

การใช้ยอดและไขมันสำปะหลังแห้งในอาหารผสมเสร็จสำหรับโครีดนม

สุนน โพธิ์จันทร์ ^{1/}

อานุกาฬ เสี่ยงสาย ^{2/}

ประเสริฐ โพธิ์จันทร์ ^{3/}

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้ยอดและไขมันสำปะหลังแห้งในสูตรอาหารผสมเสร็จหรือ Total Mixed Ration (TMR) เลี้ยงโครีดนม ดำเนินการโดยใช้โครีดนมพันธุ์ผสมขาว-ดำ ระดับเลือด 75 % ขึ้นไป จำนวน 8 ตัว ที่ให้นมในระยะและช่วงการให้นมเดียวกัน มีปริมาณน้ำนมเฉลี่ยใกล้เคียงกัน สุ่มเข้าทดลองตามแบบ Group Comparision มี 4 ซ้ำ จำนวน 2 กลุ่มทดลอง โดยกลุ่มที่ 1 ให้อาหารแบบแยกให้ระหว่างอาหารหยาบและอาหารข้นโดยอาหารหยาบใช้หญ้าที่แห้งเต็มที่ เสริมอาหารข้นโปรตีน 17 เปอร์เซ็นต์ ในสัดส่วน น้ำนม : อาหารข้น เท่ากับ 2 : 1 กลุ่มที่ 2 ให้อาหารผสมเสร็จหรือ TMR เต็มที่ประมาณ 3.5 % ของน้ำหนักตัว/วัน โดยแบ่งให้วันละ 4 มื้อ เลี้ยงทดลองในคอกขังเดี่ยวใช้เวลาทดลอง 120 วัน

ผลการทดลองพบว่า สามารถใช้อาหาร TMR ที่มีส่วนผสมของยอดและไขมันสำปะหลังแห้งประกอบสูตรได้ โดยไม่มีผลกระทบ ($P > 0.05$) ต่อปริมาณอาหารที่กิน ปริมาณผลผลิตน้ำนมปรับที่ไขมัน 4 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนมที่รีด ตลอดจนต้นทุนค่าอาหารในการผลิตน้ำนมปรับที่ไขมัน 4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ให้อาหารหยาบและอาหารข้นแบบแยกให้ โดยมีรายได้จากน้ำนมปรับที่ไขมัน 4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อหักค่าอาหารแล้วของกลุ่มที่ใช้อาหาร TMR (7.43 บาท/ก.ก.) สูงกว่า ($P < 0.05$) กลุ่มที่ได้รับอาหารหยาบและอาหารข้นแบบแยกให้ (6.71 บาท/ก.ก.)

เลขทะเบียนวิจัย 43 (1) – 0514 - 008

1/ กลุ่มวิจัยอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์

2/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์เพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี

3/ ศูนย์วิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีที่บึงกาฬ สำนักยุทธศาสตร์และสุขอนามัยที่ 1

Use of Cassava Hay in Total Mixed Ration for Lactating Cows.

Sumon Pojun ^{1/} Arnuphab Sengsai ^{2/} Prasert Pojun ^{3/}

Abstract

This experiment had been conducted to determine the effect of using cassava hay (tops and leaves) in total mixed ration (TMR) on milk production of lactating cows. Eight of 75% crossbred of Holstein Friesian cows were randomly according to lactation period and average of milk yield per day into 2 groups with 4 replications. Group 1; the cows were fed roughage (dried ruzi grass) ad lib and supplemented with concentrate (17 % protein) at the rate of 1 kilogram per 2 kilogram of milk yield. Group 2; received with TMR at the rate of 3.5 % of body weight per day by four times a day. The cows were fed individually during 120 days of testing.

The result had shown that cassava hay composed of dried tops and leaves can be used in TMR for milking cows because of no significant difference ($P > 0.05$) between 2 groups in term of total dry matter feed intake, milk yield at 4 % FCM, feed conversion ratio, milk qualities and also feed cost per kilogram of milk yield at 4 % FCM. The profit from 1 kilogram of milk price (deleted only feed cost) of the group fed with TMR was higher than the group fed with roughage and concentrate supplement (7.43 VS 6.71 baht/kg, respectively) ($P < 0.05$)

Research project No. 43 (1)– 0514 - 008

^{1/} Animal Nutrition Research Group. Animal Nutrition Division

^{2/} Phetchaburi Animal Nutrition Research and Development Center, Phetchaburi Province.

^{3/} Tubkwang Technology transfer and Research Center, Regional Bureau of Animal Health and Sanitary1.

คำนำ

อาหารผสมเสร็จ (Total Mixed Ration) หรือ TMR เป็นอาหารผสมที่นำเอาวัตถุดิบอาหารสัตว์ทั้งอาหารหยาบ และอาหารข้นมาผสมกัน โดยมีสัดส่วนโภชนะที่เหมาะสมตามความต้องการของโคนม การให้อาหาร TMR ในประเทศไทยปัจจุบันมีผู้เริ่มใช้มากขึ้น ทั้งนี้เพราะปัญหาการขาดแคลนอาหารหยาบในช่วงแล้ง (สมคิด และบุญล้อม, 2539) และการให้อาหาร TMR เลี้ยงโคนมนั้นมีผลให้ระดับ pH ภายในกระเพาะรูเมนมีการเปลี่ยนแปลงน้อยส่งผลให้การทำงานของจุลินทรีย์ในกระเพาะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (สมชาย, 2536) ปัจจัยสำคัญในการประกอบสูตรอาหาร TMR คือคุณภาพของวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่นำมาประกอบสูตร นอกจากจะต้องให้โคได้รับโภชนะต่าง ๆ เช่น พลังงาน โปรตีน แร่ธาตุ และวิตามินครบถ้วนสม่ำเสมอในแต่ละวันแล้ว ยังต้องคำนึงถึงระดับเยื่อใยที่เหมาะสมในสูตรอาหารเพื่อกระตุ้นให้มีการเคี้ยวเอื้องได้อย่างพอเพียง ตลอดจนการเลือกใช้วัตถุดิบอาหารที่มีคุณสมบัติเป็นโปรตีนไหลผ่าน (by pass) ไปย่อยและดูดซึมใช้ประโยชน์บริเวณลำไส้เล็กได้อย่างเหมาะสม โดยทั่วไปอาหารของโคนมแต่ละวันควรมีระดับของเยื่อใยหยาบ (CF) เท่ากับ 17.3 % เพื่อรักษาระดับไขมันนมให้เป็นปกติ (เมธา และฉลอง, 2533) ดังนั้น การเลือกใช้วัตถุดิบประกอบสูตรอาหาร TMR โดยเฉพาะวัตถุดิบที่เป็นแหล่งของเยื่อใยในสูตรอาหารจึงมีความสำคัญ ควรพิจารณาเลือกใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ คุณภาพดีมีแพร่หลายในท้องถิ่น สามารถจัดหาได้พอเพียง และมีราคาถูกลงกว่าเดิม

มันสำปะหลัง (cassava) นับเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญที่ปลูกในภาคตะวันออก และเขตร้อนขึ้นทั่วไป เช่น จังหวัดสระแก้ว ชลบุรี ระยอง เป็นต้น (ศูนย์สถิติการเกษตร, 2539) มันสำปะหลังนอกจากใช้หัวมันมาทำเป็นมันเส้นแล้ว ยังสามารถใช้ต้นและใบมาตากแห้งเป็นอาหารสัตว์ได้อีกด้วย เมธา (2540) ระบุว่าต้น, ใบมันสำปะหลังแห้งหรือมันเฮียที่ตัดอายุ 3 เดือน หลังปลูกและตัดอีกทุก ๆ 2 เดือน จัดเป็นพืชอาหารสัตว์ที่ให้โปรตีนตั้งแต่ 20-25 % การย่อยได้โดยวัตถุแห้งประมาณ 71% คุณภาพขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการผลิตการตากแห้งและการเก็บรักษาจากรายงานการปลูกมันสำปะหลังเพื่อทำเป็นมันเฮียของเมธา และคณะ (2541) สามารถผลิตมันเฮียอาหารสัตว์ได้ถึง 2.03 ตัน/ไร่/ปี (น้ำหนักแห้ง) ส่วนใหญ่จะใช้มันเฮียในรูปแบบเสริมอาหารหยาบให้โคกิน อย่างไรก็ตามการผลิตมันเฮียคุณภาพดีเลี้ยงโคนมยังมีอยู่ในวงจำกัดเฉพาะกลุ่มเกษตรกรบางกลุ่มเท่านั้น แต่ปัจจุบันยังมีวัสดุเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลัง ได้แก่ ส่วนของยอดและใบมันเหลือทิ้งในแปลงมากมายที่ไม่ได้นำมาใช้ประโยชน์ ประกอบกับการศึกษาวิจัยเรื่องการใช้มันสำปะหลังทั้งในส่วนของมันเส้นตลอดจนต้นและใบแห้งในสูตรอาหาร TMR เลี้ยงโคนมน้อย การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นทางหนึ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เป็นแนวทางในการลดต้นทุนค่าอาหาร ประหยัดเวลาในการจัดหาอาหารหยาบ และเพิ่มมูลค่าของเศษเหลือทางการเกษตร (ต้นใบมันสำปะหลัง) นำไปสู่การพัฒนาแบบการให้อาหารโคนมให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ใช้โคนมพันธุ์ลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซียน ระดับสายเลือด 75 % ขึ้นไป จำนวน 8 ตัว น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 400 กิโลกรัม อายุและช่วงการให้นมใกล้เคียงกัน (Lactation ที่ 3-4) ให้นมในระยะ 3 – 4 เดือนหลังคลอด และมีปริมาณน้ำนมเฉลี่ยก่อนทดลองใกล้เคียงกัน ใช้แผนการทดลองแบบ Group comparision แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 4 ตัว ตามชนิดอาหารทดลองดังนี้

กลุ่มที่ 1 ให้อาหารแบบแยกให้ระหว่างอาหารหยาบและอาหารข้นโดยให้อาหารหยาบ (หญ้า รุชีแห้ง) เต็มที่ และเสริมอาหารข้นโปรตีน 17 % ในสัดส่วนน้ำนม : อาหารข้นประมาณ 2 : 1 (ตามวิธีการเลี้ยงโดยทั่วไป) ให้อาหารข้นหลังรีดนมเช้าเวลา 06.00 น. และบ่ายเวลา 15.30 น.

กลุ่มที่ 2 ให้อาหารผสมเสร็จหรือ TMR เต็มที่ประมาณ 3.5 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักตัวต่อวัน แบ่งให้กินวันละ 4 มื้อ โดยให้หลังรีดนมเช้าเวลา 06.00 น., 10.00 น., 15.30 น. และ 17.00 น. ของแต่ละวัน

โคจะถูกจัดอยู่ในคอกซึ่งเดี่ยวน้ำและอาหารแร่ธาตุเสริมให้เลี้ยงกินตลอดเวลา ปรับสภาพโคก่อนเก็บข้อมูลจริง 1 สัปดาห์ จัดเก็บข้อมูลรายตัว กลุ่มที่ 1 อาหารหยาบเป็นหญ้า รุชีแห้ง ตัดที่อายุประมาณ 60-80 วัน ผลผลิตที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สระแก้ว อาหารข้นใช้อาหารผสมอัดเม็ดสำเร็จรูปของสหกรณ์โคนมวังน้ำเย็น โปรตีนประมาณ 17 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 2 อาหารผสมเสร็จหรือ TMR ผสมตามสูตรที่กำหนด (ตารางที่ 1) สำหรับยอดและใบมันสำปะหลังเตรียมโดยตัดยอดและริดใบที่ยังเขียว สดอยู่ของต้นมันสำปะหลังในไร่ของเกษตรกรในช่วงเก็บเกี่ยวหัวมันรวบรวมนำมาหั่นโดยเครื่องหั่นหญ้า ให้มีขนาดยาวประมาณ 1 – 1.5 นิ้ว แล้วตากแห้งจนมีความชื้นไม่เกิน 15 เปอร์เซ็นต์ เก็บใส่กระสอบไว้ ส่วนหญ้า รุชีแห้งหั่นให้ยาวประมาณ 1 – 1.5 นิ้ว สำหรับผสมอาหาร TMR ก่อนคำนวณสูตรอาหารได้ สุ่มตัวอย่างวัตถุดิบ เช่น ยอดและใบมันสำปะหลัง กากปาล์มเนื้อใน และกากถั่วเขียว วิเคราะห์หาระดับโปรตีนและเยื่อใย เพื่อการปรับสูตรให้ได้ค่าโภชนาใกล้เคียงตามที่ต้องการ โดยยึดหลักคำนวณค่าโภชนาต่อวันที่โคนมควรได้รับตาม NRC (1988) กำหนด

บันทึกข้อมูลปริมาณอาหารที่กิน และปริมาณน้ำนมรีดได้รายตัวทุกวันเก็บตัวอย่างอาหารทดลอง ส่งวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการโดยวิธี Proximate analysis, ADF แคลเซียม และฟอสฟอรัส เก็บตัวอย่างน้ำนมทุก 2 สัปดาห์ ส่งวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนม เช่น ไขมัน โปรตีน แลคโตส และ Total solid โดยเครื่อง Milkoscan ตลอดจนบันทึกราคาอาหารและราคาน้ำนมที่จำหน่าย ข้อมูลที่ได้วิเคราะห์และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Student's t (จรัญ, 2523) โดยใช้ระยะเวลาในการทดลองเก็บข้อมูลรวม 4 เดือน

ดำเนินการทดลองที่ฟาร์มโคนมของเกษตรกร สมาชิก สหกรณ์โคนมวังน้ำเย็น อำเภอวังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว ระหว่างเดือนมีนาคม 2543 ถึงเดือนกรกฎาคม 2543

ตารางที่ 1 สูตรอาหารผสมเสร็จ (TMR) ที่ใช้ทดลอง

วัตถุดิบอาหารสัตว์	ราคาขณะทดลอง (บาท/ก.ก.)	จำนวนผสม (ก.ก.)
มันเส้น	3.00	38.00
ยอดและใบมันสำปะหลังแห้ง	3.00	20.00
กากปาล์มเนื้อใน	4.00	16.00
กากถั่วเขียว	4.20	13.00
หญ้าหูกแห้ง	1.50	5.00
กากน้ำตาล	2.80	3.00
ยูเรีย	8.00	1.00
พรีมิกซ์โคนม ^{1/}	11.00	4.00
รวม		100.00
ราคาอาหารผสม บาท/ก.ก.		3.61
ส่วนประกอบทางเคมีโดยการคำนวณ ^{2/} (% วัตถุแห้ง)		
โปรตีน%	13.90	
ยอดโภชนะย่อยได้, %	70.25	
แคลเซียม, %	0.90	
ฟอสฟอรัส, %	0.32	
เยื่อใยหยาบ, %	17.00	

^{1/} เป็นพรีมิกซ์ที่วางจำหน่ายในท้องตลาด

^{2/} ใช้โปรแกรมคำนวณสูตรอาหารโคนม CF2 version 41.1 (ปรารภนา, 2541)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารทดลอง

ผลวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์คิดเป็นเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง หญ้าหูกแห้งมีโปรตีน เยื่อใยหยาบ NFE และ ADF เท่ากับ 5.13, 33.13, 54.05 และ 42.77 % ตามลำดับ มีคุณภาพค่อนข้างต่ำเทียบกับที่ฉายแสง และคณะ (2530) รายงานว่าหญ้าหูกแห้งตัดที่อายุ 60 วัน มีโปรตีน 7.24 % และ ADF 41.69 % โดยน้ำหนักแห้ง ตลอดจน Walton (1984) ระบุว่าอาหารหยาบสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้องระดับดำรงชีพ ควรมีโปรตีนอย่างน้อย 8 – 10 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากข้อจำกัดของสภาพอากาศ ปัญหาความชื้นในอากาศซึ่งมีผลต่อกรรมวิธีการตากแห้งและการเก็บรักษา

ส่วนของยอดและใบมันสำปะหลัง จากผลวิเคราะห์มีโปรตีน เยื่อใยหยาบ NFE และ ADF โดยน้ำหนักแห้ง เท่ากับ 18.78, 16.20, 49.57 และ 25.74 % ตามลำดับ มีค่าต่ำกว่ามันเฮยที่ประกอบด้วย ยอดก้านใบและ ต้นอ่อน (ตัดครั้งแรกที่อายุ 3 เดือน และหลังจากนั้นทุก 2 เดือน) ที่ระบุว่ามีโปรตีนเฉลี่ยประมาณ 24.9 % และ ADF 27.0 % (เมธา, 2540) เนื่องจากยอดและใบมันสำปะหลังที่ใช้ทดลองครั้งนี้เก็บจากต้นมันที่มี อายุมากในช่วงเก็บเกี่ยวหัวมันสด ผลวิเคราะห์อาหารชั้นนั้นค่าของโปรตีนจากผลการวิเคราะห์มีค่า ไกล่เคียงกับค่าโปรตีนที่ระบุบนฉลากข้างถุงอาหารคือมีโปรตีน 19.34 % โดยวัตถุแห้งหรือ 17.54 % โดย น้ำหนักสดหรือตามสภาพที่ให้โคกิน สำหรับอาหารผสมเสร็จหรือ TMR นั้น ส่วนประกอบทางเคมีจากการ คำนวณและจากการวิเคราะห์ เช่น โปรตีน เยื่อใย CF, ADF ตลอดจนค่า TDN มีค่าใกล้เคียงกัน เพราะได้ มีการคัดคุณภาพวัตถุดิบและมีการปรับสูตรอาหารจากการสุ่มวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีก่อนทดลอง

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารทดลองโดยการวิเคราะห์^{1/} (% วัตถุแห้ง)

ส่วนประกอบ (%)	ยอดและใบ มันสำปะหลังแห้ง	หญ้าหูกแห้ง	อาหารชั้น	อาหาร TMR
วัตถุแห้ง (DM)	89.95	90.14	90.69	89.04
โปรตีน (CP)	18.78	5.13	19.34	13.94
ไขมัน (EE)	6.18	1.08	2.36	3.19
เยื่อใย (CF)	16.20	33.13	10.18	16.70
เถ้า (Ash)	9.27	6.62	5.61	7.82
NFE	49.57	54.05	62.51	58.35
ADF	25.74	42.77	-	21.48
Calcium	2.39	0.48	0.31	1.29
Phosphorous	0.20	0.16	0.57	0.26
TDN ^{2/}	69.37	64.38	71.91	69.17

1/ กลุ่มวิเคราะห์อาหารสัตว์และพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์

2/ คำนวณโดยใช้สมการ ตามคำแนะนำของวารุณี และวลัยกานต์ (2542)

ปริมาณอาหารที่กินและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร

จากตารางที่ 3 ผลการทดลองพบว่า โคกลุ่มที่ 1 ซึ่งกินอาหารหยาบเต็มที่เสริมด้วยอาหารข้นแบบแยกให้ กับกลุ่มที่ 2 ให้อาหารผสมเสร็จ TMR กินอาหารทั้งหมดคิดเป็นวัตถุแห้งเท่ากับ 12.58 และ 11.72 กิโลกรัม/ตัว/วัน หรือคิดเป็นร้อยละ 3.14 และ 2.93 ของน้ำหนักตัวตามลำดับแตกต่างกันไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) และจากการคำนวณปริมาณโปรตีนที่โคได้รับพบว่าโคทั้ง 2 กลุ่มได้รับโปรตีนรวม 1.59 และ 1.63 กิโลกรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าโคสามารถกินอาหาร TMR ที่มียอดและใบมันสำปะหลังเป็นส่วนประกอบในสูตรได้อย่างเพียงพอสำหรับการให้ผลผลิตน้ำนมซึ่งใกล้เคียงกับที่ NRC (1988) ระบุว่าแม่โคนมน้ำหนักตัวประมาณ 400 กิโลกรัม ให้นมที่ไขมัน 4 % วันละ 13-15 กิโลกรัม ควรได้รับอาหารคิดเป็นน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 3 - 3.2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัวและได้รับโปรตีน 1.48-1.66 กิโลกรัม/ตัว/วัน ยอดโภชนะย่อยได้ (TDN) ประมาณ 7.3-7.9 กิโลกรัม/ตัว/วัน

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารแสดงไว้ในตารางที่ 3 พบว่า กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารทั้งหมดเป็นน้ำนมปรับที่ไขมัน 4% เท่ากับ 0.88 และ 0.79 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แสดงว่าโคนมสามารถใช้ประโยชน์จากโภชนะในอาหาร TMR เพื่อผลิตน้ำนมได้ดีใกล้เคียงกับกลุ่มที่ให้อาหารหยาบเต็มที่เสริมอาหารข้นแบบแยกให้ การแบ่งอาหาร TMR ให้โคกินวันละ 4 ครั้ง ทำให้โคได้รับอาหารอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอเป็นผลให้จุลินทรีย์ในกระเพาะปรับตัวได้ดีสามารถย่อยและใช้ประโยชน์จากอาหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปริมาณน้ำนมและส่วนประกอบทางเคมี

จากตารางที่ 3 ปริมาณน้ำนมปรับที่ไขมัน 4 % จากแม่โคนมกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 เท่ากับ 14.27 และ 15.11 กิโลกรัม/ตัว/วัน แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โคที่ได้รับอาหาร TMR ที่มียอดและใบมันสำปะหลังแห่งประกอบสูตรให้ผลผลิตน้ำนมที่ไขมัน 4 % ได้ดีเช่นเดียวกับโคที่เลี้ยงให้อาหารหยาบเต็มที่และเสริมอาหารข้นแบบแยกให้

ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนมโคในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ได้แก่ Fat Protein Lactose Solid not fat (SNF) และ Total solid (TS) ตามตารางที่ 3 มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองอย่างไม่มีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) และทุกค่าสังเกตขององค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมดิบในกลุ่มที่ 2 ที่ได้รับอาหาร TMR มีแนวโน้มดีกว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารหยาบและอาหารข้นแบบแยกให้ ซึ่งค่า Fat Protein และ SNF ของน้ำนมโคกลุ่มที่ 2 (อาหาร TMR) นี้อยู่ภายใต้ข้อกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำนมดิบสำหรับผู้บริโภคของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กำหนด (4.57, 3.61 และ 9.40 % VS ค่ามาตรฐานคือ 3.50, 3.20 และ 8.50% ตามลำดับ) (ประวีร์และคณะ, 2545) ผลการทดลองนี้แสดงว่าโคสามารถใช้ประโยชน์จากอาหาร TMR ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ใบมันสำปะหลัง มีคุณสมบัติที่ดีคือ เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีปริมาณโปรตีนไหลผ่าน (rumen by-pass protein) ในระดับสูง ซึ่งเมธา และฉลอง (2534)

ระบุว่า การให้อาหารไม่ถูกย่อยสลายในกระเพาะรูเมน แต่สามารถย่อยและใช้ประโยชน์ได้ในลำไส้เล็กจะส่งผลดีต่อโคนม โดยมีส่วนทำให้ปริมาณน้ำนมตลอดจนส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนมดีขึ้น อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานของ Marshall และ Voigt (1974 ; อ้างโดย เทอดศักดิ์, 2541) กล่าวว่า การให้อาหารแบบแยกให้อาหารข้นและอาหารหยาบ และการให้อาหารแบบ TMR ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในปริมาณการกินได้ ปริมาณน้ำนมและองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม รวมทั้งจินดา (2541) และฉลง และคณะ (2540) กล่าวไว้ว่า การให้อาหารผสมสำเร็จหรือ TMR ที่มีความสมดุลย์ของโภชนาการในระดับที่เพียงพอกับความต้องการในการให้ผลผลิตของโคนม จะทำให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพทั้งจุลินทรีย์ในรูเมนและตัวโคนมเอง ส่งผลต่อการให้นมทั้งในด้านคุณภาพที่ดีและปริมาณน้ำนมในที่สุด

ตารางที่ 3 ปริมาณน้ำนมที่ได้ ปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนมจากโคทดลอง

ข้อมูลการศึกษา	กลุ่มที่ 1 อาหารหยาบ และอาหารข้นแบบแยกให้	กลุ่มที่ 2 อาหารผสมเสร็จ (TMR)	CV (%)
จำนวนโคทดลอง, ตัว	4	4	-
ระยะเวลาทดลอง, วัน	120	120	-
ปริมาณน้ำนมที่รีดได้ก่อนทดลอง, ก.ก./ตัว/วัน	15.38	15.17	14.20
ปริมาณน้ำนมที่รีดได้ขณะทดลอง, ก.ก./ตัว/วัน	14.12	13.92	15.53
ปริมาณน้ำนมปรับไขมัน 4%, ก.ก./ตัว/วัน	14.27	15.11	18.60
ปริมาณอาหารทั้งหมดที่กิน (วัตถุดิบ), ก.ก./ตัว/วัน	12.58	11.72	5.71
อาหารหยาบ (หญ้าแห้ง)	5.92	-	
อาหารข้น	6.66	-	
อาหารผสมเสร็จ หรือ TMR	-	11.72	
ปริมาณอาหารทั้งหมดที่กิน, % ของน้ำหนักตัว	3.14	2.93	5.70
ปริมาณโปรตีนที่ได้รับ, ก.ก./ตัว/วัน	1.59	1.63	6.94
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นนมที่ไขมัน 4%	0.88	0.79	11.72
ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนม, %			
Fat	4.03	4.57	14.09
Protein	3.14	3.61	9.42
Lactose	4.59	4.67	3.84
Solid not fat (SNF)	8.91	9.40	3.85
Total solid (TS)	13.26	14.11	5.88

หมายเหตุ ทดสอบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ต้นทุนค่าอาหารและผลตอบแทน

ต้นทุนและผลตอบแทน แสดงในตารางที่ 4 โดยหญ้าแห้งกำหนดราคาตามที่กองอาหารสัตว์กำหนด อาหารขึ้นคิดตามราคาจำหน่ายของสหกรณ์โคนมวังน้ำเย็นจำกัด ส่วนอาหารผสมเสร็จหรือ TMR คิดจากราคาวัตถุดิบที่จัดซื้อ พบว่าต้นทุนค่าอาหารต่อการผลิตน้ำนมปรับที่ไขมัน 4% ของกลุ่มที่ 1 และ 2 มีค่าเท่ากับ 3.79 และ 3.23 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนรายได้ตอบแทนจากการขายน้ำนมปรับที่ไขมัน 4% เมื่อหักค่าอาหารแล้ว เท่ากับ 6.71 และ 7.43 บาท/กิโลกรัม ตามลำดับ การใช้อาหารผสมเสร็จ (TMR) ที่มียอดและใบมันสำปะหลังแห้งเป็นส่วนประกอบในสูตร มีผลตอบแทนสูงกว่า ($P < 0.05$) การใช้อาหารขึ้นและอาหารหยาบแบบแยกให้กิน

ตารางที่ 4 ต้นทุนค่าอาหาร และรายได้จากการจำหน่ายน้ำนมโคทดลอง

ข้อมูลการศึกษา	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	CV (%)
	อาหารหยาบ และอาหารขึ้นแบบแยกให้	อาหารผสมเสร็จ (TMR)	
ต้นทุนค่าอาหาร, บาท/ตัว/วัน ^{1/}	53.91 ⁿ	47.46 ⁿ	7.35
หญ้าแห้ง	9.83	-	
อาหารขึ้น	44.08	-	
อาหาร TMR	-	47.46	
ปริมาณน้ำนมที่ไขมัน 4%, ก.ก./ตัว/วัน	14.27	15.11	18.60
ต้นทุนค่าอาหารต่อผลผลิตน้ำนมที่ไขมัน 4%, บาท/ก.ก.	3.79	3.23	9.70
ราคาน้ำนมปรับที่ไขมัน 4%, บาท/ก.ก. ^{2/}	10.50	10.50	-
รายได้จากน้ำนมที่ไขมัน 4% เมื่อหักค่าอาหาร, บาท/ก.ก.	6.71 ⁿ	7.43 ⁿ	5.10
รายได้จากน้ำนมที่ไขมัน 4% เมื่อหักค่าอาหาร, บาท/ตัว/วัน	96.00	111.15	25.05

^{1/} วัตถุดิบอาหารสัตว์ทดลองคิดเป็นราคาโดยวัตถุแห้งดังนี้ หญ้าแห้ง 1.66 บาท/ก.ก. อาหารขึ้น 6.62 บาท/ก.ก. และอาหารผสมเสร็จ (TMR) 4.05 บาท/ก.ก.

^{2/} เป็นราคาน้ำนมที่สหกรณ์โคนมรับซื้อในขณะทดลอง

สรุปผลการทดลอง

การใช้อาหารผสมเสร็จหรือ TMR ที่มีส่วนผสมของยอดและใบมันสำปะหลังแห้งประกอบในสูตรเลี้ยงโครีดนมที่มีระดับการให้ผลผลิตน้ำนมประมาณ 15 กิโลกรัม/ตัว/วัน เปรียบเทียบกับการให้อาหารหยาบเต็มที่เสริมอาหารข้นแบบแยกให้ตามวิธีการเลี้ยงทั่วไป สรุปได้ว่าสามารถใช้อาหาร TMR เลี้ยงโครีดนมได้เป็นอย่างดี โดยไม่มีผลกระทบต่ออาการกินอาหาร ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร ปริมาณผลผลิตและคุณภาพของน้ำนมปรับที่ไขมัน 4 เปอร์เซนต์ ตลอดจนต้นทุนค่าอาหารต่อผลผลิตน้ำนมปรับที่ไขมัน 4 เปอร์เซนต์ เมื่อคิดผลตอบแทนจากการจำหน่ายน้ำนมปรับที่ไขมัน 4 เปอร์เซนต์ โดยหักค่าอาหารแล้ว การใช้อาหารผสมเสร็จหรือ TMR ให้ผลตอบแทนต่อหน่วยสูงกว่าการใช้อาหารหยาบแบบเต็มและเสริมอาหารข้นแบบแยกให้

ข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองดังกล่าว กรณีที่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมไม่ได้อยู่ในเขตพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกมันสำปะหลัง สามารถปรับสูตรอาหารโดยเลือกใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดอื่น ๆ ที่มีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกันมาทดแทน ได้แก่ พืชตระกูลถั่วต่าง ๆ เช่น ถั่วไมยรา ถั่วคาวาลเคด ถั่วลิสงเถา ยอดและใบกระถินสับ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณ เกษตรกรของสมาชิกสหกรณ์โคนมอำเภอรังน้ำเย็น จังหวัดสระแก้ว ที่ให้ความอนุเคราะห์โคนมและสถานที่ทดลอง สัตวแพทย์หญิงอรรธยา เกียรติสุนทร กองสัตวแพทย์สาธารณสุข ที่กรุณาวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำนม ตลอดจนเจ้าหน้าที่กลุ่มวิเคราะห์อาหารสัตว์และพืชอาหารสัตว์ที่กรุณาวิเคราะห์ตัวอย่างอาหารทดลอง ทำให้การทดลองนี้สำเร็จด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- จรัญ จันทลักษณ์. 2523. สถิติ วิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช กรุงเทพฯ จำนวน 468 หน้า.
- จินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา. 2541. อาหาร "TMR" กับการเลี้ยงโคนม-โคเนื้อ เอกสารเผยแพร่โครงการเผยแพร่ความรู้และบริการด้านอาหารสัตว์. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์.
- ฉายแสง ไผ่แก้ว พิมพ์พร เทวาทูดี วชิรินทร์ บุญภักดี. 2530. ผลของระยะเวลาตัดหญ้าและระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์หญ้าที่ รายงานประจำปี กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 216-232.
- ฉลอง วชิราภากร เทอดศักดิ์ ประมวงคล วุฒิชัย สีเผือก. 2540. อาหารที่เอ็มอาร์ (Total Mixed Ration, TMR) หรือ อาหารสมบูรณ์ (Complete Ration, CR) สำหรับโคนม. วารสารโคนม ปีที่ 16/5 เดือนกันยายน-ตุลาคม 2540 หน้า 53-57.
- เทอดศักดิ์ ประมวงคล. 2541. ผลของแหล่งอาหารหยาบและวิธีการให้อาหารผสมสำเร็จรูปต่อปริมาณน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนมในโคนม วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ประวีร์ วิฑูลดา พรศรี ชัยรัตน์ยุทธ สิริพันธ์พร สินธุวณิช ญัฐมา เฉลิสม และสุทธิศักดิ์ แก้วแกมจันทร์. 2545. ความผันแปรและมาตรฐานองค์ประกอบน้ำนมดิบในประเทศไทย. จดหมายข่าวโคนม ปีที่ 6 ฉบับที่ 6 พฤศจิกายน 2545 หน้า 7 – 8.
- ปรารธนา พุกชะศรี. 2541. คู่มือโปรแกรมคำนวณสูตรอาหารโคนม เอกสารประกอบการฝึกอบรมการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณสูตรอาหาร ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 27 หน้า.
- เมธา วรรณพัฒน์. 2540. มันสำปะหลังเฮย์ (มันเฮย์) อาหารโปรตีนพิเศษสำหรับโคนม. วารสารโคนม ปีที่ 16 ฉบับ 5 หน้า 22-26.
- เมธา วรรณพัฒน์ และฉลอง วชิราภากร. 2533. เทคนิคการให้อาหารโคเนื้อและโคนม. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 142 หน้า.
- เมธา วรรณพัฒน์ และฉลอง วชิราภากร. 2534. การใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง. สารสนเทศ. ปีที่ 7 ฉบับที่ 4 หน้า 1-10.

- เมธา วรรณพัฒน์ โอภาส พิมพา ฉลอง วชิราภากร กฤตพล สมมาตย์ อนันต์ เพชรล้ำ ทรงศักดิ์ จำปาอะดี และอุดร บุญท้าว. 2541. คู่มือการผลิตต้นและใบมันสำปะหลังแห้ง (มันเฮย์) และการใช้เป็นอาหารเสริมในโคนม วาสารโคนม ปีที่ 17 ฉบับที่ 1 หน้า 64-67.
- วารุณี พานิชผล และวลัยกานต์ เจียมเจตจรรยา. 2542. วิธีการใช้ตารางคุณค่าทางอาหารสัตว์และการนำผลวิเคราะห์ไปใช้. ตารางคุณค่าทางอาหารสัตว์ รายงานประจำปี 2542 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ หน้า 193 - 197
- ศูนย์สถิติการเกษตร. 2539. รายงานผลสำรวจมันสำปะหลังปีเพาะปลูก 2537/38 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สมคิด พรหมมา และบุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2539. การเพิ่มผลผลิตของโคนมโดยการจัดการให้อาหารอย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาปศุสัตว์ไทยจากกึ่งพหุศตวรรษถึงยุคโลกาภิวัตน์ พิมพ์โดยสมาคมสัตวบาลแห่งประเทศไทย หน้า 148-164
- สมชาย จันทรผ่องแสง. 2536. การใช้ Complete feed หรือ TMR ในการเลี้ยงโคนม คณะสัตวแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- NRC. 1988. Nutrient Requirement of Dairy Cattle 6th Revised Edition, National Academic Press, U.S.A. :Washington, D.C.
- Walton, P.D. 1984. Production and Management of cultivated forages, Reston Publishing company, Inc. Virginia. USA. pp 335.
