

การใช้มูลสุกรแห้งและกากน้ำตาลเป็นอาหารเสริมในโคนมรุ่น

The Utilization of Dried Pig Manure and Molasses as Feed Supplement in Grower Dairy Cattle

นิรันดร์ กองเงิน^{1*}, วันชาติ สุวตธี¹ และชากรณ์ ขันแก้ว¹

Nirundorn Kongngoen^{1*}, Wanchart Suwatthee¹ and Chakorn Kunkaew¹

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ศึกษาผลของการเสริมอาหารทดลองที่แตกต่างกัน 2 สูตร ที่มีต่อสมรรถภาพการผลิต และต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงโคนมรุ่นเพศเมีย จำนวน 12 ตัว สุ่มแบ่งโคทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม (Group Comparison) โคทั้งสองกลุ่มได้รับหญ้าแพงโกล่าแห้งกินอย่างเต็มที่ โคกลุ่มที่ 1 เสริมอาหารข้น (16% โปรตีน) ในปริมาณ 1.5% น้ำหนักตัว เปรียบเทียบกับโคกลุ่มที่ 2 เสริมอาหารผสม (มูลสุกรตากแห้ง : กากน้ำตาล : อาหารข้น เท่ากับ 30 : 30 : 40 ส่วนโดยน้ำหนัก) ให้กินในปริมาณ 1.5% น้ำหนักตัว ทำการวิจัยนาน 90 วัน นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนหาความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยวิธี t-test พบว่าโคกลุ่มที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโต (ADG) ต่ำกว่า ($p < 0.01$) โคกลุ่มที่ 1 และมีอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (FCR) สูงกว่า ($p < 0.01$) โคกลุ่มที่ 1 แต่เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนค่าอาหารแล้ว พบว่าโคกลุ่มที่ 2 มีต้นทุนค่าอาหารแห้งทั้งหมดในการทำให้น้ำหนักตัวโคเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม ถูกกว่า ($p > 0.05$) โคกลุ่มที่ 1 ถึง 5.40 บาท ดังนั้นการใช้มูลสุกรตากแห้งและกากน้ำตาลสามารถช่วยลดต้นทุนค่าอาหารลงได้อย่างมาก

คำสำคัญ: มูลสุกรแห้ง, กากน้ำตาล, โคนมรุ่น

Abstract

The research was conducted to study the effects of 2 different supplement feed on the performance and feed cost of grower dairy cattle. The 12 grower dairy cattle were randomly allocated into 2 groups (Group Comparison) of different dietary treatments. Dried pangolagrass was used as a basal roughage (ad libitum). The dairy cattle in group 1 were supplemented with concentrated feed (16% cp) at 1.5% bodyweight (BW) while the others were supplemented with mixed feed (Dried Pig Manure: Molasses: Concentrated Feed = 30: 30: 40 by Fresh Weight) at 1.5% BW. The experimental period was 90 days. The result from analysis of variance using t-test were considered that the dairy cattle feeding with mixed feed (Group 2) had lower ($p < 0.01$) average daily gain (ADG) and had higher ($p < 0.01$) feed conversion ratio (FCR). The consideration in feed cost resulting in the grower dairy cattle in group 2 were cheaper ($p > 0.05$) total feed cost/kg gain. The result indicated that the supplement of dried pig manure and molasses can reduce feed cost so much.

Keywords: Dried Pig Manure, Molasses, Grower Dairy Cattle

¹ ผศ., สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง 52000

² Asst. Prof., Department of Animal Science, Faculty of Science and Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Lanna, Lampang, 52000

* Corresponding author: Tel. 0819988779. E-mail address: tukkatafay@yahoo.com

บทนำ

ภาวะปัจจุบันที่วัตถุดิบอาหารสัตว์ต่าง ๆ เช่นปลายข้าว ข้าวโพด กากถั่วเหลือง และปลาป่น เป็นต้น ที่เป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผสมในสูตรอาหารชั้นเลี้ยง โคมีราคาแพง ผู้เลี้ยงสัตว์จึงจำเป็นต้องหาวิธีการลดต้นทุนค่าอาหาร ซึ่งแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนค่าอาหารคือ การนำสิ่งเหลือทิ้งจากการเกษตรกลับมาใช้เป็นอาหารสัตว์อีกครั้ง สำหรับมูลสุกรเป็นของเสียเหลือทิ้งจากการเลี้ยงสุกรที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสภาพแวดล้อม แต่มูลสุกรก็ยังมีคุณค่าทางโภชนาการพอสมควร มีโปรตีนอยู่สูง มีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่าง ๆ อยู่ในระดับสูง จึงเป็นแหล่งโปรตีนในสูตรอาหารเลี้ยงโคได้ เนื่องจากในกระเพาะรูเมนของโคมีจุลินทรีย์ที่สามารถหมักย่อยสารประกอบไนโตรเจนที่มีคุณค่าทางอาหารต่ำ เช่น ยูเรีย มูลไก่ และ มูลสุกร เป็นต้น เปลี่ยนไปเป็นโปรตีนในตัวของจุลินทรีย์ (Microbial Protein) ที่มีคุณภาพสูงประกอบด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็นจำนวนมาก ซึ่งโปรตีนในตัวของจุลินทรีย์ สามารถถูกย่อยต่อไปในกระเพาะจริง และถ้าใส่เล็ก ได้กรดอะมิโนถูกดูดซึมให้ร่างกายโคนำไปใช้ประโยชน์ได้ ทำให้สัตว์มีการเจริญเติบโต และการสร้างผลผลิตที่ดีขึ้น [1] อาหารชั้นหรืออาหารสำเร็จรูปจากบริษัทที่ใช้เลี้ยงสัตว์ทุกชนิดมีราคาค่อนข้างแพง และนับวันราคามีแต่จะแพงเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงเห็นสมควรที่จะคิดหาเศษเหลือที่เป็นผลพลอยได้จากการปลูกพืช และเลี้ยงสัตว์หรืออุตสาหกรรมการเกษตร มาใช้ทดแทนอาหารสำเร็จรูปของบริษัทในปริมาณบางส่วนหรือทั้งหมด โดยที่สมรรถภาพการผลิตของสัตว์ยังคงอยู่หรือดีขึ้น แต่ทำให้ต้นทุนค่าอาหารลดลง นั่นก็คือ ทำให้ต้นทุนการผลิตทั้งหมดลดลงด้วย ทั้งนี้ต้นทุนค่าอาหารจัดได้ว่าเป็นต้นทุนการผลิตที่มีสัดส่วนมากที่สุดของต้นทุนการผลิตทั้งหมด

มูลสุกรแห้ง และกากน้ำตาล จัดได้ว่าเป็นผลพลอยได้จากการเลี้ยงสัตว์และอุตสาหกรรมการเกษตรอย่างหนึ่งที่ยังคงมีคุณค่าทางโภชนาการพอสมควร โดยที่มูลสุกรมีโปรตีนรวม (Crude Protein ; CP) อยู่สูง ส่วนกากน้ำตาลมีแป้งและน้ำตาลมาก สัตว์เคี้ยวเอื้องสามารถใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบอาหารสัตว์ทั้งสองชนิดนี้ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นจึงเห็นสมควรที่จะนำมูลสุกรแห้งและกากน้ำตาลมาทำการทดลองเลี้ยงโคนมรุ่นในวิทยาเขตลำปาง เพื่อศึกษาว่าเศษเหลือผลพลอยได้ทั้งสองชนิดนี้สามารถใช้ทดแทนอาหารเม็ดสำเร็จรูปของบริษัทได้ในปริมาณมากน้อยเพียงใด โดยที่สมรรถภาพการผลิตเช่น อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหารจะดีขึ้นหรือด้อยลงอย่างไร และสามารถช่วยลดต้นทุนค่าอาหารลงได้หรือไม่ เมื่อเปรียบเทียบกับสูตรอาหารควบคุมที่เสริมด้วยอาหารสำเร็จรูปแต่เพียงอย่างเดียวในการเลี้ยงโคนมรุ่นเพศเมีย เนื่องจากมูลสุกรตากแห้งมีกลิ่นเหม็นแรง และรสชาติไม่ดี การผสมคลุกเคล้าร่วมกับอาหารสำเร็จรูปจากบริษัทและกากน้ำตาล จะทำให้กลบกลิ่นและเพิ่มรสชาติให้โคสามารถกินมูลสุกรตากแห้งได้มากขึ้น จากแนวคิดดังกล่าวจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจในการศึกษาเพื่อช่วยลดต้นทุนค่าอาหารชั้น โดยไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสมรรถภาพการผลิตของโคนมรุ่นเพศเมีย เป็นการนำเอาโภชนาการในมูลสุกรไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น มูลสุกรตากแห้งเป็นผลพลอยได้ที่มีความถูก (ค่าจ้างเก็บ) เมื่อนำมาทดแทนอาหารชั้นสำเร็จรูปบางส่วน จึงเป็นการช่วยลดต้นทุนค่าอาหารให้ต่ำลงได้ทางหนึ่ง โดยที่โคยังมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ และยังสามารถช่วยลดมลภาวะอันเกิดจากการระบายมูลสุกรสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาหาคุณค่าทางโภชนาการของอาหารทดลอง สมรรถภาพการผลิต และต้นทุนค่าอาหารของโคนมรุ่นเพศเมีย

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการดำเนินการ

วัสดุอุปกรณ์

1. โคนมรุ่นเพศเมีย พันธุ์ลูกผสมไฮสไตน์ ฟรีเซียน มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์จำนวน 12 ตัว
2. อาหารชั้นสูตรสำหรับโคนมรุ่น (อาหารเม็ดสำเร็จรูปจากบริษัท จำนวน 2,000 กิโลกรัม

3. อาหารหยาบ คือ หญ้าแพงโกล่าตากแห้ง จำนวน 7,500 กิโลกรัม
4. มูลสุกรตากแห้ง จำนวน 300 กิโลกรัม
5. กากน้ำตาล จำนวน 300 กิโลกรัม
6. คาซังน้ำหนักตัวสัตว์ขนาดซังได้สูงสุด 1,200 กิโลกรัม จำนวน 1 เครื่อง
7. เครื่องมือวิเคราะห์แบบ Proximate Analysis จำนวน 1 ชุด

วิธีการดำเนินการ

1. วิเคราะห์หองค์ประกอบทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์แต่ละชนิด คือ อาหารสำเร็จรูปจากบริษัท กากน้ำตาล มูลสุกรตากแห้ง และหญ้าแพงโกล่าแห้ง ที่จะใช้เลี้ยงโค โดยวิเคราะห์หาปริมาณวัตถุแห้ง (Dr Matter; DM) โปรตีน (Crude Protein; CP) ไขมัน (Ether Extract; EE) เชื้อใย (Crude Fiber; CF) เถ้า (Ash) และคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย (Nitrogen Free Extract; NFE) ด้วยวิธี Proximate Analysis [2]

2. ทำการทดลองเลี้ยงโคนมรุ่นเพศเมียถูกผสมพันธุ์ไฮสโตน์ ฟรีเชียน มากกว่า 50 เปอร์เซนต์ จำนวน 12 ตัว ในฟาร์มแผนกสัตว์ใหญ่ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาลำปาง โดยก่อนทำการทดลองมีการถ่ายพยาธิโคทดลองทุกตัวมีระยะเลี้ยงก่อนการทดลอง (Preliminary Period) นาน 14 วัน เพื่อขจัดอิทธิพลเนื่องจากอาหารเดิมในท้องทางเดินอาหารโค และมีระยะการทดลองจริงนาน 90 วัน การทดลองต้องการทดสอบผลของการใช้อาหารทดลองที่แตกต่างกัน 2 สูตร (ทรีตเมนต์ ; Treatment) ที่มีผลต่อสมรรถภาพการผลิต ดันทุนค่าอาหารของโคทดลอง โดยทำการสุ่มแบ่งโคทดลองเป็น 2 กลุ่ม (Group Comparison) โคกลุ่มทดลองที่ 1 (ทรีตเมนต์ควบคุม) มีการเสริมด้วยอาหารชั้นที่เป็นอาหารสำเร็จรูปของบริษัทแต่เพียงอย่างเดียวปริมาณ 1.5 เปอร์เซนต์น้ำหนักตัว (น้ำหนักสด) ได้รับอาหารหยาบที่เป็นหญ้าแพงโกล่าแห้งกินอย่างเต็มที่ (Ad-Libitum) ส่วนโคกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับอาหารเสริมคือการทดแทนอาหารสำเร็จรูปในปริมาณ 60 เปอร์เซนต์ด้วยมูลสุกรตากแห้ง : กากน้ำตาล ที่มีอัตราส่วนโดยน้ำหนักสดเท่ากับ 1 : 1 หรือมีอัตราส่วนของมูลสุกร : กากน้ำตาล : อาหารสำเร็จรูป เท่ากับ 30 : 30 : 40 เปอร์เซนต์น้ำหนักสด โดยให้กินอาหารผสมดังกล่าวในปริมาณ 1.5 เปอร์เซนต์น้ำหนักตัว (น้ำหนักสด) ส่วนอาหารหยาบให้กินหญ้าแพงโกล่าแห้งอย่างเต็มที่เช่นเดียวกับทรีตเมนต์แรก โคนมรุ่นเพศเมียที่ใช้ในการทดลองทั้ง 12 ตัว ถูกให้อาหารเสริมกินวันละ 2 มื้อต่อวัน (เวลา 7.30 น. และ 16.00 น.) มื้อละเท่าๆ กัน โคแต่ละตัวเลี้ยงแบบขังเดี่ยว (Individual Stall) ในคอกขนาด 1.5 x 4 ตารางเมตร มีที่ให้น้ำและอาหารเฉพาะเป็นรายตัว ทำการชั่งน้ำหนักโคทดลองทุกตัวทุก ๆ 15 วัน แล้วปรับปริมาณการให้อาหารเสริม (สภาพสด) เป็น 1.5 เปอร์เซนต์น้ำหนักตัวตามน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

3. เก็บข้อมูลการชั่งน้ำหนักตัว ปริมาณการกินอาหารทดลอง (ทุกวัน) นำมาคำนวณหาอัตราการเจริญเติบโต (ADG) ประสิทธิภาพการใช้อาหาร (FCR) และต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

4. นำข้อมูลที่ได้ใน ข้อ 3. มาวิเคราะห์ความแปรปรวนหาความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์ โดยวิธี t-test (ANOVA with Two Samples) [3] ด้วยโปรแกรม Excel

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางโภชนาของหญ้าแพงโกล่าแห้ง อาหารเม็ดสำเร็จรูป มูลสุกรตากแห้ง กากน้ำตาล และอาหารผสมที่ใช้เลี้ยงโคทดลอง ได้ผลแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาของอาหารที่ใช้เลี้ยงโคทดลอง

องค์ประกอบทางโภชนา (เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง)	มูลสุกรตากแห้ง	อาหารเม็ด สำเร็จรูป	หญ้าแพงโกล่าแห้ง	กากน้ำตาล	อาหารผสม ^{1/}
วัตถุแห้ง (%DM)	84.71	90.73	87.85	75.86	84.46
โปรตีน (%CP)	18.03	15.91	5.85	6.76	14.08
เยื่อใย (%CF)	11.85	9.61	32.42	-	7.69
คาร์โบไฮเดรตย่อยง่าย (%NFE)	46.52	64.91	43.80	82.95	64.24
ไขมัน (%EE)	2.10	3.19	0.65	-	2.00
เถ้า (%Ash)	21.50	6.83	17.28	10.29	12.18
แคลเซียม (%Ca)	4.22	0.79	0.36	0.97	1.87
ฟอสฟอรัส (%P)	3.25	0.76	0.12	0.05	1.32
ผนังเซลล์ (%NDF)	-	-	69.57	-	-
ลิกโน-เซลลูโลส (%ADF)	-	-	39.80	-	-

หมายเหตุ ^{1/} = อาหารผสมคืออาหารที่มีส่วนผสมของมูลสุกรตากแห้ง+กากน้ำตาล +อาหารเม็ดสำเร็จรูป ในอัตราส่วน 30 : 30 : 40 เปอร์เซ็นต์
ตามลำดับโดยคิดเป็นน้ำหนักสด

จากตารางที่ 1 พบว่า มูลสุกรตากแห้งมีปริมาณโปรตีน (CP) อยู่สูงถึง 18.03 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกับรายงานของ กองอาหารสัตว์ ที่รายงานว่า มูลสุกรตากแห้งมีโปรตีนอยู่ประมาณ 19.26-19.59 เปอร์เซ็นต์ มูลสุกรรุ่นจะมีปริมาณโปรตีน มากกว่ามูลสุกรระยะขุน [4] ในการทดลองนี้ส่วนใหญ่เป็นมูลสุกรระยะขุนอยู่ปริมาณมาก จึงทำให้ค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีน ต่ำลงมาเล็กน้อย อาหารเม็ดสำเร็จรูป (จากบริษัทฯ) สูตรสำหรับเลี้ยงโคนมรุ่น มีปริมาณโปรตีน ต่ำกว่าที่แจ้งไว้ที่ข้างถุง เล็กน้อย (15.91 เทียบกับ 16.00 เปอร์เซ็นต์) ส่วนอาหารผสม ที่ประกอบด้วย มูลสุกรตากแห้ง : กากน้ำตาล : อาหารเม็ด สำเร็จรูป ในอัตราส่วน 30 : 30 : 40 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดตามลำดับ พบว่า มีปริมาณโปรตีน 14.08 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีปริมาณ ต่ำกว่าอาหารเม็ดสำเร็จรูปเล็กน้อย กากน้ำตาลที่ใช้ในการทดลองนี้มีปริมาณโปรตีน เท่ากับ 6.76 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณวัตถุแห้ง เท่ากับ 75.86 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกับ NRC ที่รายงานว่า กากน้ำตาลเป็นของเหลวเหนียวข้น มีน้ำอยู่ประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ กากน้ำตาลที่ใช้ในการทดลองนี้มีปริมาณแคลเซียมเท่ากับ 0.97 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ [5]

ผลวิจัยเลี้ยงโคนมรุ่นในฟาร์ม

ผลการทดลองเลี้ยงโคนมรุ่นเพศเมียในฟาร์มพบว่า การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโต และปริมาณ การกินอาหารของโคทดลองดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณการกินอาหารของโคทดลอง

รายการ	โคกลุ่มที่ 1	โคกลุ่มที่ 2
น้ำหนักเริ่มต้นการทดลองเฉลี่ย (กก./ตัว)	152.89 ± 10.97	150.67 ± 13.69
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ย (กก./ตัว)	196.72 ± 12.45	184.72 ± 13.80
จำนวนโคทดลอง (ตัว)	6	6
ระยะเวลาในการทดลอง (วัน)	90	90
น้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง (กก. / ตัว)	43.83 ± 2.52 ^a	34.06 ± 2.09 ^b
อัตราการเจริญเติบโต (กก./ตัว/วัน) ; ADG	0.49 ± 0.03 ^a	0.38 ± 0.02 ^b
ปริมาณการกินอาหารแห้งทั้งหมด (กก./ตัว/วัน)	5.45 ± 0.29	5.09 ± 0.32
- ปริมาณการกินหญ้าแห้ง	3.11	3.03
- ปริมาณการกินอาหารเม็ดสำเร็จรูป	2.34	0.89
- ปริมาณการกินมูลสุกรตากแห้ง	-	0.62
- ปริมาณการกินกากน้ำตาล	-	0.56
ปริมาณอาหารแห้งทั้งหมดที่กินได้ (% น้ำหนักตัว/วัน)	3.12 ± 0.11	3.04 ± 0.13
- ปริมาณการกินหญ้าแห้ง	1.78	1.81
- ปริมาณการกินอาหารเม็ดสำเร็จรูป	1.34	0.53
- ปริมาณการกินมูลสุกรตากแห้ง	-	0.37
- ปริมาณการกินกากน้ำตาล	-	0.33
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (FCR)	11.22 ± 0.68 ^a	13.48 ± 0.82 ^b
ปริมาณโปรตีนในอาหารแห้งที่กินได้ทั้งหมด (กรัม/ตัว/วัน)	554.47 ± 33.58 ^a	467.94 ± 33.50 ^b
- ปริมาณโปรตีนจากหญ้าแห้ง	182.24	177.04
- ปริมาณโปรตีนจากอาหารเม็ดสำเร็จรูป	372.23	140.50
- ปริมาณโปรตีนจากมูลสุกรตากแห้ง	-	112.07
- ปริมาณโปรตีนจากกากน้ำตาล	-	38.33
เปอร์เซ็นต์โปรตีนในอาหารที่กินได้ทั้งหมด	10.16 ± 0.14 ^a	9.19 ± 0.16 ^b

หมายเหตุ : โคทดลองกลุ่มที่ 1 ได้รับอาหารเสริมคืออาหารเม็ดสำเร็จรูปแต่เพียงอย่างเดียว 1.5 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว (สภาพสด) ส่วนโคทดลองกลุ่มที่ 2 ได้รับอาหารเสริมคือ อาหารผสมที่ประกอบด้วย มูลสุกรตากแห้ง + กากน้ำตาล + อาหารเม็ดสำเร็จรูป ในอัตราส่วนเท่ากับ 30 : 30 : 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับให้กิน 1.5 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว (สภาพสด)

^{a,b} ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในบรรทัดเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.01)

ปริมาณการกินอาหารแห้ง (Dry Matter Intake; DMI)

โคทดลองทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเริ่มต้นทดลองกับน้ำหนักสิ้นสุดการทดลองโดยเฉลี่ยเท่ากับ 171 กิโลกรัม โคกลุ่มที่ 1 และ 2 มีปริมาณการกินอาหารแห้งทั้งหมด (DMI) ได้เท่ากับ 5.45 และ 5.09 กิโลกรัมต่อตัวต่อวันตามลำดับ (p > 0.05) หรือคิดเป็น 3.12 และ 3.04 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวตามลำดับ (p > 0.05) ซึ่งสูงกว่าที่กำหนดโดย NRC ที่แนะนำว่าโคนมรุ่นเพศเมียน้ำหนักประมาณ 169 กิโลกรัม ถ้าต้องการให้โตวันละ 0.5 กิโลกรัม ควรกินอาหารแห้งได้ 4.48 กิโลกรัมต่อวัน (หรือคิดเป็น 2.7 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว) ควรได้รับโปรตีนประมาณ 551.04 กรัมต่อวัน ซึ่งมีใกล้เคียงมากกับ

ค่าที่โคกลุ่มที่ 1 กินได้ คือ 554.47 กรัมต่อวัน การที่โคทดลองทั้งสองกลุ่มกินอาหารแห้งทั้งหมดได้มากกว่าที่ NRC แนะนำไว้มาก อาจเป็นเพราะว่า สภาพคุณภาพของอาหารหยาบที่ใช้ในการทดลองนี้มีคุณค่าทางโภชนาการต่ำ โคทั้งสองกลุ่มจึงจำเป็นต้องกินอาหารหยาบให้มากขึ้น เพื่อให้ได้ปริมาณโปรตีนได้ตามความต้องการของร่างกาย ปริมาณโปรตีนในอาหารแห้งที่กินได้ทั้งหมดของโคกลุ่มที่ 1 และ 2 มีค่าเท่ากับ 10.16 และ 9.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งโคทดลองทั้งสองกลุ่มมีปริมาณโปรตีนที่กินได้ต่ำกว่าที่แนะนำโดย NRC ที่แนะนำว่าโคระยะนี้ในแต่ละวันควรกินโปรตีนได้ 12.3 เปอร์เซ็นต์ในอาหารแห้งทั้งหมด [6]

อัตราการเจริญเติบโต (Average Daily Gain; ADG)

น้ำหนักที่เพิ่มตลอดการทดลองของโคกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.83 และ 34.06 กิโลกรัม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) เมื่อคิดอัตราการเจริญเติบโต (ADG) พบว่าโคทดลองกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโต เท่ากับ 0.49 และ 0.38 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) โคทดลองกลุ่มที่ 1 มีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่าโคทดลองกลุ่มที่ 2 เท่ากับ 0.11 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ทั้งนี้เป็นเพราะว่าโคทดลองกลุ่มที่ 1 มีปริมาณการกินอาหารแห้งทั้งหมด และปริมาณการกินโปรตีนสูงมากกว่าโคกลุ่มที่ 2

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed Conversion Ratio; FCR)

จากผลการทดลอง (ตารางที่ 2) พบว่า โคกลุ่มที่ 1 และ โคกลุ่มที่ 2 มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว เท่ากับ 11.22 และ 13.48 ตามลำดับ โคกลุ่มที่ 1 (เสริมอาหารข้นอย่างเดียว) มีค่า FCR ดีกว่าโคกลุ่มที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยที่โคกลุ่มที่ 1 สามารถกินอาหารแห้ง 11.22 กิโลกรัม ทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม ในขณะที่โคกลุ่มที่ 2 ต้องกินอาหารแห้ง 13.48 กิโลกรัม ทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากปริมาณการกินอาหารแห้งทั้งหมด และปริมาณการกินโปรตีนเฉลี่ยในแต่ละวันของโคกลุ่มที่ 1 มีมากกว่าโคกลุ่มที่ 2

ต้นทุนค่าอาหาร (Feed Cost)

ต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงโคทดลองทั้งสองกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมที่แตกต่างกันแสดงไว้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ต้นทุนค่าอาหารในการเลี้ยงโคทดลองทั้งสองกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมที่แตกต่างกัน

รายการ	โคกลุ่มที่ 1	โคกลุ่มที่ 2
	(เสริมแต่อาหารเม็ด)	(เสริมอาหารเม็ด + มูลสุกรแห้ง + กากน้ำตาล)
ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด (บาท/ตัว/วัน)	39.64 ± 2.37 ^a	28.75 ± 1.94 ^b
- ต้นทุนค่าหญ้าแพงโกล่าแห้ง ^{1/}	13.84	13.48
- ต้นทุนค่าอาหารเม็ดสำเร็จรูป ^{1/}	25.79	9.81
- ต้นทุนค่ามูลสุกรตากแห้ง ^{1/}	-	0.73
- ต้นทุนค่ากากน้ำตาล ^{1/}	-	4.80
ต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กก.	81.52 ± 4.88	76.12 ± 5.37

หมายเหตุ : ^{1/}หญ้าแพงโกล่าแห้ง กิโลกรัมละ 4 บาท (หรือเท่ากับ 4.45 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อคิดเป็นสภาพน้ำหนักแห้ง) อาหารเม็ดสำเร็จรูป กิโลกรัมละ 10 บาท (หรือเท่ากับ 11.02 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อคิดเป็นสภาพน้ำหนักแห้ง) มูลสุกรตากแห้ง กิโลกรัมละ 1 บาท (หรือ 1.18 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อคิดเป็นสภาพน้ำหนักแห้ง) กากน้ำตาล กิโลกรัมละ 6.5 บาท (หรือเท่ากับ 8.57 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อคิดเป็นสภาพแห้ง)

^{a, b} ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรต่างกันในบรรทัดเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)

โคทดลองกลุ่มที่ 1 มีต้นทุนในการกินอาหารแห้งทั้งหมดได้เฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 39.64 บาทต่อตัวต่อวัน มีค่ามากกว่าโคกลุ่มที่ 2 ที่มีต้นทุนเพียง 28.75 บาทต่อตัวต่อวัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ดังนั้น โคกลุ่มที่ 2

มีต้นทุนค่าอาหารแห้งทั้งหมดต่ำกว่าโคกลุ่มที่ 1 ถึง 10.89 บาทต่อตัวต่อวัน เมื่อพิจารณาถึงต้นทุนค่าอาหารแห้งทั้งหมดในการทำให้น้ำหนักตัวโคเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม พบว่าโคทดลองกลุ่มที่ 2 มีต้นทุนค่าอาหารเท่ากับ 76.12 บาทต่อน้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กิโลกรัม ในขณะที่โคกลุ่มที่ 1 มีต้นทุนค่าอาหารเท่ากับ 81.52 บาทต่อตัวต่อน้ำหนักตัวเพิ่ม 1 กิโลกรัม อย่างไรก็ตามไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังนั้นโคกลุ่มที่ 2 จะมีต้นทุนค่าอาหารถูกกว่าโคกลุ่มที่ 1 ถึง 5.40 บาทในการทำให้น้ำหนักตัวโคเพิ่มขึ้น 1 กิโลกรัม การที่โคกลุ่มที่ 2 มีต้นทุนค่าอาหารต่ำกว่าโคกลุ่มที่ 1 เป็นเพราะว่ามูลสุกรตากแห้งและมีราคาต่ำกว่าอาหารเม็ดสำเร็จรูปจากบริษัทมาก การใช้มูลสุกรตากแห้งผสมรวมกับกากน้ำตาลในอัตราส่วน 1:1 แล้วนำไปทดแทนอาหารเม็ดสำเร็จรูปในปริมาณที่สูงถึง 60 เปอร์เซ็นต์ (น้ำหนักสด) หรืออาหารผสมที่เสริมให้กับโคกลุ่มที่ 2 มีส่วนผสมของ มูลสุกรตากแห้ง : กากน้ำตาล : อาหารเม็ดสำเร็จรูป ในอัตราเท่ากับ 30 : 30 : 40 ส่วนโดยน้ำหนักสด จะเป็นการช่วยลดต้นทุนค่าอาหารเม็ดสำเร็จรูปลงได้อย่างมาก ซึ่งนับว่าอาหารเม็ดสำเร็จรูปจากบริษัทมีแต่ราคาจะแพง เพิ่มสูงขึ้นๆ เป็นปัญหาต่อการเลี้ยงสัตว์ทุกชนิดตลอดมา

สรุปผลการทดลอง

มูลสุกรตากแห้ง มีคุณค่าทางโภชนาการสูงโดยพบว่ามีโปรตีนอยู่สูงถึง 18.03 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่อาหารเม็ดสำเร็จรูป (อาหารข้น) มีโปรตีนอยู่เพียง 15.91 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกากน้ำตาลมีโปรตีนอยู่ 6.76 เปอร์เซ็นต์ เมื่อมีการใช้มูลสุกรตากแห้ง กากน้ำตาล และอาหารเม็ดสำเร็จรูปในรูปอาหารผสมตามอัตราส่วน 30 : 30 : 40 โดยน้ำหนักตามลำดับ นำไปให้โคนมรุ่นกินในปริมาณ 1.5 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว สามารถช่วยลดต้นทุนค่าอาหารลงได้อย่างมาก ค่าสมรรถภาพการผลิตของโคจะต่ำลงไปบ้างเล็กน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับ การเสริมอาหารข้นเพียงอย่างเดียวในปริมาณ 1.5 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ที่ให้การอนุมัติทุนสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการวิจัย ขอขอบพระคุณแผนกฟาร์มโคนม และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ สาขาสัตวศาสตร์และประมง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ใช้สัตว์ทดลอง เครื่องมือ และอำนวยความสะดวกในทุก ๆ ด้านทำให้โครงการวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. (2532). **โภชนศาสตร์สัตว์**. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [2] AOAC. (1970). Official Methods of Analysis Association of Official Agricultural Chemists. *Cited by* บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และบุญเสริม ชีวะอิสระกุล. **วิธีการวิเคราะห์และทดลองทาง โภชนศาสตร์**. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- [3] Little, T.M. and Hills, F.J. (1978). **Agricultural Experimentation**. Design and Analysis. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- [4] กองอาหารสัตว์. (2549). **การใช้มูลสุกรแห้งในอาหารเลี้ยงสุกร**. สืบค้นเมื่อ 6 พฤศจิกายน 2557, จาก http://www.nutrition.dld.go.th/Nutrition_Knowledge/ARTICLE/ArticleM.html.
- [5] National Research Council (NRC). (1976). **Urea and Other Non-Protein Nitrogen Compounds in Animal Nutrition**. National Academy of Science, Washington, D.C.
- [6] National Research Council (NRC). (2001). **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7thed. National Academy of Science, Washington, D.C.