเสาวรสมัก 16 กก./ตัวโดยให้อาหารพื้นฐานและอาหารเสริมวันละ 2 เวลา คือ 8.00 น. และ 16.00 น. และแบ่งให้เท่า ๆ กันทั้ง 2 ครั้ง การทดลองแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ 7 วันแรก เป็นช่วงก่อนทดลอง (preliminary period) ให้สัตว์กินอาหารเช่นเดียวกับอาหารทดลอง เพื่อให้เกิดความเคยชิน ระยะที่ 2 ใช้เวลา 98 วัน เพื่อทำการทดลองเลี้ยงโคและเก็บข้อมูล และระยะที่ 3 ใช้เวลา 14 วัน หลังจากการเลี้ยงทดลองเป็นระยะที่ทำการทดสอบหาสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอาหาร (coefficient of digestibility) ซึ่งประเมินโดยวิธีใช้ acid insoluble ash (AIA) เป็นตัวบ่งชี้ภายใน (AOAC, 1972) และคำนวณหาการย่อย ได้ตามวิธีที่อธิบายโดย เมธา (2529)

ทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักตัวสัตว์ที่เพิ่มขึ้น และปริมาณอาหารที่สัตว์กิน โดยวิธี analysis of covariance เปรียบเทียบสัมประสิทธิ์การย่อยได้ โดยวิธี analysis of variance และหาความแตกต่างระหว่าง treatment โดยวิธี least significant difference (Steel and Torrie, 1980)

ผลการทดลอง

1. การหมักเปลือกผลเสาวรสมัก

เนื้อของเปลือกผลเสาวรสมักลักษณะฟาม ทำให้อัดแน่นลำบาก ในระหว่างการหมักถึงแม้ว่าจะใช้รถแทรกเตอร์ และคนขึ้นไปเหยียบย่ำหลายครั้ง ก็ยังมีอากาศแทรกอยู่ จึงทำให้เกิดการสูญเสียบ้าง โดยเฉพาะบริเวณผิวหน้าและขอบบ่อหมัก เมื่อหมักไปแล้ว 8 สัปดาห์ พบว่า ส่วนของพืชหมักใน treatment ที่ 2, 3 และ 4 มีการสูญเสีย 15-20 เปอร์เซ็นต์ ของที่หมักทั้งหมด ลักษณะของเปลือกผลเสาวรสมักที่เน่าเสียจะมีสีน้ำตาลคล้ำ มีกลิ่นเหม็น ความหนาของส่วนที่เสียวัดจากผิวหน้าประมาณ 20 เซนติเมตร ส่วนของพืชหมักที่ดีข้างล่างนั้นจะมีสีเหลืองเข้ม และมีกลิ่นหอม

2. คุณค่าทางอาหาร

ส่วนประกอบทางโภชนาของอาหารที่ใช้เลี้ยงทดลองแสดงไว้ใน Table 1 จะเห็นว่าเปลือกผลเสาวรสมักมีโปรตีนค่อนข้างต่ำ (6.66 เปอร์เซ็นต์) แต่ก็สูงกว่าฟางหมักยูเรีย (5.53 เปอร์เซ็นต์) เมื่อผ่านการหมักโดยไม่เสริมอะไรเลยจะมีโปรตีนเพิ่มอีกเล็กน้อย (7.07 เปอร์เซ็นต์) ถ้าหมักด้วยการเสริมยูเรีย 1 เปอร์เซ็นต์ หรือ รำข้าว 2 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้โปรตีนเพิ่มขึ้นเป็น 11.23 และ 8.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนประกอบทางโภชนาอื่น ๆ เช่น ไขมัน เยื่อใย คาร์โบไฮเดรต ที่ย่อยง่าย (nitrogen free extract, NFE) และเถ้าไม่เปลี่ยนแปลงมากเมื่อผ่านการหมักไปแล้ว สำหรับความเป็นกรดต่าง (pH) ของเปลือกผลเสาวรสมักก่อนการหมัก เท่ากับ 4.5 เมื่อหมักไปแล้ว 8 สัปดาห์ pH ของเปลือกผลเสาวรสมักใน treatment ที่ 2, 3 และ 4 ลดลงเหลือ 4.13, 4.10 และ 4.12 ตามลำดับ

3. การเจริญเติบโต

จากการทดลองเลี้ยงโคเป็นเวลา 14 สัปดาห์ พบว่าการเจริญเติบโตของโคทั้ง 4 กลุ่มการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) โดยมีน้ำหนักเพิ่มตลอดการทดลองเท่ากับ 14.88, 14.52, 19.60 และ 19.96 กิโลกรัม สำหรับโคในกลุ่มที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้เปลือกผลเสาวรสมัก, เปลือกผลเสาวรสมักกับยูเรีย

Table 1. Chemical composition of experimental feedstuffs (percent, dry matter basis)

| Items | Rice straw | Urea treated rice straw (6% Urea) | Passion fruit peel | Passion fruit peel silage | Passion fruit ensiled with 1% urea | Passion fruit ensiled with 2% rice bran |
|-----------------------|------------|-----------------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------------|---|
| Dry matter | 95.14 | 37.01 | 16.15 | 19.95 | 20.54 | 21.53 |
| Crude protein | 4.20 | 5.53 | 6.66 | 7.07 | 11.23 | 8.17 |
| Ether extract | 1.37 | 1.28 | 1.18 | 1.50 | 1.70 | 1.95 |
| Crude fiber | 35.78 | 35.73 | 33.90 | 34.99 | 33.93 | 32.36 |
| Nitrogen free extract | 42.09 | 38.07 | 50.92 | 46.83 | 45.61 | 49.87 |
| Ash | 16.56 | 19.39 | 7.34 | 9.61 | 7.53 | 7.65 |
| pH | - | - | 4.50 | 4.13 | 4.10 | 4.12 |

Table 2. Growth performances of cattle in 4 treatments (mean \pm SEM)

| Attributes | Treatment 1 (RS + UTS) | Treatment 2 (RS + PFPS) | Treatment 3 (RS+PFPS 1%U) | Treatment 4 (RS+PFPS 2%RB) |
|------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Number of animals | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Initial weight (kg) | 158.00 \pm 18.06 | 153.00 \pm 7.87 | 153.33 \pm 5.76 | 159.67 \pm 14.53 |
| Final weight (kg) | 172.88 \pm 17.48 | 167.52 \pm 7.95 | 172.93 \pm 5.76 | 179.63 \pm 15.51 |
| Weight gain (kg) | 14.88 \pm 0.72 | 14.52 \pm 1.96 | 19.60 \pm 2.72 | 19.96 \pm 0.98 |
| Average daily gain (g) | 151.85 \pm 10.35 | 148.15 \pm 26.71 | 200.00 \pm 11.45 | 203.70 \pm 13.35 |

Remarks : RS = rice straw ; UTS = urea treated straw ; PFPS = passion fruit peel silage ; U = urea ;

RB = rice bran

SEM = Standard error of mean

1 เปอร์เซนต์ และเปลือกผลเสาวรสมักกับรำข้าว 2 เปอร์เซนต์ เป็นอาหารเสริมสำหรับโคเนื้อ ให้ผลการเจริญเติบโตไม่แตกต่างจากการเลี้ยงที่เสริมด้วยฟางหมักยูเรีย (Table 2)

จากการสังเกตการเจริญเติบโตแต่ละระยะ พบว่า ในสองสัปดาห์แรก โคที่ได้รับฟางข้าวหมักยูเรียเป็นอาหารเสริม จะมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าโคในกลุ่มอื่น ๆ (Figure 1) แต่เมื่อผ่าน 2 สัปดาห์ไปแล้ว การเจริญเติบโตของโคทั้ง 4

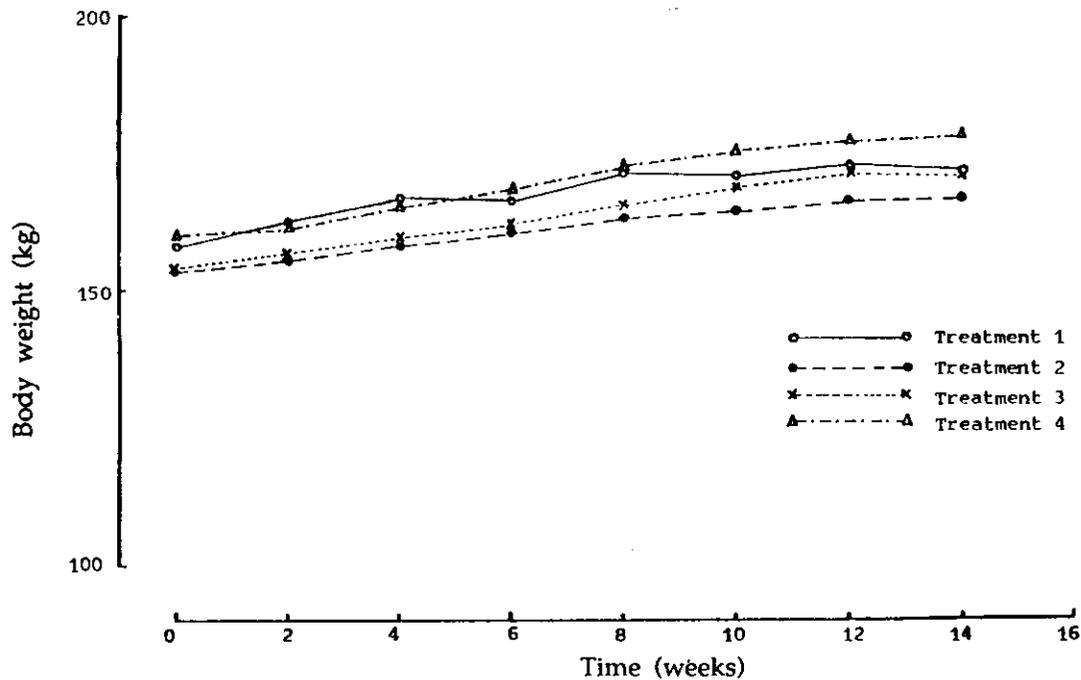


Figure 1. Body weight changes of cattle in four treatments during experimental period

กลุ่มการทดลอง มีค่าใกล้เคียงกัน รวมทั้งอัตราการเจริญเติบโต (average daily gain, ADG) ของโคทั้ง 4 กลุ่ม ก็ไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 152, 148, 200 และ 204 กรัม/ตัว/วัน สำหรับโคในกลุ่มการทดลองที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

4. การกินอาหารและการย่อยได้

สำหรับปริมาณอาหารที่สัตว์กินเมื่อคิดเป็นวัตถุดิบแห้ง (Table 3) ปรากฏว่า โคในกลุ่มที่เลี้ยงเสริมด้วยฟางข้าวหมักยูเรีย (treatment 1) จะกินฟางข้าวแห้งน้อยกว่าโคในกลุ่มอื่น ๆ ($P < 0.05$) แต่จะกินอาหารเสริมมากกว่าโคในกลุ่มอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้ปริมาณวัตถุดิบที่กินทั้งหมดมากกว่าโคในกลุ่มอื่น ๆ ด้วย ($P < 0.05$)

สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุดิบที่กิน ไม่มีความแตกต่างกันในโคทั้ง 4 กลุ่ม ($P > 0.05$) แต่การย่อยได้ของโปรตีนในอาหารของโคที่เลี้ยงเสริมด้วยฟางหมักยูเรียต่ำกว่าโคที่เลี้ยงเสริมด้วยเปลือกผลเสาวรสมทั้ง 3 กลุ่ม

การย่อยได้ของเยื่อใย (crude fiber) สำหรับโคในกลุ่มที่สอง (เสริมด้วยเปลือกผลเสาวรสมทั้ง) มีค่าสูงที่สุด ในขณะที่การย่อยได้ของโคในกลุ่มอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน เป็นที่น่าสนใจว่าการหมักเปลือกผลเสาวรสมร่วมกับยูเรียและรำข้าว ทำให้การย่อยของคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย (nitrogen free extract) เพิ่มขึ้น ($P < 0.05$)

5. ลักษณะซากหลังฆ่า

ลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของซากสัตว์ของโคในกลุ่มการทดลองต่าง ๆ แสดงไว้ใน Table 4 จะเห็นว่า สัตว์จะสูญเสียน้ำหนักระหว่างการเดินทางเฉลี่ย 2.44 เปอร์เซ็นต์ จากฟาร์มไปยังโรงฆ่า ซึ่งมีระยะทางประมาณ 15 กม. เปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage) และเปอร์เซ็นต์ส่วนต่าง ๆ ของเนื้อไม่แตกต่างกันมากนัก นอกจากนั้นลักษณะของตับโคทุกตัวมีสีแดงเข้มตามปกติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในเปลือกผลเสาวรสม ไม่มีสารพิษที่จะเป็นอันตรายแก่ตัวโค

Table 3. Dry matter intake and coefficient of digestibility of nutrients in four treatments (Mean \pm SEM)

| Attributes | Treatment 1 | Treatment 2 | Treatment 3 | Treatment 4 |
|---|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Dry matter intake (kg/hd/d) | | | | |
| Rice straw | 1.01 \pm 0.10 ^a | 1.43 \pm 0.09 ^b | 1.67 \pm 0.03 ^b | 1.67 \pm 0.12 ^b |
| Supplemental feed | 5.55 \pm 0.09 ^a | 2.35 \pm 0.03 ^b | 2.52 \pm 0.01 ^{bc} | 2.67 \pm 0.13 ^c |
| Total | 6.56 \pm 0.07 ^a | 3.78 \pm 0.12 ^b | 4.19 \pm 0.03 ^{bc} | 4.25 \pm 0.24 ^c |
| Coefficient of digestibility (%) | | | | |
| Dry matter | 55.28 \pm 1.09 | 61.20 \pm 3.54 | 56.76 \pm 0.77 | 55.83 \pm 3.11 |
| Crude protein | 32.20 \pm 2.56 ^a | 46.75 \pm 1.20 ^b | 66.76 \pm 1.06 ^c | 52.90 \pm 2.39 ^b |
| Crude fiber | 55.70 \pm 1.86 ^a | 68.83 \pm 3.14 ^b | 53.61 \pm 3.02 ^a | 52.41 \pm 5.61 ^a |
| Nitrogen free extract | 58.99 \pm 0.59 ^a | 64.33 \pm 3.92 ^{ab} | 68.79 \pm 3.21 ^b | 68.67 \pm 1.97 ^b |

Values with different superscript on the same row are significantly different (P < 0.05)

SEM = Standard error of mean

วิจารณ์

เปลือกผลเสาวรสมิ่ลักษณะฟาม ทำให้การอัดแน่นในระหว่างการหมักเป็นไปอย่างลำบาก จึงทำให้ส่วนผิวหน้ามีการสูญเสียค่อนข้างมาก นอกจากนั้นยังมีความชื้นสูง (ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์) จึงทำให้เนื้อของพืชหมักมีลักษณะค่อนข้างเหลวและน้ำโดยทั่วไปความชื้นของพืชหมักที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 65-70 เปอร์เซ็นต์ (บุญล้อม, 2527 : เมธา, 2529) การใช้วัสดุที่ดูดซับความชื้นช่วย เช่น ฟางข้าว ข้าวโพดบด รำข้าว จะทำให้ความชื้นของพืชหมักลดลงได้เป็นอย่างดี (บุญฤดา, 2528 : สายัณห์, 2531) ปริมาณโปรตีนในเปลือกผลเสาวรสมิ่ประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบ ซึ่งต่ำกว่าเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน แต่สูงกว่าในต้นข้าวโพด (บุญล้อม และ ทิพย์วรรณ, 2531) และสูงกว่าโปรตีนในชังข้าวโพด (พรศรี และ ทิพย์ยา, 2531) เป็นที่น่าสังเกตว่าการหมักเปลือกผลเสาวรสมิ่ทำให้มีโปรตีนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ทั้งที่มีรายงานว่าโปรตีนในพืช

หมักจะใกล้เคียงกับพืชสดก่อนหมัก (สายัณห์, 2531) แต่การหมักร่วมกับยูเรียซึ่งเป็นแหล่งของไนโตรเจนจะทำให้มีโปรตีนเพิ่มขึ้นเนื่องจากเกิดแอมโมเนีย แล้วแอมโมเนียเหล่านี้อาจจะแทรกอยู่ในเนื้อของพืชหมัก และการวิเคราะห์หา crude protein ในห้องปฏิบัติการ เป็นการหาปริมาณไนโตรเจนรวม (Kjeldahl method) แล้วคิดกลับเป็นโปรตีนก็ทำให้เปลือกเสาวรสมิ่หมักร่วมกับยูเรียมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่าการหมักแบบอื่น ๆ ส่วนการหมักร่วมกับรำข้าว 2 เปอร์เซ็นต์ ก็มีโปรตีนมากกว่าการหมักเปลือกผลเสาวรสมิ่อย่างเดียวเนื่องจากรำข้าวซึ่งมีโปรตีนอยู่ประมาณ 12.5 เปอร์เซ็นต์ (Holm, 1973) จึงทำให้ส่วนผสมมีโปรตีนสูงกว่าเปลือกเสาวรสมิ่เพียงชนิดเดียว ซึ่งก็สอดคล้องกับรายงานของ ชูศักดิ์ (2532) ที่พบว่าการหมักเปลือกผลเสาวรสมิ่ร่วมกับรำข้าวและปูนขาวทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนเพิ่มขึ้น

เป็นที่น่าสนใจว่าการหมักเปลือกผลเสาวรสมิ่ร่วมกับยูเรีย ไม่ทำให้ pH สูงกว่าการหมักเปลือกผลเสาวรสมิ่เพียง

Table 4. Carcass characteristics of cattle in 4 treatments

| Attributes | Treatment 1 | Treatment 2 | Treatment 3 | Treatment 4 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Body weight at farm (kg) | 196.00 | 180.00 | 160.00 | 214.00 |
| Body weight at slaughter house (kg) <u>1/</u> | 192.00 | 174.00 | 159.00 | 206.00 |
| Shrinkage (%) | 2.04 | 3.33 | 0.63 | 3.74 |
| Carcass weight (kg) <u>2/</u> | 87.00 | 82.00 | 87.00 | 116.00 |
| Chilled carcass weight (kg) | 85.00 | 80.00 | 84.00 | 113.00 |
| Dressing percentage (%) <u>3/</u> | 44.27 | 45.98 | 52.83 | 54.85 |
| Carcass composition (%) | | | | |
| Loin | 4.14 | 4.28 | 3.76 | 3.89 |
| Red meat | | | | |
| - fillet | 1.41 | 1.50 | 1.55 | 1.50 |
| - shanks & shoulders | 17.65 | 20.00 | 17.38 | 18.41 |
| - hind legs & rumps | 22.35 | 23.00 | 24.29 | 23.01 |
| - ribs | 8.24 | 10.25 | 8.33 | 10.09 |
| - off cutting | 12.94 | 7.50 | 10.95 | 10.62 |
| Tendon | 3.53 | 3.75 | 4.76 | 3.89 |
| Fat | 7.76 | 7.50 | 4.29 | 8.50 |
| Tail | 0.47 | 0.48 | 0.56 | 0.55 |
| Kidney | 0.20 | 0.25 | 0.26 | 0.19 |
| Bone | 21.17 | 20.75 | 23.33 | 18.58 |
| Total | 99.86 | 99.76 | 99.46 | 99.23 |
| Loss | 0.14 | 0.24 | 0.54 | 0.77 |

1/ The distance of slaughterhouse is about 15 km from the farm

2/ Carcass weight excluded blood, hide, head, feet and internal organs

3/ Calculated from chilled carcass weight compared to body weight at slaughterhouse

อย่างเดี่ยว แต่ซุ้คักดี (2532) พบว่าการเสริมยูเรียหรือปูนขาว ในระหว่างการหมักจะทำให้ pH สูงขึ้น เนื่องจากยูเรีย เมื่อละลายน้ำแล้วมีคุณสมบัติเป็นด่าง แต่ในการทดลองนี้ pH ไม่เปลี่ยนแปลง อาจจะเป็นเนื่องจากใช้ยูเรียน้อยเพียง 1 เปอร์เซ็นต์ และยูเรียทั้งหมดจะแตกตัวให้แอมโมเนียโดย จุลินทรีย์ เมื่อเปิดออกใช้แอมโมเนียเหล่านี้ก็จะระเหยไปบ้าง

ทำให้ pH ไม่เปลี่ยนแปลงมากดังกล่าว

ถึงแม้ว่าการเจริญเติบโตของโคกลุ่มที่เลี้ยงเสริมด้วย เปลือกผลเสาวรสมัก จะไม่แตกต่างจากโคที่เลี้ยงเสริมด้วย ฟางข้าวหมักยูเรีย แต่ก็พบว่าปริมาณวัตถุดิบที่สัตว์กินอาหาร เสริมเปลือกผลเสาวรสมักน้อยกว่า แสดงว่าประสิทธิภาพ ในการใช้อาหาร (feed efficiency) ของการเลี้ยงเสริมด้วย

เปลือกผลเสาวรสมักดีกว่า อย่างไรก็ตามอัตราการเจริญเติบโตของโคทั้ง 4 กลุ่มการทดลองมีค่าอยู่ระหว่าง 150-200 กรัม/ตัว/วัน นับว่าค่อนข้างต่ำ เนื่องจากการทดลองครั้งนี้ไม่มีการให้อาหารข้นเลย แต่อัตราการเจริญเติบโตยังสูงกว่ากระบือที่เลี้ยงด้วยฟางข้าวเสริมใบไมยราบยักษ์ (พิสุทธ์และอนุชา, 2526) และการเลี้ยงโคด้วยฟางข้าวเสริมฝักจามจรี (อนุชาและพิสุทธ์, 2526) โคที่เลี้ยงเสริมด้วยฟางข้าวหมักยูเรียกินอาหารเมื่อคิดเป็นวัตตุนั้นมากกว่าโคในกลุ่มการทดลองอื่น ๆ ทั้ง ๆ ที่สังเกตดูแล้วโคจะชอบกินเปลือกผลเสาวรสมักมากกว่า แต่เนื่องจากเปลือกผลเสาวรสมักมีความชื้นสูงกว่ามาก ถึงจะกินอาหารที่คิดเป็นน้ำหนักสดมากกว่า แต่พอคำนวณเป็นวัตตุนั้นแล้วทำให้ปริมาณอาหารแห้งที่กินน้อยกว่า

การหาการย่อยได้โดยวิธีใช้เถ้าที่ไม่ละลายในกรด (acid insoluble ash, AIA) เป็นตัวบ่งชี้ภายในจะให้ผลที่เชื่อถือได้ และให้ผลไม่แตกต่างกับวิธีเก็บมูลทั้งหมด (บุญล้อม, 2531; Wanapat and Wachirapakorn, 1987) สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตตุนั้นในอาหารทุกกลุ่มการทดลองอยู่ระหว่าง 55-60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และให้ผลใกล้เคียงกับการย่อยได้ของอาหารชนิดอื่น ๆ เช่น ในแกะที่เลี้ยงด้วยฟางข้าวเสริมข้าวโพดฝักอ่อน (บุญล้อมและทิพย์วรรณ, 2531) และที่เลี้ยงด้วยต้นข้าวโพดหวานหมัก (บุญล้อม, 2531) แต่สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนในอาหารฟางข้าวเสริมด้วยฟางหมักยูเรีย มีค่าต่ำกว่าเปลือกผลเสาวรสมัก ซึ่งปกติโปรตีนในฟางข้าวก็มีอยู่น้อย และการย่อยได้ค่อนข้างต่ำ ตามที่ เมธา และคณะ (2525) ได้รายงานว่ามีสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนในฟางข้าว มีเพียง 13.9 เปอร์เซ็นต์ และฟางหมักยูเรีย 18.0 เปอร์เซ็นต์ โคที่เลี้ยงเสริมด้วยเปลือกผลเสาวรสมักร่วมกับยูเรียหรือรำข้าว มีการย่อยได้ของคาร์โบไฮเดรต (NFE) เพิ่มขึ้นกว่าการหมักเปลือกผลเสาวรสเพียงอย่างเดียวเล็กน้อย ซึ่งก็สอดคล้องกับรายงานของบุญล้อมและทิพย์วรรณ (2531) ที่พบว่า เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนหมักร่วมกับข้าวโพดบดหรือรำข้าว 20 เปอร์เซ็นต์ ทำให้การย่อยได้ของ NFE เพิ่มขึ้น

ลักษณะซากและส่วนต่าง ๆ ของซากสัตว์ ไม่มีความแตกต่างกันมาก ก็เนื่องจากว่า ในการทดลองครั้งนี้ทำการเลี้ยงประมาณ 100 วันเท่านั้น ซึ่งเป็นระยะเวลาที่สั้น

จึงไม่แสดงผลแตกต่างออกมาเด่นชัด อย่างไรก็ตามส่วนประกอบของซากที่ปรากฏใกล้เคียงกับรายงานของ ชัยณรงค์ (2532) และก็พบว่าลักษณะของตับและไต เป็นปกติในโคทุกตัวที่ทำการฆ่า แสดงว่าเปลือกผลเสาวรสไม่มีสารพิษอะไรหรือถ้ามีก็คงสลายไปในระหว่างการหมัก

สรุป

1. การใช้เปลือกผลเสาวรสมักเป็นอาหารเสริมโคเนื้อ ให้ผลการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกับการใช้ฟางหมักยูเรีย แต่การใช้เปลือกผลเสาวรสมัก ทำให้สัตว์มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่า เมื่อคิดเป็นวัตตุนั้นของอาหาร
2. การหมักเปลือกผลเสาวรสร่วมกับยูเรียหรือรำข้าว ให้ผลไม่แตกต่างกับการหมักเปลือกผลเสาวรสเพียงอย่างเดียว ในแง่การเจริญเติบโตของสัตว์ แต่การหมักร่วมกับยูเรียหรือรำข้าว ทำให้มีโปรตีนในอาหารมากกว่า
3. การย่อยได้ของวัตตุนั้นในอาหารต่าง ๆ ที่ใช้เลี้ยงสัตว์ทดลอง ไม่มีความแตกต่างกัน แต่อาหารเสริมด้วยฟางข้าวหมักยูเรีย มีสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนต่ำกว่าอาหารเสริมด้วยเปลือกผลเสาวรสมัก
4. เปลือกผลเสาวรสมักไม่น่าจะมีสารพิษใด ๆ ที่จะเป็นอันตรายต่อโค

เอกสารอ้างอิง

- จินตนา อินทรมงคล, เกศรินทร์ สิรินันท์เกตุ, โสวัณณ์ สอนบุญลา และ สุนทรภรณ์ รัตนดิกล ญ กุเก็ต. 2526. การศึกษาใช้ไบโกระดินสดในการขุนโคแบบหลังบ้าน. รายงานผลการวิจัยสาขาสัตวศาสตร์ การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 21 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ชูศักดิ์ แสงสินธุ์. 2532. คุณค่าทางอาหารและการใช้เปลือกเสาวรสเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง. ปัญหาพิเศษ. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

- ชัยณรงค์ คันทพนิต. 2532. การผลิตเนื้อโคสำหรับตลาดเนื้อสัตว์. ใน "รวมเรื่องโคเนื้อ" สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน นครปฐม. 433 หน้า.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2527. โภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 215 หน้า.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2531. สมรรถภาพในการผลิตและการย่อยได้ของแกะที่ได้รับต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝักหมักร่วมกับข้าวโพดบด เปรียบเทียบกับหญ้าขนสด รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง "การใช้วัสดุในท้องถิ่นเป็นอาหารสัตว์" (เทอดชัย เวียรศิลป์ บก.) ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และ ทิพย์วรรณ ปริพัฒนานนท์. 2531. คุณค่าทางอาหารและการใช้เปลือกและต้นข้าวโพดฝักอ่อนเป็นอาหารสัตว์ รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง "การใช้วัสดุในท้องถิ่นเป็นอาหารสัตว์" (เทอดชัย เวียรศิลป์ บก.) ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- บุญฤา วิไลพล. 2528. พืชอาหารสัตว์เขตร้อนและการจัดการ ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 371 หน้า.
- พรศรี ชัยรัตนายุทธ์ และ ทิพย์ยา สิงห์ลักษณ์. 2531. การใช้ขังข้าวโพดเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง "การใช้วัสดุในท้องถิ่นเป็นอาหารสัตว์" (เทอดชัย เวียรศิลป์ บก.) ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- พิสุทธ์ เนียมทรัพย์ และ อนุชา ศิริ. 2526. การศึกษาระดับของไมยราบยักษ์กับฟางข้าวในการใช้เป็นอาหารเลี้ยงกระบือในฤดูแล้ง วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 1(1) : 24-30
- พานิช ทินนิมิตร. 2527. โภชนศาสตร์สัตว์ประยุกต์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 234 หน้า
- เมธา วรรณพัฒน์. 2529. โภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 387 หน้า
- เมธา วรรณพัฒน์, สมโภชน์ ประเสริฐสุข, กักดีสิทธิ์ จันทรไทย และ อภิชัย คิวประภากร. 2525. การใช้ฟางหมักยูเรียและมันเส้นเพื่อเลี้ยงโคในช่วงหน้าแล้ง รายงานผลการวิจัย สาขาสัตวศาสตร์ การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 20 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สมคิด พรหมมา, อภิชาติ รัตนวิษ, สมเพชร ต้อยคำภีร์, นิพนธ์ วิทยากร และ อรรวรรณ สุภาพ. 2525. การทดลองใช้ฟางข้าวซึ่งได้รับการปรุงแต่งคุณภาพแล้วเป็นอาหารหยาบหลักสำหรับเลี้ยงโคนมรุ่น. รายงานผลการวิจัย สาขาสัตวศาสตร์ การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 20 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- สายัณห์ หัตถศรี. 2531. พืชอาหารสัตว์และหลักการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 441 หน้า.
- อนุชา ศิริ และ พิสุทธ์ เนียมทรัพย์. 2526. การศึกษาระดับของฝักจามจรีเป็นอาหารเสริมของฟางข้าวในการเลี้ยงโคในช่วงฤดูแล้ง. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 1(1) : 10-17
- อวยชัย คาลยาชีวิน. 2532. แนวทางพัฒนาแพสชั่นฟรุตในภาคเหนือ. เอกสารโรเนียวเสนอในการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ "แพสชั่นฟรุต" ณ สำนักงานเกษตรภาคเหนือ. เชียงใหม่.
- AOAC 1972. Official Method of Analysis. 12th Edition. Assoc. Offic. Analyt. Chem., Washington.
- Holm, J. 1973. Feeding Tables : Composition and Nutritive Value of Feedstuffs in Northern Thailand. Thai-German Dairy Project, Chiang Mai.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics. 2nd Edition McGraw-Hill, Inc. 633 pp.

Wanapat, M. and C. Wachirapakorn. 1987. Effect of sampling frequency of feces for acid-insoluble ash (AIA) analysis as a

digestion internal indicator. Technical Report "The Utilization of Fibrous Agricultural Residues as Ruminant Feeds Project". (Ed. M. Wanapat.) Dept. of Anim. Sci., Fac. of Agr., Khon Kaen University. pp 37 - 42.