

ผลของการใช้เปลือกและซังข้าวโพดหมักร่วมกับฟางข้าว ในอาหารโคนมรุ่น

The effects of different proportion of Corn cob, Corn Husk Silage (CCS) and rice straw as roughage source in Dairy Heifers

เทียนทิพย์ ไกรพรหม^{1*} และ สรเทพ ฐัมวาสร²

Thaintip Kraiprom^{1*} and Sornthep Tumwasorn²

บทคัดย่อ: การศึกษาผลการใช้เปลือกและซังข้าวโพดหมักร่วมกับฟางข้าวเป็นอาหารหยาบสำหรับโคนมรุ่น ลูกผสมพันธุ์โฮลสไตน์เฟรียเซียน 87.5% เพศเมีย อายุเฉลี่ย 10-12 เดือน น้ำหนักตัวเฉลี่ย 208 ± 31 กิโลกรัม จำนวน 16 ตัว ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) โดยสุ่มให้โคได้รับเปลือกและซังข้าวโพดหมักร่วมกับฟางข้าวในระดับ 40:60, 50:50 60:40 และฟางข้าวเพียงอย่างเดียว ผลการทดลองพบว่าปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบ (6.37 kg/d) และปริมาณการกินได้รวมของโคนมรุ่น ที่ได้รับฟางข้าวอย่างเดียว (9.53 kg/d and 3.84% BW) เป็นอาหารหยาบมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับเปลือกและซังข้าวโพดหมักร่วมกับฟางข้าว อย่างไรก็ตามการใช้เปลือกและซังข้าวโพดหมักร่วมกับฟางข้าวในระดับ 50:50 และ 60:40 บนฐานวัตถุดิบแห้งมีค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบแห้ง โปรตีนรวม NDF และ ADF สูงสุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โคนมรุ่นที่ได้รับเปลือกและซังข้าวโพดหมักร่วมกับฟางข้าวมีค่ากลูโคสยูเรียไนโตรเจนและฮอริโมนไทรไอดโรซินอยู่ในช่วงปกติ ดังนั้นจึงสามารถใช้เปลือกและซังข้าวโพดหมัก 40-60 % ร่วมกับการเสริมฟางข้าวเป็นอาหารโคนมรุ่นได้

คำสำคัญ: เปลือกและซังข้าวโพดหมัก, ฟางข้าว, โคนมรุ่น

ABSTRACT: The aims of this research was to study the corn cob and corn husk silage and rice straw as roughage source on dairy heifers. Sixteen of 87.5% Holstein Friesian dairy heifers with an average initial body weight 208 ± 31 kg were randomly allocated to 4 treatments (T1 = four heifers fed CCS: RS at the ratio 60:40 (dry basis); T2 = heifers fed CCS: RS at the ratio 50:50 (dry basis); T3 = four heifers fed CCS: RS at the ratio 40:60 (dry basis); T4 = four heifers fed rice straw *ad lib*) under completely randomized design. The result revealed that the roughage DM intake (6.37 kg/d) and total DM intake in terms of kg/d and %BW in T4 yielded the highest responds (9.53 kg/d and 3.84% BW). However, the DM, CP, NDF and ADF digestibility were increased in group of cows fed CCS: RS at the ratio 50:50 and 60:40 (dry basis). The value of BG, BUN and T3 was in the normal range.

Keywords: Corn cob and Corn Husk Silage, rice straw, Dairy Heifer

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีและการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี 94000

Department of technology and Industried, Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University, Thailand 94000

² ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 10900

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Kesetsart University, 10900

* Corresponding author: thaintip@gmail.com

บทนำ

ในการผลิตโคขุนโคสาวทดแทน เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญในระบบการจัดการฟาร์มเลี้ยง โคขุนโคขุนในระยะโคขุนเข้าสู่โคสาว เป็นระยะที่ร่างกายมีการเจริญเติบโตโดยมีการขยายตัวของกล้ามเนื้อเพื่อขยายขนาดของร่างกาย เสริมสร้างเนื้อเยื่อและอวัยวะต่างๆ เพื่อเตรียมสภาพร่างกายให้สมบูรณ์แข็งแรง แต่ในปัจจุบันการเลี้ยงโคสาวทดแทนกำลังประสบปัญหาในอุตสาหกรรมการเลี้ยงโคขุนของประเทศไทย สืบเนื่องจากเกษตรกรมักไม่ให้ความสำคัญหรือละเลยการเลี้ยงโคในระยะนี้ เนื่องจากเป็นโคในระยะที่ยังไม่ให้ผลผลิต (กรมปศุสัตว์, 2556) การผลิตอาหารหยาบมักประสบกับการขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ในช่วงฤดูแล้ง จึงมีการเก็บถนอมไว้สำหรับทำหมัก (กรมปศุสัตว์, 2544) โดยมีการนำเศษเหลือจากข้าวโพด คือ เปลือกและซังข้าวโพดมาหมัก (ฉลอง และคณะ, 2546) Srumsiri และคณะ (2007) รายงานว่าเปลือกและซังข้าวโพดมีโปรตีนและวัตถุดิบแห้งต่ำ (8 และ 20 เปอร์เซ็นต์) ส่วนฟางข้าวเป็นผลพลอยได้หลักทางการเกษตรซึ่งเกษตรกรนิยมเก็บไว้เพื่อเลี้ยงโค กระบือ อย่างไรก็ตามฟางข้าวมีคุณค่าทางโภชนาที่ต่ำเนื่องจากมีโปรตีนต่ำและมีลิกนินสูง (Wanapat, 1985) ดังนั้นการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้เปลือกและซังข้าวโพดหมักร่วมกับฟางในระดับต่างๆ ต่อปริมาณการกินได้ การย่อยได้และเมแทบอลิซึมในเลือด ซึ่งเป็นการใช้อาหารหยาบร่วมกันให้เกิดประสิทธิภาพในการผลิตโคขุนรุ่นอย่างสูงสุด

วิธีการศึกษา

สัตว์ทดลอง อาหารทดลอง และแผนการทดลอง

การศึกษาค้นคว้าใช้โคนมลูกผสมพันธุ์ไฮสโตนฟริเซียน 87.5% ระยะโคขุน เพศเมีย จำนวน 16 ตัว อายุเฉลี่ย 10-12 เดือน น้ำหนักตัวเฉลี่ย 208 ± 31 กิโลกรัม ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design; CRD) 4 ซ้ำ โดยสุ่มให้โคได้รับอาหารหยาบที่ประกอบด้วยเปลือกและซังข้าวโพดหมักร่วมกับฟางข้าวในระดับ 40:60, 50:50 60:40 ของน้ำหนักแห้งและ 0:100 (กลุ่มควบคุม) โคแต่ละตัวถูกเลี้ยงในโรงเรือนแบบคอกขังเดี่ยว ด้านหน้าคอกมีรางให้อาหารหยาบและอาหารข้น (โปรตีน 14%) องค์กรประกอบทางเคมีและอาหารหยาบที่ใช้ในการทดลองตามคำแนะนำของ NRC (2001) คำนวณ โปรตีนที่กินได้ต่อวันในโคขุนที่มีน้ำหนักประมาณ 250 กิโลกรัม อัตราการเจริญเติบโต 600 กรัมต่อวันต้องการโปรตีน 718 กรัมต่อตัวต่อวัน (Ensminger, 1993) โคทุกตัวได้รับอาหารหยาบแบบเต็มที่ (*ad libitum*) มีน้ำสะอาดและแร่ธาตุก้อนให้กินตลอดเวลาทดลอง ระยะการทดลอง (experimental period) 45 วัน

เปลือกและซังข้าวโพดหมัก สับเปลือกข้าวโพดและซังข้าวโพดให้มีขนาดประมาณ 1-3 นิ้ว ใส่ถุงพลาสติก 2 ชั้นและมัดปากถุงให้แน่นด้วยยาง โดยสัดส่วนของเปลือกข้าวโพดและซังที่ใช้คือ 50:50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก หมักทิ้งไว้ 30 วันหลังจากนั้นนำมาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนา

Table 1 The chemical composition of diets used in the experiment (% of dry matter)

Items	Concentrate	Corn cob and corn husk silage	Rice straw
Chemical composition			
DM	90.11	20.11	89.80
CP	14.23	7.13	3.15
EE	2.36	1.87	0.30
ADF	24.60	41.34	53.30
NDF	36.02	61.03	79.50
pH	-	3.4	-
Lactic	-	1.2	-
Acetic	-	10.6	-
Butyric	-	0.2	-

การเก็บข้อมูลและการเก็บตัวอย่าง

สุ่มเก็บตัวอย่างอาหารข้นและอาหารหยาบเพื่อวิเคราะห์หา วัตถุแห้ง (dry matter; DM) เถ้า (ash) โปรตีนหยาบ (crude protein; CP) ตามวิธีการของ AOAC (1980) Neutral detergent fiber (NDF) และ Acid detergent fiber (ADF) ตามวิธีการของ Goering and Van Soest (1970) วิเคราะห์หาเถ้าที่ไม่ละลายในกรด Acid insoluble ash (AIA) ตามวิธีการของ Keulen and Young (1977) บันทึกปริมาณการกินได้ของ วัตถุแห้ง น้ำหนักโคก่อนและสิ้นสุดการทดลอง การเก็บตัวอย่างเลือดก่อนให้อาหาร (0 ชั่วโมง) และหลังให้อาหาร 4 ชั่วโมง ในช่วงสุดท้ายของระยะทดลอง โดยเก็บตัวอย่างเลือดจากเส้นเลือดดำใหญ่บริเวณคอ (jugular vein) เพื่อวิเคราะห์หาระดับกลูโคสในเลือด ยูเรียไนโตรเจนในเลือด และฮอร์โมนไทรโอโดไทโรซีน

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์แปรปรวน Analysis of variance (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองโดยวิธี Duncan Multiple Rang Test (Steel and Torrie, 1980) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (SAS, 1990)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

คุณค่าทางโภชนาของเปลือกและขี้ข้าวโพดหมักในการศึกษาครั้งนี้ใกล้เคียงกับการศึกษาของ Mustafa และคณะ (2004) อย่างไรก็ตามปริมาณกรดแลคติกในเปลือกและขี้ข้าวโพดหมักมีค่าต่ำกว่าระดับปกติ (Table 1) โดย Catchpoole and Henzell (1971) รายงานว่าพืชหมักควรมีค่ากรดแลคติกอยู่ในช่วง 3-13 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอาจเป็นเพราะเปลือกและขี้ข้าวโพดหมักจากการศึกษาครั้งนี้มีความชื้นสูง ส่งผลให้เปรี้ยวจัดเกินไป และจะดึงเอาธาตุอาหารในพืชหมักออกมาด้วย ทำให้สูญเสียกรดและธาตุอาหารที่มีประโยชน์ต่อสัตว์ (กรมปศุสัตว์, 2544) ผลของการศึกษาการใช้เปลือกและขี้ข้าวโพดหมักร่วมกับฟางข้าวต่อปริมาณการกินได้และปริมาณการกินได้รวม (อาหารข้น+อาหารหยาบ) บนฐานกิโลกรัมต่อวันและเปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวในโคนมรุ่นแสดงดัง Table 2 พบว่าปริมาณการกินได้ของโคนมรุ่นที่ได้รับฟางเป็นอาหารหยาบมีค่าสูงสุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) อาจเนื่องจากฟางข้าวมีค่าวัตถุแห้งสูง (Wanapat, 1985) บุญล้อม และคณะ (2544) โคนมทดลองกินเปลือกและขี้ข้าวโพดหมักบนฐานวัตถุแห้งเฉลี่ยวันละ 4.13 กก. หรือคิดเป็น 0.91 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว

หรือ 41.81 กรัมต่อกิโลกรัมเมแทบอลิก ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ พบว่ากลุ่มที่กินเปลือกและซังข้าวโพดหมักร่วมกับฟางข้าวในระดับ 50:50 ของน้ำหนักแห้งมีปริมาณการกินได้ของอาหารหยาบสูงสุดแตกต่างอย่างมีนัย

สำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งส่งผลให้โคกลุ่มนี้มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นสูงสุดคือ 11 กิโลกรัม

Table 2 Effect of difference fiber source on feed intake and body weight change in dairy heifers

Items	CCS ¹ : Rice straw (on DM basis)				P	SEM
	60:40	50:50	40:60	0:100		
Roughage DM intake						
kg/day	4.43 ^{bc}	4.96 ^b	4.04 ^c	6.37 ^a	<0.001	0.11
Concentrate DM intake						
kg/day	3.15	3.15	3.15	3.15	0.00	0.00
Total DM intake						
kg/day	7.58 ^{bc}	8.11 ^b	7.19 ^c	9.53 ^a	0.00	0.12
%BW	3.21 ^{bc}	3.44 ^b	2.92 ^c	3.84 ^a	0.00	0.05
%BW ^{0.75}	0.11 ^b	0.12 ^b	0.13 ^b	0.15 ^a	0.00	0.02
Body weight change						
kg	8.00	11.00	9.75	6.00	0.19	1.33

¹ Corn cob and corn husk silage

^{a,b,c} Means in the same row with different superscripts differ ($P < 0.05$)

Table 3 แสดงปริมาณวัตถุดิบ อินทรียวัตถุ โปรตีนรวม NDF และ ADF ที่ย่อยได้ พบว่าการใช้เปลือกและซังข้าวโพดหมักร่วมกับฟางข้าวในระดับ 50:50 และ 60:40 บนฐานวัตถุดิบมีค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ โปรตีนรวม NDF และ ADF สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับเปลือกและซังข้าวโพดหมักร่วมกับฟางข้าวในระดับ 40:60 และกลุ่มที่ได้รับฟางเป็นอาหารหยาบอย่างเดียวแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เนื่องจากฟางข้าวมีค่าการย่อยได้ของโภชนาที่ต่ำ (Wanapat และคณะ, 1985) การใช้ฟางข้าวร่วมกับเปลือกและซังข้าวโพดหมักจึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากอาหารหยาบ ทำให้โคได้รับโภชนาที่เพิ่มขึ้น

ระดับกลูโคสในกระแสเลือด ความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนในเลือด และค่าฮอร์โมนไทรโอโดไธโรซีนของโคนมรุ่นที่ได้รับเปลือกและซังข้าวโพดหมักร่วมกับฟางข้าว พบว่าโคนมรุ่นที่ได้รับเปลือกและซังข้าวโพดหมักร่วมกับฟางข้าวมีค่ากลูโคสในเลือด ใกล้เคียงกับปกติ คืออยู่ในช่วง 50-71 mg/dl (Robert and Prasse, 1998) ส่วนความเข้มข้นของยูเรียไนโตรเจนในเลือด (9.1-10.6 mg%) มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งอยู่ในช่วง 6.30-25.5 mg% ซึ่งเป็นระดับปกติ (เมธา, 2533) ระดับฮอร์โมนไทรโอโดไธโรซีนของโคนมรุ่นทุกกลุ่ม (173.6-190.0 mg/dl) ใกล้เคียงกับรายงานของ Squires (2003) (40-170 mg/dl) ซึ่งบ่งบอกถึงระดับการใช้ประโยชน์แหล่งโปรตีนและคาร์โบไฮเดรตในระดับสมดุล

Table 3 Effect of difference fiber source on nutrient digestibility in dairy heifers

Items	CCS ¹ : Rice straw (on DM basis)				P	SEM
	60:40	50:50	40:60	0:100		
Apparent digestibility, %						
DM	56.99 ^a	59.36 ^a	47.13 ^b	37.12 ^c	0.00	1.30
OM	62.00 ^a	52.38 ^b	62.33 ^a	47.18 ^c	0.00	1.17
CP	58.87 ^a	50.17 ^a	37.31 ^b	38.57 ^c	0.00	0.53
NDF	56.43 ^a	54.58 ^a	40.61 ^b	33.71 ^b	0.001	2.02
ADF	46.21 ^{ab}	62.00 ^a	21.84 ^b	20.76 ^b	0.002	0.40

¹ Corn cob and corn husk silage^{a,b,c} Means in the same row with different superscripts differ (P<0.05)

SEM = standard error of the mean

Table 4 Effect of difference fiber source on blood glucose (BG), blood urea nitrogen (BUN), Triiodothyronine (T3) on dairy heifers

Items	CCS ¹ : Rice straw (on DM basis)				P	SEM
	60:40	50:50	40:60	0:100		
BG (ml/dl)						
0 post feeding	78.00	71.00	77.00	73.75	0.15	0.38
4	79.00	79.00	79.00	76.50	0.10	0.38
Mean	78.50	75.00	78.00	75.13	0.20	0.24
BUN (ml/dl)						
0 post feeding	7.25	8.50	8.50	9.00	0.30	0.41
4	11.00	12.00	12.50	12.25	0.20	0.36
Mean	9.13	10.25	9.50	10.62	0.12	0.35
T3 (ml/dl)						
0 post feeding	164.50	172.00	182.50	165.75	0.11	5.98
4	182.75	187.00	212.50	196.50	0.12	1.43
Mean	173.62	179.50	197.50	181.13	0.30	2.85

¹ Corn cob and Corn Husk Silage^{a,b,c} Means in the same row with different superscripts differ (P<0.05)

SEM = standard error of the mean

สรุป

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าสามารถใช้เปลือกและซังข้าวโพดในระดับ 40-60 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับฟาง เป็นอาหารหยาบแก่โคนมได้ และระดับที่เหมาะสมระหว่างเปลือกและซังข้าวโพดหมักต่อฟางคือ 50:50 โดยน้ำหนักแห้ง ซึ่งส่งผลต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวในโคกลุ่มนี้สูงสุด และไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการกินได้ การย่อยได้ของวัตถุดิบ อินทรีย์วัตถุและโปรตีน ตลอดจนไม่ส่งผลกระทบต่อเมแทบอลิซึมในเลือดโคนมรุ่น

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2556. การเลี้ยงและการจัดการโคขุนและโคสาว. ศูนย์วิจัยการผสมเทียมและเทคโนโลยีชีวภาพ นครราชสีมา. www.dld.go.th/airc_nak/knowledge/files/G-6.doc. ค้นเมื่อ 10 ตุลาคม 2555.
- กรมปศุสัตว์. 2544. หญ้าหมัก. กรุงเทพฯ, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรมปศุสัตว์.
- ฉลอง วชิราภกร, เมธา วรรณพัฒน์ และนิโรจน์ ศรีสูงเนิน. 2546. การผลิตอาหารสำเร็จที่มีซังข้าวโพดเป็นแหล่งอาหารหยาบในโคนม. รายงานวิชาการฉบับสมบูรณ์. ทบวงมหาวิทยาลัย. องค์การส่งเสริม
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล, บุญเสริม ชีวะอิสระกุล, สมคิด พรหมมา และสตางค์ ภูมิสุทธผล. 2544. พลังงานสุทธิของเปลือกและซังข้าวโพดหวานหมักคำนวณจากค่าการย่อยได้ในโคแห้งนม. น. 121-128. ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39. 5-7 กุมภาพันธ์ 2544. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เมธา วรรณพัฒน์. 2533. โภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- AOAC. 1980. Official methods of analysis. 13th edition. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., U.S.A.
- Catchpoole, V. R. and E. F. Henzell. 1971. Silage and silage making from tropical herbage species. *Herb. Abst.* 41: 213-221.
- Ensminger, M. E. 1993. Dairy cattle science. 3th ed. Interstate Publishers. Inc.
- Goering, H. K. and P. J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analyses (apparatus, reagents, Procedures and some applications). *Agric. Handbook No. 379*. Washington, D.C. ARS, USDA
- Keulen, J. Van and B. A. Young. 1977. Evaluation of Acid-Insoluble Ash as a Natural Marker in Ruminant Digestibility Studies. *J. Anim Sci.* 44: 282-287.
- Mustafa, A. F., F. Hassanat and R. R. Berthiaume. 2004. *Situ* forestomach and Intestinal Nutrient Digestibility of Sweet corn Residues. *Anim. Feed Sci. Tech.* 114: 287-293.
- NRC. 2001. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th rev. ed. Natl. Acad. Sci., Washington, DC.
- Robert, J. and K. W. Prease. 1998. Veterinary Laboratory Medicine. Department of Veterinary Pathology, College of Veterinary Medicine. Univ. of Georgia, Georgia.
- SAS. 1990. SAS/STAT User's Guide (Release 6.03). SAS Inst., Inc. Cary, NC.
- Squires, E. T. 2003. Applied Animal Endocrinology. CABI Pub., Wallingford.
- Sruamsiri, S., P. Silman and W. Srinuch. 2007. Agro-industrial by-products as roughage source for beef cattle: Chemical composition, nutrient digestibility and energy values of ensiled sweet corn cob and husk with different levels of Ipil-Ipil leaves. *Mj. Int. J. Sci. Tech.* 1: 88-94.
- Steel, R. G. and J. H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach, 2nd ed. McGraw-Hill, New York, pp. 132-168.
- Suksombat, W. and P. Mernkrathoke. 2005. Feeding of Whole Sugar Cane to Dairy Cattle during the Dry Season. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 18(3): 345-349.
- Wanapat, M., F. Sundstol and T. H. Garomo. 1985. A comparison of alkali treatment methods to improve the nutritive value of straw. I. Digestibility and metabolizability. *Anim. Feed Sci. Technol.* 12: 295-309.