

ศักยภาพของการใช้โปรตีนก้อนเพื่อทดแทนอาหารข้นในโคนม

Potential of using protein block to replace concentrate feed in dairy cattle

จิราพร อดทน, โชค มิเกล็ด และ ณัฐพล จงกลสิกิจ

Jiraporn Odton, Choke Mikled and Nattaphon Chongkasikit

บทคัดย่อ: การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงองค์ประกอบทางเคมีของโปรตีนก้อน (protein block, PB) สูตร 1 สูตร 2 และอาหารข้น โดยนำอาหารทดลองทั้ง 3 ชนิด ไปวิเคราะห์หาโภชนะซึ่งประกอบด้วยวัตถุแห้ง (DM) เท่ากับ 94.54, 93.48 และ 89.16 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนหยาบ (CP) เท่ากับ 45.85, 41.41 และ 15.41 เปอร์เซ็นต์ เชื้อใยหยาบ (CF) เท่ากับ 4.26, 1.90 และ 3.36 เปอร์เซ็นต์ เถ้า (Ash) เท่ากับ 25.38, 26.99 และ 6.36 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน (EE) เท่ากับ 8.58, 1.18, 4. และ 4.98 เปอร์เซ็นต์ และการวิเคราะห์หาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ โดยวิธี gas production technique พบว่า มีค่าการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ (OMD) เท่ากับ 84.56 ± 5.08 , 75.41 ± 2.68 และ 92.54 ± 8.92 เปอร์เซ็นต์ ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (ME) เท่ากับ 7.65 ± 1.30 , 8.33 ± 1.61 และ 9.89 ± 1.19 MJ/kg และค่าพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (NE_L) เท่ากับ 4.18 ± 0.84 , 4.68 ± 1.08 และ 5.76 ± 0.73 MJ/kg และการศึกษาปริมาณน้ำนมโคและองค์ประกอบของน้ำนมโค โดยใช้โปรตีนก้อน สูตร 2 เปรียบเทียบกับการให้อาหารข้น จากการทดลองพบว่า ปริมาณน้ำนมโคที่ได้อาหารข้นและใช้โปรตีนก้อน สูตร 2 โดยมีค่าเฉลี่ยวันละ 9.51 ± 2.52 และ 9.76 ± 3.27 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีองค์ประกอบน้ำนมดังนี้ ไขมัน 4.14 ± 1.58 , 3.98 ± 0.59 เปอร์เซ็นต์, แลคโตส (lactose) 4.90 ± 1.27 , 4.66 ± 0.90 เปอร์เซ็นต์ และของแข็งทั้งหมด (total solid) 13.52 ± 2.83 , 12.74 ± 1.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) โปรตีน 3.71 ± 1.16 , 3.37 ± 0.88 เปอร์เซ็นต์ และของแข็งที่ไม่ใช่ไขมัน (solid not fat) 9.37 ± 0.32 , 8.75 ± 1.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

คำสำคัญ : โปรตีนก้อน, อาหารข้น, พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้, พลังงานสุทธิเพื่อการให้นม

Abstract: The study was conducted to evaluate the chemical composition of Protein Block (PB) I, II and concentrate. The result of chemical analysis were showed that the dry matter (DM) 94.54, 93.48 and 89.16 percent; crude protein (CP) 45.85, 41.41 and 15.41 percent; crude fiber (CF) 4.26, 1.90 and 3.36 percent; ash 25.38, 26.99 and 6.36 percent; and ether extract (EE) 8.58, 1.18 and 4.98 percent, respectively. Nutrients digestibility and energy contents were studied by gas production technique. The predication values of organic matter digestibility of protein block I, protein block II and concentrate residue were 84.56 ± 5.08 , 75.41 ± 2.68 and 114.86 ± 0.89 percent, metabolizable energy (ME) 7.65 ± 1.30 , 8.33 ± 1.61 and 9.89 ± 1.19 MJ/kg and net energy for lactation (NE_L) 4.18 ± 0.84 , 4.68 ± 1.08 and 5.76 ± 0.73 MJ/kg, respectively. The average milk yield were 9.51 ± 2.52 and 9.76 ± 3.27 kilogram per day, respectively, which were not significantly different ($P > 0.05$). The percentage of milk composition of Group 1 and Group 2 were fat 4.14 ± 1.58 , 3.98 ± 0.59 percent; lactose 4.90 ± 1.27 , 4.66 ± 0.90 percent; and total

solid 13.52 ± 2.83 , 12.74 ± 1.95 percent, which were not significantly different ($P > 0.05$). However, protein 3.71 ± 1.16 , 3.37 ± 0.88 and solid not fat 9.37 ± 0.32 , 8.75 ± 1.13 percent which were significantly different ($P < 0.01$).

Key words: protein block, concentrate, metabolizable energy, net energy for lactation

บทนำ

การใช้โปรตีนก้อน (protein block) ที่มีคุณค่าทางโภชนาสูง โดยใช้ตัวเหลืองทั้งเมล็ดผ่านระบบความร้อน (Extruded full fat soybean) ยูเรีย กากน้ำตาล ไดแคลเซียมฟอสเฟต เกลือ และซีเมนต์ เป็นวัตถุดิบ เพื่อนำไปทดแทนอาหารชั้นสำเร็จรูปที่มีราคาแพง สำหรับโครีดนม และโคฝูง โดยโคนมยังสามารถให้ผลผลิตเท่าเดิมแต่จะลดต้นทุนด้านอาหารลงได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30-50 (คลินิกเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552) โปรตีนก้อน จะช่วยปรับกระเพาะรูเมน ให้มีสภาพเหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ในกระเพาะ ทำให้การย่อยได้และการใช้ประโยชน์จากอาหารหยาบดีขึ้น รวมถึงโคนมได้รับพลังงาน และแร่ธาตุโดยตรงจากโปรตีนก้อน และทำให้เกษตรกรมีกำไรเพิ่มขึ้นจากผลผลิตน้ำนมถึง 18.9 เปอร์เซ็นต์ (Usawang et al., 1996) ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบการนำโปรตีนก้อนมาให้โคนมกิน โดยมุ่งเน้นด้านคุณค่าทางโภชนา พลังงาน ปริมาณน้ำนม และองค์ประกอบน้ำนมในโครีดนม

วิธีการศึกษา

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของโปรตีนก้อน (protein block)

นำอาหารทดลองทั้ง 3 ชนิด อาหารชั้น (กลุ่มควบคุม, T1) โปรตีนก้อนสูตร 1 (T2) และ โปรตีนก้อนสูตร 2 (T3) ไปวิเคราะห์หาโภชนาซึ่งประกอบด้วยวัตถุดิบแห้ง (DM) อินทรีย์วัตถุ (OM) โปรตีนหยาบ (CP) ไขมัน (EE) เถ้า (Ash) ใช้การวิเคราะห์แบบ proximate analysis (AOAC, 2000)

การวิเคราะห์หาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ โดยวิธี Gas Production Technique (Menke and Steingass, 1988)

นำอาหารทดลองทั้ง 3 ชนิด ที่ใช้ศึกษาการย่อยได้มาอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วบดผ่านตะแกรงขนาด 1.0 มิลลิเมตร ซึ่งน้ำหนักประมาณ 230 มิลลิกรัม ใส่ในหลอดแก้ว (glass syringe) เติมน้ำละลายรูเมน (rumen fluid solution) จำนวน 30 มิลลิลิตร นำไป incubate ที่อุณหภูมิ 39 องศาเซลเซียส จากนั้นนำไปศึกษาหาค่าการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ (OMD) ค่าพลังงาน ME และ NE_L โดยใช้สมการของ Menke and Steingass (1998) ดังนี้

$$OMD (MJ/kg) = 9.00 + 0.9991 GP + 0.0595 XP + 0.0181 XA$$

$$ME (MJ/kg) = 1.06 + 0.157 GP + 0.0084 XP + 0.022XL - 0.0081 XA$$

$$NE_L (MJ/kg) = -0.36 + 0.1149 GP + 0.0054 XP + 0.0139 XL - 0.0054 XA$$

เมื่อ GP = ค่าปริมาณแก๊สสุทธิที่ชั่วโมง 24 (ml/200mgDM), XP = crude protein, XL = crude fat และ XA = crude ash

การศึกษาปริมาณน้ำนมโคและองค์ประกอบของน้ำนมโคที่ใช้โปรตีนก้อน สูตร 2 (protein block, PB) เปรียบเทียบกับการให้อาหารชั้น (Concentrate)

ใช้โครีดนมลูกผสมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียน (Holstein-Friesian) ที่มีรอบการให้นม ระยะการให้นม และปริมาณน้ำนมเฉลี่ยใกล้เคียงกัน จำนวน 20 ตัว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 มี 10 ตัว ให้กินอาหารชั้นสำเร็จรูป 4 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 มี 10 ตัว ให้เลี้ยงกินโปรตีนก้อนสูตร 2 และมีต้นข้าวโพดสับเป็นอาหารหยาบให้กินเต็มที่ ใช้เวลาทดลอง

60 วัน ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด โดยสุ่มให้โครีดนมเข้าทดลองตามวิธี group comparison (Steel and Torrie, 1980) เพื่อเปรียบเทียบปริมาณน้ำนมและองค์ประกอบน้ำนมที่แตกต่างกัน น้าอาหารที่ใช้ในการทดลองไปวิเคราะห์หาค่าองค์ประกอบทางเคมีของโปรตีนก้อน ได้แก่ปริมาณวัตถุแห้ง (dry matter) โปรตีน (crude protein) ไขมัน (ether extract) เยื่อใย (crude fiber) และเถ้า (ash) โดยวิธี proximate analysis (AOAC, 2000) แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Student's t-test แบบ group comparison ตามวิธีการของ Steel and Torrie (1980) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคำนวณค่าทางสถิติ

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การวิเคราะห์หาค่าองค์ประกอบทางเคมีของโปรตีนก้อน (protein block)

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของโปรตีนก้อน (protein block, PB) สูตร 1 สูตร 2 และอาหารข้น ในห้องปฏิบัติการ (ตารางที่ 1) พบว่าองค์ประกอบทางเคมีของโปรตีนก้อนสูตร 1 สูตร 2 และอาหารข้น ประกอบด้วยวัตถุแห้ง เท่ากับ 94.54, 93.48 และ 89.16 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนหยาบ เท่ากับ 45.85, 41.41 และ 15.41 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใยหยาบ เท่ากับ 4.26, 1.90 และ 3.36 เปอร์เซ็นต์ เถ้าเท่ากับ 25.38, 26.99 และ 6.36 เปอร์เซ็นต์ และไขมัน เท่ากับ 8.58, 1.18 และ 4.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

การวิเคราะห์หาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ โดยวิธี Gas Production Technique

จากการวิเคราะห์ค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ โดยวิธีวัดปริมาตรแก๊สในหลอดทดลอง (gas production technique) พบว่าโปรตีนก้อนสูตร 1 สูตร 2 และอาหารข้น มีค่าการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ (OMD) เท่ากับ 84.56 ± 5.08 , 75.41 ± 2.68 และ 92.54 ± 8.92 เปอร์เซ็นต์ ค่าพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (ME) เท่ากับ

7.65 ± 1.30 , 8.33 ± 1.61 และ 9.89 ± 1.19 MJ/kg และค่าพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (NE_L) เท่ากับ 4.18 ± 0.84 , 4.68 ± 1.08 และ 5.76 ± 0.73 MJ/kg

การศึกษาปริมาณน้ำนมโคและองค์ประกอบของน้ำนมโคที่ให้โปรตีนก้อน สูตร 2 (protein block, PB) เปรียบเทียบกับการให้อาหารข้น (Concentrate)

จากการทดลองพบว่า ปริมาณน้ำนมโครีดนมกลุ่มที่ให้อาหารข้น และให้โปรตีนก้อน สูตร 2 มีค่าเฉลี่ยวันละ 9.51 ± 2.52 และ 9.76 ± 3.27 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) และจากการวิเคราะห์องค์ประกอบน้ำนมโคนมทั้งสองกลุ่ม พบว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มีองค์ประกอบน้ำนมดังนี้ ไขมัน 4.14 ± 1.58 , 3.98 ± 0.59 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนโปรตีน 3.71 ± 1.16 , 3.37 ± 0.88 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) แลคโตส 4.90 ± 1.27 , 4.66 ± 0.90 เปอร์เซ็นต์ และของแข็งทั้งหมด 13.52 ± 2.83 , 12.74 ± 1.95 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ตามลำดับ และในส่วนของของแข็งที่ไม่ใช่ไขมัน มีค่าเท่ากับ 9.37 ± 0.32 , 8.75 ± 1.13 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

สรุป

การใช้โปรตีนก้อน สูตร 2 ทดแทนอาหารข้นในโครีดนมทำให้ได้ปริมาณน้ำนม และองค์ประกอบในน้ำนมโดยเฉพาะไขมัน แลคโตส และของแข็งทั้งหมด ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) แสดงว่าโปรตีนก้อนมีศักยภาพในการใช้เพื่อทดแทนอาหารข้นในโคนมได้ ซึ่งทำให้เกษตรกรสามารถลดปริมาณการให้อาหารข้นลงได้ ช่วยประหยัดเวลา และแรงงาน ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตต่ำลง ทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

คำขอบคุน

คณะผู้วิจัยขอขอบคุน American Soybean Association และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้การสนับสนุนทุนการวิจัย และขอขอบคุน คุณ บัลลพ์กุล ทิพย์เนตร กรรมการผู้จัดการ และเจ้าหน้าที่ สัตวบาล บริษัท เชียงใหม่เฟรชมิลค์ จำกัด ที่ได้เอื้อเฟื้อ สถานที่และโคทดลอง และขอขอบคุณงาน ทุก ๆ คน ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ช่วยเหลืองานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

คลินิกเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2552. การใช้โปรตีนก้อนทดแทนอาหารชั้นในฝูงโคนม. คลินิกเทคโนโลยี กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (ระบบออนไลน์แหล่งข้อมูล: <http://www.clinictech.most.go.th/techlist/> (31 พฤษภาคม พ.ศ. 2552))

AOAC, 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International. 17th Ed. AOAC International. Maryland. USA.

Menke, K.H., and H. Steingass. 1988. Estimation of energetic feed value obtained from chemical analysis and gas production using rumen fluid. Anim. Res. Dev. 28:7.

Steel, R.G.D., and J.H. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. New York: McGraw Hill Book Company, Inc.

Usawang, S., S. Duntanan, K. Tasripoo, W. Nualchuen, S. Pantone, K. Ngunhom, and M. Kamonpatana, 1996. Effect of CMN BLOCK on digestibility of roughage to increase milk product in dairy Cow. Animal and Plant Technology, Proceeding of the Seminar, Sichuan Agricultural University, Sichuan, People's Republic of China. 6-10 May 1996.

Table 1 Ingredients mixed in protein block

Ingredients	Formula 1	Formula 2
Soybean meal	40	-
Heat-treated full fat soy bean	-	40
Molasses	35	33
Urea	8	10
Cement	13	10
Salt	2	5
Dicalcium phosphate	2	2
Total	100	100
Calculated CP (%)	41.65	48.54