



รายงานการวิจัย

การใช้เปลือกผลเสาวรสเป็นอาหารเสริมโคเนื้อ

Supplementation of Passion Fruit Peel to Rice Straw
for Beef Cattle

พิสุทธิ	เนียมทรัพย์
อนุชา	ศิริ
ปราโมช	ศิตะโกเศศ
สมปอง	สรวมศิริ

ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์
คณะผลิตกรรมการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้



กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ทำการวิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่สนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ โดยให้ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทกำหนดเรื่อง ประจำปีงบประมาณ 2532

ขอขอบคุณ คุณเสนอ วงกลม จากสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ ที่ได้ช่วยเหลือในการ วัดลักษณะและคุณภาพของซากโค คุณกริสน์ เสือภู และคุณชิตพงศ์ ศรีวิชัย จากภาควิชาเทคโนโลยี-ทางสัตว คณะผลิตกรรมการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ ที่ได้ช่วยเหลือในการเตรียม อาหารสัตว์ ดูแลสัตว์ทดลอง และการบันทึกข้อมูล ทำให้การทดลองครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณบริษัทไทยนิวตริ-จูช จำกัด ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เปลือกผลเสาวรสตลอดการทดลอง



บทคัดย่อ

ทำการศึกษาการใช้เปลือกผลเสาวรสหมักเป็นอาหารเสริมโคเนื้อในฤดูแล้ง โดยใช้โครุ่น ลูกผสมพันธุ์อเมริกันบราห์มัน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ เลี้ยงด้วยอาหารฟางข้าวร่วมกับฟางหมักยูเรีย เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ , ฟางข้าวร่วมกับเปลือกผลเสาวรสหมัก , ฟางข้าวร่วมกับเปลือกผลเสาวรสหมักกับยูเรีย และฟางข้าวร่วมกับเปลือกผลเสาวรสหมักกับรำข้าว จัดเป็นกลุ่มการทดลอง ที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ ทำการทดลองเลี้ยงโคเป็นเวลา 98 วัน

การหมักเปลือกผลเสาวรสเป็นเวลาประมาณ 2 เดือน เกิดส่วนที่เน่าเสียไปบ้าง บริเวณ ผิวหน้าระหว่าง 15 - 20 เปอร์เซ็นต์ การหมักร่วมกับยูเรียหรือรำข้าวทำให้คุณค่าทางอาหารโดยเฉพาะ โปรตีนเพิ่มขึ้น แต่เมื่อใช้เลี้ยงโค ปรากฏว่า อัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) โดยมี อัตราการเจริญ 151.85 , 148.15 , 200.00 และ 203.70 กรัม/ตัว/วัน ของโคในกลุ่มการทดลองที่ 1 , 2 , 3 และ 4 ตามลำดับ โคในกลุ่มที่ 1 กินอาหารเมื่อคิดเป็นวัตถุแห้งมากกว่าโคในกลุ่มที่ 2 , 3 และ 4 ($P < 0.01$) สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งในอาหารไม่แตกต่างกันทั้งสี่กลุ่มการทดลอง ($P > 0.05$) แต่การย่อยได้ของ โปรตีนในอาหารที่มีเปลือกผลเสาวรสหมักสูงกว่าอาหารฟางข้าวกับยูเรีย ($P < 0.05$)

เปลือกผลเสาวรสหมัก สามารถนำมาใช้เป็นอาหารโคได้เป็นอย่างดี มีความน่ากินสูง ให้ผลดีพอ ๆ กับการเลี้ยงด้วยฟางข้าวหมักยูเรีย เกษตรกรที่จะนำไปใช้เลี้ยงสัตว์ ควรจะมีฟาร์มที่ไม่ห่างไกลจากโรงงานน้ำผลไม้จนเกินไปนัก จึงจะคุ้มค่ากับการขนส่งในการนำเปลือกผลเสาวรสมาเป็นอาหารโค



Abstract

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

After 2 months, the ensiled passion fruit peel on the surface about 15 - 20 % of the silage were rotten. Nutrients 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 151.85, 148.15, 200.00 and 203.70 g/head/day, respectively, which 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 can be used as cattle feed either as fresh or ensiled form. It is, however, suitable for farmers who live nearby the factory since the transportation costs.



สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
บทนำ	7
วัตถุประสงค์	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	8
ระยะเวลาการทดลอง	8
การเตรียมอาหารทดลอง	9
การเก็บข้อมูล	9
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	9
การศึกษาลักษณะซาก	10
ผลการทดลอง	10
การหมักเปลือกผลเสาวรส	10
คุณค่าทางอาหาร	10
การเจริญเติบโต	11
การกินอาหารและการย่อยได้	13
ลักษณะซากหลังฆ่า	15
วิจารณ์ผลการทดลอง	17
สรุปและข้อเสนอแนะ	19
บรรณานุกรม	20
ภาคผนวก	23



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงค่าวัตถุแห้ง , โปรตีน , ไขมัน , คาร์โบไฮเดรต และ pH ของอาหารที่ใช้ทดลอง	11
ตารางที่ 2 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของ โคในแต่ละกลุ่มการทดลอง	13
ตารางที่ 3 แสดงปริมาณวัตถุแห้งที่สัตว์กินและสัมประสิทธิภาพย่อยได้ ของอาหารในกลุ่มการทดลองต่าง ๆ	14
ตารางที่ 4 แสดงน้ำหนักซากและสัดส่วนต่าง ๆ ในซากโคที่ชำแหละ เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง	16



สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1	แสดงการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวโคในแต่ละ Treatment ตลอดการทดลอง	12
ภาพที่ 1	ภาคผนวก ลักษณะของเปลือกผลเสาวรพันธุ์เปลือกสีเหลือง	23
ภาพที่ 2	ภาคผนวก ลักษณะของเปลือกผลเสาวรพันธุ์เปลือกสีม่วง	23
ภาพที่ 3	ภาคผนวก ปริมาณเปลือกเสาวรสีเหลืองทั้ง	24
ภาพที่ 4	ภาคผนวก การใช้รถแทรกเตอร์อัดเปลือกผลเสาวรสีให้แน่น ในระหว่างการหมัก	24
ภาพที่ 5	ภาคผนวก ใช้ผลาสติกคลุมเปลือกเสาวรสีเมื่อหมักเสร็จแล้ว	25
ภาพที่ 6	ภาคผนวก การนำเปลือกเสาวรสีหมักมาให้โคกิน	25
ภาพที่ 7	ภาคผนวก การชั่งน้ำหนักเพื่อวัดอัตราการเจริญเติบโตของ โค	26

บทนำ

การเลี้ยงโคของเกษตรกรในปัจจุบัน ยังประสบปัญหาการขาดแคลนแหล่งอาหารหยาบ โดยเฉพาะในฤดูแล้ง ที่ปกติโคจะได้รับฟางข้าวเป็นอาหารเพียงอย่างเดียว ทำให้สัตว์ได้รับโภชนาไม่เพียงพอ กับความต้องการของร่างกาย เพราะฟางข้าวมีคุณค่าทางอาหาร โดยเฉพาะโปรตีนต่ำ (ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์) และมีโภชนาที่น้อยได้ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น (พานิช , 2524 ; Wanapat et al., 1987) การให้อาหารเสริมฟางข้าว อาทิ เช่น ฟางปรุงแต่งด้วยยูเรีย และกากน้ำตาล (สมคิดและคณะ , 2525) การใช้ใบกระถินสด รำหยาบ และมันเส้น (จินตนาและคณะ , 2526) และการใช้ผักจามจุรี (อนุชาและพิสุทธิ , 2526) สามารถทำให้การเจริญเติบโตของโคดีกว่าการให้อาหารฟางข้าวเพียงอย่างเดียว และป้องกันการสูญเสียน้ำหนักตัวในฤดูแล้งได้ อย่างไรก็ตามการนำวัสดุอาหารที่หาง่าย ราคาถูก และมีจำนวนมาก จากโรงงานน้ำตาลไม้ น่าจะเป็นแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจในการเลี้ยงโคได้เป็นอย่างดี

เสาวรส (passion fruit) มีการปลูกกันมากในภาคเหนือ และมีแนวโน้มว่าจะปลูกเพิ่มขึ้นอีกเรื่อย ๆ (อวยชัย, 2532) เมื่อโรงงานคั้นเอาเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำ (juice) ออกแล้ว จะมีส่วนของเปลือกเหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก เปลือกมีลักษณะแข็ง จะหนาน้อย แดกต่างกันไป แล้วแต่พันธุ์ต่าง ๆ ถ้าทิ้งไว้นานเกิน 3 วันจะเน่าเสียและส่งกลิ่นเหม็น (ชูศักดิ์ , 2532) การนำมาใช้เลี้ยงโคในลักษณะเปลือกสด ต้องรับนำมาใช้ทันที แต่เนื่องจากผลเสาวรสสุกเป็นฤดูกาล คือประมาณ เดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคม จึงควรมีการถนอมไว้โดยการหมัก แล้วนำมาใช้เลี้ยงโคในฤดูแล้ง นอกจากนั้นการปรุงแต่งในระหว่างการหมักด้วยอาหารที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง เช่น รำข้าว หรือวัตถุดิบที่จะเป็นแหล่งโปรตีนได้ เช่น ยูเรีย อาจจะทำให้คุณค่าทางอาหาร และการย่อยได้ของเปลือกผลเสาวรสเพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1. เพื่อหาอาหารที่เหมาะสมและมีราคาถูกสำหรับเสริมฟางข้าวในการเลี้ยงโคเนื้อ
2. ป้องกันการสูญเสียน้ำหนักโคในฤดูแล้ง
3. ศึกษาเปรียบเทียบการใช้เปลือกผลเสาวรสหมัก กับการใช้ฟางอบยูเรีย
4. เพื่อศึกษาคุณภาพซากของโคหลังการเลี้ยงทดลอง



ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

เป็นการนำวัสดุเหลือทิ้งจากโรงงานมาก่อให้เกิดประโยชน์ นอกจากจะแก้ปัญหามลภาวะแล้วยังทำให้โคมีการเจริญเติบโตดีกว่าการให้ฟางข้าวเป็นอาหารเพียงอย่างเดียว มีการประเมินหาวิธีการที่เหมาะสมในการนำมาใช้ จากผลเหล่านี้สามารถนำมาเผยแพร่สำหรับการศึกษา สำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม โคเนื้อ และเป็นแนวทางในการทำวิจัยอื่น ๆ อีกในอนาคต

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

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) ฟางข้าวร่วมกับฟางอบยูเรีย
- กลุ่มที่ 2 (Treatment 2) ฟางข้าวเสริมด้วยเปลือกเสาวรสหมัก
- กลุ่มที่ 3 (Treatment 3) ฟางข้าวเสริมด้วยเปลือกเสาวรสหมักร่วมกับยูเรีย
- กลุ่มที่ 4 (Treatment 4) ฟางข้าวเสริมด้วยเปลือกเสาวรสหมักร่วมกับรำข้าว

โคทุกตัวเลี้ยงในโรงเรือนที่มีช่องขังเดี่ยว มีน้ำสะอาด และอาหารแร่ธาตุ ตั้งไว้ให้สัตว์กินเองอย่างพอเพียงตลอดเวลา ก่อนการทดลอง โคทุกตัวได้รับการฉีดยาถ่ายพยาธิ ด้วยยา Levamosole 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

ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองทั้งสิ้นเป็นเวลา 119 วัน ตั้งแต่วันที่ 23 ธันวาคม 2532 ถึงวันที่ 5 พฤษภาคม 2533 โดยแบ่งเป็น 3 ระยะคือ

1. ระยะแรก (Preliminary period) ใช้เวลา 7 วัน ในช่วงนี้สัตว์ทุกตัวได้รับอาหารเช่นเดียวกับอาหารที่ใช้ทดลอง เพื่อให้สัตว์เคยชินกับอาหารก่อน และเพื่อใช้ในการประเมินหาปริมาณอาหารที่เหมาะสมที่จะให้สัตว์กินแต่ละวัน แบบไม่จำกัด (ad libitum)
2. ระยะที่ 2 ใช้เวลา 98 วัน ทำการเลี้ยงทดลองและเก็บข้อมูล
3. ระยะที่ 3 ใช้เวลา 14 วัน หลังการเลี้ยงทดลอง ในช่วงนี้เป็นการทดลองหาสัมประสิทธิ์การย่อยได้ (Coefficient of digestibility) ของอาหารชนิดต่าง ๆ

การเตรียมอาหารทดลอง

ใช้ฟางข้าวเป็นอาหารพื้นฐานของโคทุกตัว โดยให้กินในปริมาณ 2 กก./ตัว/วัน อาหารเสริมใน Treatment 1 คือ ฟางข้าวอบยูเรีย โดยใช้ฟางข้าว 100 ส่วน ต่อน้ำ 100 ส่วน และยูเรีย 6 ส่วน โดยน้ำหนัก ทำการอบตามวิธีที่อธิบาย โดย สมคิดและคณะ (2525) ส่วนอาหารเสริมใน Treatment 2 , 3 และ 4 คือเปลือกเสาวรสมัก , เปลือกเสาวรสมักร่วมกับยูเรีย 1 % โดยน้ำหนัก และเปลือกเสาวรสมักร่วมกับรำข้าว 2 % โดยน้ำหนัก ตามลำดับ เปลือกเสาวรสมักของแต่ละ Treatment ทำการหมักในบ่อหมัก (silo) ที่ทำด้วยซีเมนต์ขนาดความจุประมาณ 10 ตัน เป็นเวลา 2 เดือนก่อนเริ่มการทดลองเลี้ยงโค ในระหว่างการหมักต้องมีการอัดแน่นโดยใช้รถแทรกเตอร์ และคนขึ้นไปเหยียบย่ำ เพื่อให้มีอากาศแทรกน้อยที่สุด เมื่อหมักเสร็จแล้วก็เอาพลาสติกชนิดหนาคลุมให้มิดชิดไม่ให้ส่วนของเปลือกผลเสาวรสมักสัมผัสกับอากาศ แล้วใช้กระสอบทรายทับบนพลาสติกอีกทีหนึ่ง

ปริมาณอาหารเสริม ที่ให้โคกินแต่ละวันมีดังนี้ คือ Treatment 1 ฟางข้าวอบยูเรีย 10 กก./ตัว Treatment 2 , 3 และ 4 เปลือกเสาวรสมักตาม Treatment ดังกล่าว 16 กก./ตัว ทั้งอาหารพื้นฐานและอาหารเสริมทำการให้วันละ 2 เวลา คือ 8.00 น. และ 16.00 น. โดยแบ่งให้เท่า ๆ กันทั้ง 2 ครั้ง

การเก็บข้อมูล

1. บันทึกน้ำหนักตัวสัตว์เมื่อเริ่มการทดลองและทุก ๆ 2 สัปดาห์ จนถึงสิ้นสุดการทดลอง
2. บันทึกปริมาณฟางข้าวและอาหารเสริมที่สัตว์กินแต่ละวัน
3. คุณค่าทางโภชนาในอาหารแต่ละชนิดประเมินได้จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี Proximate analysis ตามวิธีของ AOAC (1972)
4. หาสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัสดุอาหารที่ใช้ในการทดลอง โดยใช้ Acid insoluble ash (AIA) เป็นตัวบ่งชี้ภายใน (AOAC , 1972) แล้วคำนวณหาการย่อยได้ตามวิธีที่อธิบายโดย เมธา (2529)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของน้ำหนักตัวสัตว์ที่เพิ่มขึ้น และปริมาณอาหารที่สัตว์กิน โดยวิธี Analysis of covariance เปรียบเทียบสัมประสิทธิ์การย่อยได้โดยวิธี Analysis of

variance ส่วนการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง Treatment ต่อ Treatment ประเมินโดยวิธี Least significant difference (Steel and Torrie , 1980)

การศึกษาลักษณะซาก

เมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง ก็ทำการสุ่มโค Treatment ละ 1 ตัว มาทำการฆ่าเพื่อศึกษาลักษณะซาก ที่โรงงานผลิตภัณฑ์เนื้อของ สถาบันปาร์กฟาร์มสัตว์เชียงใหม่

ผลการทดลอง

การหมักเปลือกผลเสาวรส

เนื้อของเปลือกผลเสาวรสมีลักษณะฟาม ทำให้อัดแน่นลำบาก ในระหว่างการหมักถึงแม้ว่าจะใช้รถแทรกเตอร์และคนชั้นเหยียบย่ำหลายครั้ง ก็ยังมีอากาศแทรกอยู่ จึงทำให้เกิดการสูญเสียบ้าง โดยเฉพาะบริเวณผิวหน้าและขอบบ่อหมัก เมื่อหมักไปแล้ว 8 สัปดาห์ พบว่า ส่วนของพืชหมักใน Treatment ที่ 2 , 3 และ 4 มีการสูญเสีย 15 - 20 เปอร์เซ็นต์ ของที่หมักทั้งหมด ลักษณะของเปลือกผลเสาวรสที่เน่าเสียจะมีสีน้ำตาลคล้ำ มีกลิ่นเหม็น ความหนาของส่วนที่เสีย วัดจากผิวหน้าประมาณ 20 เซนติเมตร ส่วนของพืชหมักที่ดีภายใต้้นจะมีสีเหลืองเข้ม มีกลิ่นหอม

คุณค่าทางอาหาร

ส่วนประกอบทางโภชนะของอาหารที่ใช้เลี้ยงทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 1 จะเห็นว่าเปลือกผลเสาวรสสด มีโปรตีนค่อนข้างต่ำ (6.66 เปอร์เซ็นต์) แต่ที่สูงกว่าฟางอบยูเรีย (5.53 เปอร์เซ็นต์) เมื่อผ่านการหมักโดยไม่เสริมอะไรเลยจะมีโปรตีนเพิ่มอีกเล็กน้อย (7.07 เปอร์เซ็นต์) ถ้าหมักด้วยการเสริมยูเรีย 1 เปอร์เซ็นต์ หรือ รำข้าว 2 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้โปรตีนเพิ่มขึ้นเป็น 11.23 และ 8.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนประกอบทางโภชนะอื่น ๆ เช่น ไขมัน เยื่อใย คาร์โบไฮเดรต ที่ย่อยง่าย (Nitrogen Free Extract , NFE) และเถ้าไม่เปลี่ยนแปลงมาก เมื่อผ่านการหมักไปแล้ว สำหรับความเป็นกรดต่าง (pH) ของเปลือกผลเสาวรสก่อนการหมัก เท่ากับ 4.5 เมื่อหมักไปแล้ว 8 สัปดาห์ pH ของเปลือกผลเสาวรสหมักใน Treatment ที่ 2 , 3 และ 4 ลดลงเหลือ 4.13 , 4.10 และ 4.12 ตามลำดับ

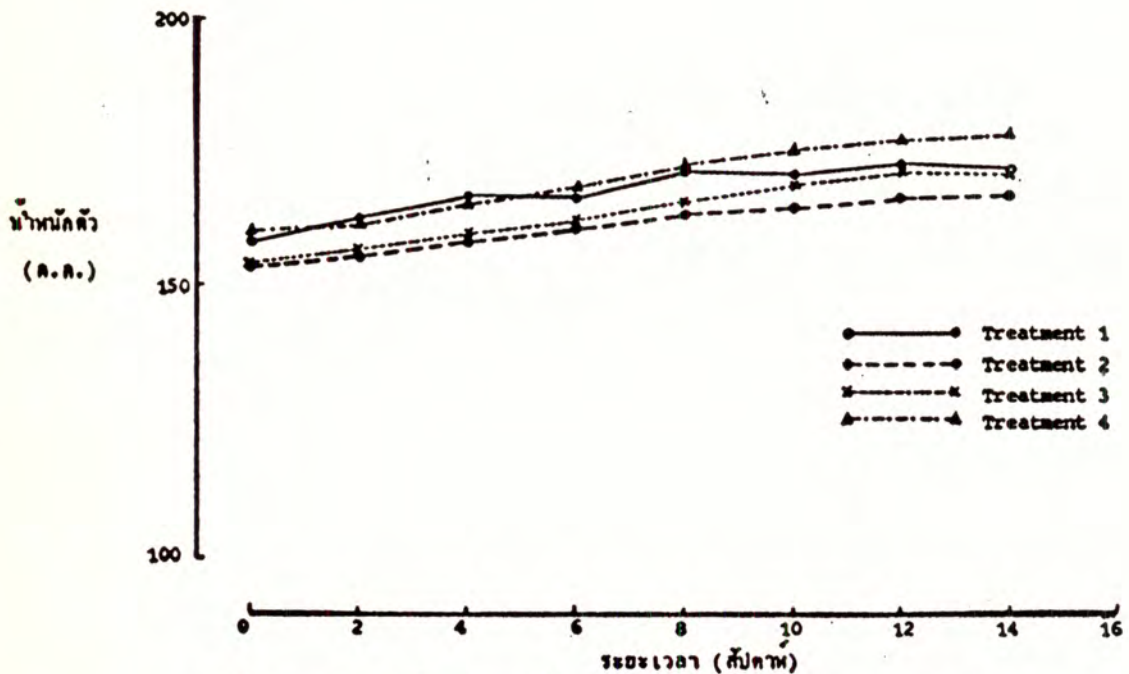
ตารางที่ 1 แสดงค่า วัตถุแห้ง, โปรตีน, ไขมัน, เยื่อใย, คาร์โบไฮเดรต (เปอร์เซ็นต์) และ pH ของอาหารที่ใช้ทดลอง

รายการ	ฟางข้าว	ฟางอบยูเรีย	เปลือกผล เสาวรสด	เปลือกผล เสาวรหมัก	เปลือกผล เสาวรหมัก + ยูเรีย	เปลือกผล เสาวรหมัก + รำข้าว
วัตถุแห้ง	95.14	37.01	16.15	19.95	20.54	21.53
โปรตีน	4.20	5.53	6.66	7.07	11.23	8.17
ไขมัน	1.37	1.28	1.18	1.50	1.70	1.95
เยื่อใย	35.78	35.73	33.90	34.99	33.93	32.36
คาร์โบไฮเดรต ที่ย่อยง่าย (Nitrogen free extract)	42.09	38.07	50.92	46.83	45.61	49.87
เถ้า	16.56	19.39	7.34	9.61	7.53	7.65
pH	-	-	4.50	4.13	4.10	4.12

การเจริญเติบโต

จากการทดลองเลี้ยงโคเป็นเวลา 14 สัปดาห์ พบว่าการเจริญเติบโตของโคในทั้ง 4 กลุ่มการทดลอง (Treatments) ไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) โดยมีน้ำหนักเพิ่มตลอดการทดลองเท่ากับ 14.88 , 14.52 , 19.60 และ 19.96 กิโลกรัม สำหรับโคในกลุ่มที่ 1 , 2 , 3 และ 4 ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการใช้เปลือกผลเสาวรหมัก , เปลือกผลเสาวรหมักร่วมกับยูเรีย 1 เปอร์เซ็นต์ และเปลือกผลเสาวรหมักร่วมกับรำข้าว 2 เปอร์เซ็นต์ ในการเป็นอาหารเสริมสำหรับโคเนื้อ ให้ผลการเจริญเติบโตไม่แตกต่างจากการเลี้ยงเสริมด้วยฟางข้าวอบยูเรีย (ดูตารางที่ 2)

จากการสังเกตการเจริญเติบโตแต่ละระยะ พบว่า ในสองสัปดาห์แรก โคที่ได้รับฟางข้าวอบ
ยูเรียเป็นอาหารเสริม จะมีการเจริญเติบโตเร็วกว่าโคในกลุ่มอื่น ๆ (ภาพที่ 1) แต่เมื่อผ่าน 2 สัปดาห์
ไปแล้วการเจริญเติบโตของโคทั้ง 4 กลุ่มการทดลอง มีค่าใกล้เคียงกัน รวมทั้งอัตราการเจริญเติบโต
(Average Daily Gain , ADG) ของโคทั้ง 4 กลุ่ม ก็ไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) ซึ่งมี
ค่าเท่ากับ 151.85, 148.15, 200.00 และ 203.70 กรัม/ตัว/วัน ของโคในกลุ่มการทดลองที่
1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ



ภาพที่ 1 แสดงการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวโคในและ Treatment ตลอดการทดลอง

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของ โคในแต่ละกลุ่มการทดลอง (Treatment) ต่าง ๆ
(Mean $\pm$ SEM)

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
จำนวนสัตว์	3	3	3	3
น้ำหนักเริ่มต้นการทดลอง (กก.)	158.00 $\pm$ 18.06	153.00 $\pm$ 7.87	153.33 $\pm$ 5.76	159.67 $\pm$ 14.53
น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กก.)	172.88 $\pm$ 17.48	167.52 $\pm$ 7.95	172.93 $\pm$ 5.76	179.63 $\pm$ 15.51
น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (กก.)	14.88 $\pm$ 0.72	14.52 $\pm$ 1.96	19.60 $\pm$ 2.72	19.96 $\pm$ 0.98
จำนวนวันที่เลี้ยงทดลอง	98	98	98	98
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)	151.85 $\pm$ 10.35	148.15 $\pm$ 26.71	200.00 $\pm$ 11.45	203.70 $\pm$ 13.35

SEM = Standard error of mean T1 = กลุ่มการทดลองที่ 1 T2 = กลุ่มการทดลองที่ 2
T3 = กลุ่มการทดลองที่ 3 T4 = กลุ่มการทดลองที่ 4

การกินอาหารและการย่อยได้

ปริมาณอาหารที่สัตว์กินเมื่อคิดเป็นวัตถุดิบ (ดูตารางที่ 3) พบว่า โคในกลุ่มที่เลี้ยงเสริมด้วย ฟางข้าวหมักเปรี้ยว (Treatment 1) จะกินฟางข้าวน้อยกว่าโคในกลุ่มอื่น ๆ ($P < 0.05$) ในขณะที่กินอาหาร เสริมมากกว่าโคในกลุ่มอื่น ๆ ซึ่งจะมีผลให้ปริมาณวัตถุดิบที่กินทั้งหมดมากกว่าโคในกลุ่มอื่น ๆ ด้วย ($P < 0.05$)

สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุดิบที่กิน ไม่แตกต่างกันในโคทั้ง 4 กลุ่ม ($P > 0.05$) แต่ การย่อยได้ของโปรตีนในอาหารของโคที่เลี้ยงเสริมด้วยฟางอบยูเรียต่ำกว่าโคที่เลี้ยงเสริมด้วยเปลือกผล เสาวรสหมักทั้ง 3 กลุ่ม การย่อยได้ของเยื่อใย (Crude fiber) ของโคในกลุ่มที่สอง (เสริมด้วย เปลือกผลเสาวรสหมัก มีค่าสูงที่สุด ในขณะที่การย่อยได้ของโคในกลุ่มอื่น ๆ ไม่แตกต่างกัน เป็นที่น่า สนใจว่าการหมักเปลือกผลเสาวรสร่วมกับยูเรียและรำข้าว ทำให้การย่อยของคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย (Nitrogen free extract) เพิ่มขึ้น ($P < 0.05$)

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณวัตถุแห้งที่สัตว์กิน และสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอาหารในกลุ่มการทดลอง (Treatment) ต่าง ๆ (Mean $\pm$ SEM)

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
ปริมาณฟางข้าวที่กิน (กก./ตัว/วัน)	1.01 $\pm$ 0.10 ⁿ	1.43 $\pm$ 0.09 ^ข	1.67 $\pm$ 0.03 ^ข	1.67 $\pm$ 0.12 ^ข
ปริมาณอาหารของแต่ละ Treatment ที่กิน (กก./ตัว/วัน)	5.55 $\pm$ 0.09 ⁿ	2.35 $\pm$ 0.03 ^ข	2.52 $\pm$ 0.01 ^{ขค}	2.67 $\pm$ 0.13 ⁿ
ปริมาณวัตถุแห้งทั้งหมดที่กิน (กก./ตัว/วัน)	6.56 $\pm$ 0.07 ⁿ	3.78 $\pm$ 0.12 ^ข	4.19 $\pm$ 0.03 ^{ขค}	4.25 $\pm$ 0.24 ⁿ
สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของ วัตถุแห้ง (%)	55.28 $\pm$ 1.09	61.20 $\pm$ 3.54	56.76 $\pm$ 0.77	55.83 $\pm$ 3.11
สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของ Crude protein (%)	32.20 $\pm$ 2.56 ⁿ	46.75 $\pm$ 1.20 ^ข	66.76 $\pm$ 1.06 ⁿ	52.90 $\pm$ 2.39 ^ข
สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของ Crude fiber (%)	55.70 $\pm$ 1.86 ⁿ	68.88 $\pm$ 3.14 ^ข	53.61 $\pm$ 3.02 ⁿ	52.41 $\pm$ 5.61 ⁿ
สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของ NFE (%)	58.99 $\pm$ 0.59 ⁿ	64.33 $\pm$ 3.92 ^{nข}	68.79 $\pm$ 3.21 ^ข	68.67 $\pm$ 1.97 ^ข

ตัวเลขในแถวเดียวกันที่มีอักษรกำกับแตกต่างกัน หมายความว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < 0.05)

SEM = Standard error of mean

NFE = Nitrogen free extract

T₁ = กลุ่มการทดลองที่ 1

T₂ = กลุ่มการทดลองที่ 2

T₃ = กลุ่มการทดลองที่ 3

T₃ = กลุ่มการทดลองที่ 4



ลักษณะซากหลังฆ่า

ลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของซากสัตว์ของโคในกลุ่มการทดลองต่าง ๆ แสดงไว้ในตารางที่ 4 จะเห็นว่า สัตว์จะสูญเสียน้ำหนักระหว่างการเดินทาง เฉลี่ย 2.44 เปอร์เซ็นต์ จากฟาร์มไปยังโรงฆ่า ซึ่งมีระยะทางประมาณ 15 กม. เปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage) และเปอร์เซ็นต์ส่วนต่าง ๆ ของเนื้อไม่แตกต่างกันมากนัก นอกจากนั้นลักษณะของตับโคทุกตัวมีสีแดงเข้มตามปกติ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในเปลือกผลเสาวรสีไม่มีสารพิษที่ทำอันตรายแก่ตัวโค

ตารางที่ 4 แสดงน้ำหนักซาก และสัดส่วนต่าง ๆ ในซากโคที่ชำแหละเมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
น้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่าที่ฟาร์มทดลอง (กก.)	196	180	160	214
น้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่าที่โรงฆ่า (กก.)	192	174	159	206
(ระยะทางห่างจากฟาร์มประมาณ 15 กม)				
การสูญเสียน้ำหนักระหว่างบรรทุกจากฟาร์ม				
ไปโรงฆ่า (%)	2.04	3.33	0.63	3.74
น้ำหนักซากหลังฆ่า (กก.) ^{1/}	87	82	87	116
น้ำหนักซากหลัง chilled 12 ชั่วโมง (กก.)	85	80	84	113
เปอร์เซ็นต์ซาก (Dressing percentage) ^{2/}	44.27	45.98	52.83	54.85
เปอร์เซ็นต์ส่วนต่าง ๆ				
เนื้อสันนอก	4.14	4.78	3.76	3.89
เนื้อสันใน	1.41	1.50	1.55	1.50
เนื้อขาหน้า ^{3/}	17.65	20.00	17.38	18.41
เนื้อขาหลัง ^{4/}	22.35	23.00	24.29	23.01
เนื้อซี่โครง	8.24	10.25	8.33	10.09
เศษเนื้อ	12.94	7.50	10.95	10.62
เศษไข	7.76	7.50	4.29	8.50
เศษเอ็น	3.53	3.75	4.76	3.89
หาง	0.47	0.48	0.56	0.55
ไต	0.20	0.25	0.26	0.19
กระดูก	21.17	20.75	23.33	18.58
รวม	99.86	99.76	99.46	99.23
สูญเสียระหว่างการตัดแต่ง	0.14	0.24	0.54	0.77

1/ น้ำหนักหลังฆ่าที่เอาเลือด หนัง หัว ข้อยา และเครื่องในออก

2/ คัดจากน้ำหนักซากหลัง chilled 12 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับน้ำหนักมีชีวิตก่อนฆ่าที่โรงฆ่า

3/ รวมเนื้อคอ เลือดร้อนให้ และเนื้อระหว่างซี่โครง ซี่ที่ 4 และ 5

4/ รวมเนื้อสะโพก

T₁ = กลุ่มการทดลองที่ 1 T₂ = กลุ่มการทดลองที่ 2 T₃ = กลุ่มการทดลองที่ 3 T₄ = กลุ่มการทดลองที่ 4



วิจารณ์ผลการทดลอง

เปลือกผลเสาวรสมีลักษณะฟาม ทำให้การอัดแน่นในระหว่างการหมักเป็นไปอย่างลำบาก จึงทำให้ส่วนผิวหน้ามีการสูญเสียค่อนข้างมาก นอกจากนั้นยังมีความชื้นสูง (ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์) ทำให้เมื่อหมักเสร็จแล้วเนื้อของพืชหมักมีลักษณะค่อนข้างเหลวและฉ่ำน้ำ โดยทั่วไปความชื้นของพืชหมักที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 65 - 70 เปอร์เซ็นต์ (บุญล้อม , 2527 ; เมธา , 2529) การใช้วัสดุที่ดูดซับความชื้นช่วย เช่น ฟางข้าว ข้าวโพดบด รำข้าว จะทำให้ความชื้นของพืชหมักลดลงได้เป็นอย่างดี (บุญฤา , 2528 ; สายัณห์ 2531) ปริมาณโปรตีนในเปลือกผลเสาวรสมีประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ ต่ำกว่าเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน แต่สูงกว่าในต้นข้าวโพด (บุญล้อม และทิพย์วรรณ, 2531) และสูงกว่าโปรตีนในซึ่งข้าวโพด (พรศรีและทิพย์, 2531) เป็นที่น่าแปลกใจที่การหมักเปลือกผลเสาวรสทำให้มีโปรตีนเพิ่มขึ้น ทั้งที่มีรายงานว่าโปรตีนในพืชหมักจะใกล้เคียงกับพืชสดก่อนหมัก (สายัณห์, 2531) แต่การหมักร่วมกับยูเรียซึ่งมีแหล่งไนโตรเจนอยู่มากจะทำให้มีโปรตีนเพิ่มขึ้นเนื่องจากเกิดแอมโมเนีย แล้วแอมโมเนียเหล่านี้อาจจะแทรกอยู่ในเนื้อของพืชหมัก และการวิเคราะห์หา Crude protein ในห้องปฏิบัติการ เป็นการหาปริมาณไนโตรเจน (Kjeldahl method) แล้วคิดกลับเป็นโปรตีนก็ทำให้เปลือกเสาวรสหมักร่วมกับยูเรียมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่าการหมักแบบอื่น ๆ ส่วนการหมักร่วมกับรำข้าว 2 เปอร์เซ็นต์ แล้วมีโปรตีนมากกว่าการหมักเปลือกผลเสาวรสเปล่าเนื่องจากรำข้าวซึ่งมีโปรตีนอยู่ประมาณ 12.5 เปอร์เซ็นต์ (Holm , 1973) จึงทำให้ส่วนผสมมีโปรตีนสูงกว่าจากเปลือกเสาวรสหมักเพียงชนิดเดียว ซึ่งก็สอดคล้องกับรายงานของ ชูศักดิ์ (2532) ที่พบว่าหมักเปลือกผลเสาวรสร่วมกับรำข้าวและปุนขาว ทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนเพิ่มขึ้น

เป็นที่น่าสนใจว่าการหมักเปลือกผลเสาวรสร่วมกับยูเรีย ไม่ทำให้ pH สูงกว่าการหมักเปลือกผลเสาวรสเพียงอย่างเดียว แต่ชูศักดิ์ (2532) พบว่าการเสริมยูเรียหรือปุนขาว ในระหว่างการหมักจะทำให้ pH สูงขึ้น เนื่องจากยูเรียเมื่อละลายน้ำแล้วมีคุณสมบัติเป็นด่าง แต่ในการทดลองนี้ pH ไม่เปลี่ยนแปลงอาจจะเนื่องจากใช้ยูเรียน้อยเพียง 1 เปอร์เซ็นต์ และยูเรียทั้งหมดจะแตกตัวให้แอมโมเนียโดยจุลินทรีย์ เมื่อเปิดออกมาใช้ แอมโมเนียเหล่านี้ก็จะระเหยไปบ้าง ทำให้ pH ไม่เปลี่ยนแปลงมากดังกล่าว

ถึงแม้ว่าการเจริญเติบโตของโคกลุ่มที่เลี้ยงเสริมด้วยเปลือกผลเสาวรสหมัก จะไม่แตกต่างจากโคที่เลี้ยงเสริมด้วยฟางข้าวอบยูเรีย แต่ที่พบว่าปริมาณวัตถุดิบที่สัตว์กินอาหารเสริมเปลือกผลเสาวรสหมักน้อยกว่า แสดงว่าประสิทธิภาพในการใช้อาหาร (Feed efficiency) ของการเลี้ยงเสริมด้วยเปลือกผลเสาวรสหมักดีกว่า อย่างไรก็ตามอัตราการเจริญเติบโตของโคทั้ง 4 กลุ่มการทดลองมีค่าอยู่ระหว่าง 150 - 200 กรัม/ตัว/วัน นับว่าค่อนข้างต่ำ เนื่องจากการทดลองครั้งนี้ไม่มีการให้อาหารข้นเลย แต่อัตราการเจริญเติบโตยังสูงกว่ากระบือที่เลี้ยงด้วยฟางข้าวเสริมโบไมยราบยักษ์ (พิสุทธิและอนุชา, 2526) และการ

เลี้ยงโคด้วยฟางข้าวเสริมผักจามจุรี (อนุชาและพิสุทธิ, 2526) โคที่เลี้ยงเสริมด้วยฟางข้าวอบยูเรียกินอาหารเมื่อคิดเป็นวัตถุแห้งมากกว่าโคในกลุ่มการทดลองอื่น ๆ ทั้ง ๆ ที่สังเกตแล้วโคจะชอบกินเปลือกผลเสาวรสมากกว่า แต่เนื่องจากเปลือกผลเสาวรสมักมีความชื้นสูงกว่ามาก ถึงจะกินอาหารที่คิดเป็นน้ำหนักสดมากกว่า แต่พอคำนวณเป็นวัตถุแห้งแล้วทำให้ปริมาณอาหารที่กินน้อยกว่า

การหาการย่อยได้โดยวิธีใช้เถ้าที่ไม่ละลายในกรด (Acid insoluble ash, AIA) เป็นตัวบ่งชี้ภายในจะให้ผลที่เชื่อถือได้ และให้ผลไม่แตกต่างกับวิธีเก็บมูลทั้งหมด (บุญล้อม, 2531 ; Wanapat and Wachirapakorn, 1987) สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งในอาหารทุกกลุ่มการทดลองอยู่ระหว่าง 55 - 60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน และก็ให้ผลใกล้เคียงกับการย่อยได้ของอาหารชนิดอื่น ๆ เช่น ในแกะที่เลี้ยงด้วยฟางข้าวเสริมข้าวโพดฝักอ่อน (บุญล้อมและทิพย์วรรณ, 2531) และที่เลี้ยงด้วยต้นข้าวโพดหวานหมัก (บุญล้อม, 2531) แต่สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนในอาหารฟางข้าวเสริมด้วยฟางข้าวอบยูเรีย มีค่าต่ำกว่าเปลือกผลเสาวรสมัก ซึ่งปกติโปรตีนในฟางข้าวก็มีอยู่น้อย และการย่อยได้ค่อนข้างต่ำตามที่ เมธา และคณะ (2525) ได้รายงานไว้ว่า สัมประสิทธิ์ของโปรตีนในฟางข้าว มีเพียง 13.9 เปอร์เซ็นต์ และฟางอบยูเรีย 18.0 เปอร์เซ็นต์ โคที่เลี้ยงเสริมด้วยเปลือกผลเสาวรสมักร่วมกับยูเรียหรือรำข้าว ทำให้การย่อยได้ของคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย (NFE) เพิ่มขึ้นจากการหมักเปลือกผลเสาวรสมักเพียงอย่างเดียวเล็กน้อย ซึ่งก็สอดคล้องกับรายงานของบุญล้อมและทิพย์วรรณ (2531) ที่พบว่า เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนหมักร่วมกับข้าวโพดบดหรือรำข้าว 20 เปอร์เซ็นต์ ทำให้การย่อยได้ของ NFE เพิ่มขึ้น

ลักษณะซากและส่วนต่าง ๆ ของซากสัตว์ไม่มีความแตกต่างกันมาก ก็เนื่องจากว่าในการทดลองครั้งนี้ทำการเลี้ยงประมาณ 100 วันเท่านั้น ซึ่งเป็นระยะเวลาที่สั้น จึงไม่แสดงผลแตกต่างออกมาเด่นชัด และก็พบว่าลักษณะของตับและไต ปกติในโคทุกตัวที่ทำการฆ่า แสดงว่าเปลือกผลเสาวรสมักไม่น่าจะมีสารพิษอะไร หรือถ้ามีก็สลายไปในกระบวนการหมัก

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. การใช้เปลือกผลเสาวรสมักเป็นอาหารเสริมโคเนื้อ ให้ผลการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกับการใช้ฟางข้าวอบยูเรีย แต่การใช้เปลือกผลเสาวรสมัก สัตว์มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดีกว่า เมื่อคิดเป็นวัตถุดิบ
2. การหมักเปลือกผลเสาวรสมักกับยูเรียหรือรำข้าว ให้ผลไม่แตกต่างกับการหมักเปลือกผลเสาวรสเพียงอย่างเดียว ในแง่การเจริญเติบโตของสัตว์ แต่การหมักร่วมกับยูเรียหรือรำข้าว ทำให้มีโปรตีนในอาหารมากกว่า
3. การย่อยได้ของวัตถุดิบในอาหารต่าง ๆ ที่ใช้เลี้ยงทดลองไม่มีความแตกต่างกัน แต่อาหารเสริมด้วยฟางข้าวอบยูเรียมีสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของ โปรตีนต่ำกว่าอาหารเสริมด้วยเปลือกผลเสาวรสมัก
4. เปลือกผลเสาวรสมักไม่น่าจะมีสารพิษใด ๆ ที่ทำอันตรายแก่โค

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากโรงงานน้ำผลไม้มีจำนวนไม่มาก เช่น ในภาคเหนือในปี 2532 มีเพียงแห่งเดียว ที่อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ดังนั้นถ้าจะนำเปลือกผลเสาวรสไปเลี้ยงสัตว์ จึงเหมาะกับเกษตรกรที่ใกล้เคียงกับโรงงานเท่านั้น คือ บริเวณจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน เกษตรกรที่อยู่ห่างจากโรงงานมากกว่า 50 กิโลเมตร อาจจะไม่คุ้มค่างับค่าใช้จ่ายจากการขนส่ง ฤดูกาลที่มีเปลือกผลเสาวรสจากโรงงานมีระยะเวลาค่อนข้างสั้น คือ ประมาณ 5 เดือน คือในช่วงสิงหาคม-ธันวาคม และจะมีมากที่สุดช่วง กันยายน-ตุลาคม เท่านั้น ดังนั้นเกษตรกรควรนำเปลือกผลเสาวรสมาก่อนเพื่อถนอมไว้ให้สัตว์กินได้ตลอดปี

สำหรับการหมักเปลือกเสาวรสมักกับวัสดุอื่น ๆ เช่น ฟางข้าว , ยูเรีย , รำข้าว , ข้าวโพดบด ฯลฯ ควรจะได้มีการศึกษาต่อไปถึงความเหมาะสมทั้งในด้านชนิดและปริมาณที่เหมาะสมที่สุด และเนื่องจากเปลือกผลเสาวรสมักมีความชื้นสูง ถ้านำมาผึ่งแดด 1 - 2 วัน ก่อนทำการหมักน่าจะให้ผลดีกว่าการหมักทันที



บรรณานุกรม

- จินตนา อินทรมงคล , เกศรินทร์ สิรินันท์เกตุ , โสวัณณ์ สอนบุญลา และ สุนทราภรณ์ รัตนติลก
ณ ภูเก็ต (2526) . การศึกษาใช้ใบกระถินสดในการขุนโคแบบหลังบ้าน รายงานผลการวิจัย
สาขาสัตวศาสตร์ การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 21 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ชูศักดิ์ แสงสินธุ์ (2532). คุณค่าทางอาหารและการใช้เปลือกเสาวรสเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง
ปัญหาพิเศษ ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล (2527). โภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 215 หน้า
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล (2531). สมรรถภาพในการผลิตและการย่อยได้ของแกะที่ได้รับต้นข้าวโพดหวาน
หลังเก็บฝักหมักร่วมกับข้าวโพดบดเปรียบเทียบกับหญ้าขนสด รายงานการประชุมสัมมนาทาง
วิชาการ เรื่อง "การใช้วัสดุในท้องถิ่นเป็นอาหารสัตว์" (เทอดชัย เวียร์ศิลป์ บก.)
ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และ ทิพย์วรรณ ปรพัฒนานนท์ (2531). คุณค่าทางอาหารและการใช้เปลือก
และต้นข้าวโพดฝักอ่อนเป็นอาหารสัตว์ รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง
"การใช้วัสดุในท้องถิ่นเป็นอาหารสัตว์" (เทอดชัย เวียร์ศิลป์ บก.) ภาควิชาสัตวบาล
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- บุญฤา วิไลพล (2528) พืชอาหารสัตว์เขตร้อนและการจัดการ ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัย-
ขอนแก่น 371 หน้า
- พรศรี ชัยรัตนายุทธ และทิพย์ยา สิงห์ลักษณ์ (2531) การใช้ซังข้าวโพดเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง
รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง "การใช้วัสดุในท้องถิ่นเป็นอาหารสัตว์"
(เทอดชัย เวียร์ศิลป์ บก.) ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- นิลุทธิ์ เนียมทรัพย์ และ อนุชา ศิริ (2526) การศึกษาระดับของไมยราบยักษ์กับฟางข้าวในการใช้เป็น
อาหารเลี้ยงกระบือในฤดูแล้ง วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 1(1) : 24-30



- พานิช ทินนิมิตร (2527) โภชนศาสตร์สัตว์ประยุกต์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 234 หน้า
- เมธา วรณพัฒน์ (2529) โภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 387 หน้า
- เมธา วรณพัฒน์ , สมโภชน์ ประเสริฐสุข , ศักดิ์สิทธิ์ จันทรไทย และอภิชัย ศิวประภากร (2525) การใช้ฟางหมักยูเรียและมันเส้นเพื่อเลี้ยงโคในช่วงหน้าแล้ง รายงานผลการวิจัย สาขาสัตวศาสตร์ การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 20 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สมคิด พรหมมา , อภิชาติ รัตนวนิช , สมเพชร ตัญคำภีร์ , นิพนธ์ วิทยากร และ อรวรรณ สุวภาพ (2525) การทดลองใช้ฟางข้าวซึ่งได้รับการปรุงแต่งคุณภาพแล้วเป็นอาหารหยาบหลักสำหรับเลี้ยงโคนมรุ่น รายงานผลการวิจัย สาขาสัตวศาสตร์ การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 20 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สายันท์ ทัดศรี (2531) พืชอาหารสัตว์และหลักการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 441 หน้า
- อนุชา คิริ และ นิสุทธิ์ เนียมทรัพย์ (2526) การศึกษาระดับของฝักจามจุรีเป็นอาหารเสริมของฟางข้าวในการเลี้ยงโคในช่วงฤดูแล้ง วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 1(1) : 10-17
- อวยชัย ศาลยาชีวิน (2532) แนวทางพัฒนาแพสชันฟรุตในภาคเหนือ เอกสารโรเนียวเสนอในการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ "แพสชันฟรุต" 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. pp 633.

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 Februous Agrucultural Residues as Ruminant Feeds Project". (Ed. M. Wanapat.) Dept. of Anim Sci, Fac. of Agr., Khon Kaen University. pp 37 - 42.

ภาคผนวก



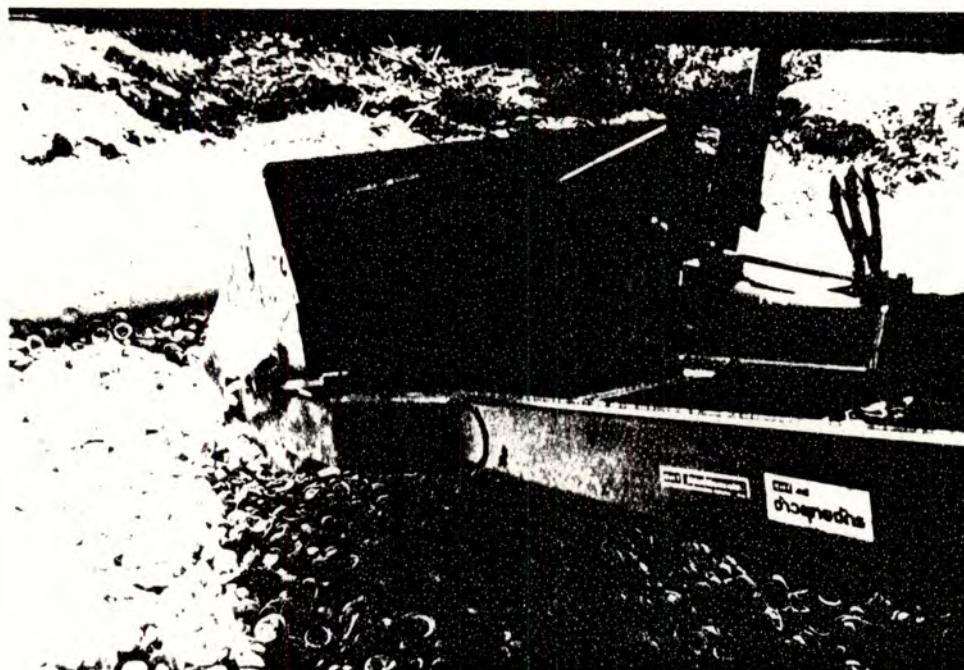
ภาพที่ 1 ลักษณะของเปลือกผลเสาวรสพันธุ์เปลือกสีเหลือง



ภาพที่ 2 ลักษณะของเปลือกผลเสาวรสพันธุ์เปลือกสีม่วง



ภาพที่ 3 ปริมาณเปลือกเสาวรสีที่เหลือทิ้งเป็นจำนวนมาก



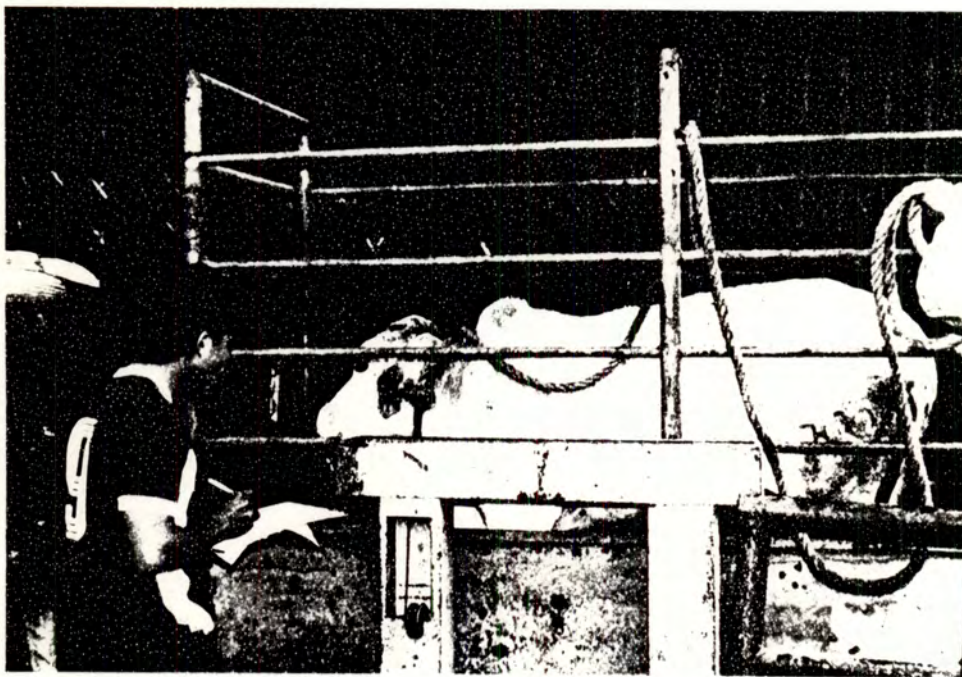
ภาพที่ 4 การใช้รถแทรกเตอร์อัดเปลือกผลเสาวรสีให้แน่นในระหว่างการหมัก



ภาพที่ 5 ใช้พลาสติกคลุมเปลือกเสาวรสมือหมักเสร็จแล้ว



ภาพที่ 6 การนำเปลือกเสาวรสมือหมักมาให้โคกิน จะพบว่าโคชอบกินมาก



ภาพที่ 7 การชั่งน้ำหนักเพื่อวัดการเจริญเติบโตของโคทุก ๆ 2 สัปดาห์