

ผลของการเสริมเอนไซม์ไฟโบรไลติกในอาหารผสมครบส่วนหมักต่อปริมาณการกินได้ สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะและกระบวนการหมักในกระเพาะรูเมนของโคเนื้อ

Effect of Fibrolytic Enzyme supplementation in fermented total mixed ration on feed intake, digestion coefficient of nutrients and rumen fermentation of beef cattle

อุไร นนท์อาษา, ดนุพล สุพรรณภูวงษ์¹, ไกรสิทธิ์ วสุเพ็ญ¹, เสมอใจ บุรีนोक¹, ศศิพันธ์ วงศ์สุทธาวาส¹, ไพวัลย์ ปัญญาแก้ว¹, ปราโมทย์ แพงคำ², ฉลอง วชิราภากร³ และ เฉลิมพล เยื้องกลาง^{1*}

Urai Nonasa¹, Danuphon Suphanphuwong¹, Kraisit Vasupen¹, Smerjai Bureenok¹, Sasiphan Wongsuthavas¹, Paiwan Panyakaew¹, Pramote Paengkoum², Chalong Wachirapakorn³ and Chalermpon Yuangklang^{1*}

บทคัดย่อ: การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริม Fibrolytic Enzyme ในอาหารผสมครบส่วนหมักต่อปริมาณการกินได้ การย่อยได้ของโภชนะ กระบวนการหมักในกระเพาะรูเมนของโคเนื้อ โดยใช้โคเนื้อลูกผสมบราห์มันเพศผู้ จำนวน 4 ตัว และโคเนื้อลูกผสมบราห์มัน เพศเมีย จำนวน 2 ตัว จัดเข้าแผนการทดลองแบบสลับ (Change over design) โดยมีที่รีดเมนต์การทดลองคือ อาหารผสมครบส่วนหมัก (Fermented total mixed ration, FTMR) และอาหารผสมครบส่วนหมักเสริม Fibrolytic Enzyme (FFTMR) ที่ระดับ 50 mg/kgDM ผลการทดลอง พบว่าปริมาณการกินได้คิดเป็นกิโลกรัมวัตถุดิบแห้งต่อวัน เปอร์เซ็นต์น้ำหนักรีดและกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75} ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) การเสริมเอนไซม์ไฟโบรไลติกไม่มีผลต่อสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุดิบ อินทรีย์วัตถุ โปรตีน ไขมัน เยื่อใย NDF และเยื่อใย ADF ($P > 0.05$) จากข้อมูลพบว่า การเสริม Fibrolytic Enzyme ไม่มีผลต่อปริมาณการกินได้และการย่อยได้ของโภชนะของอาหารผสมครบส่วนหมัก

คำสำคัญ: อาหารผสมครบส่วนหมัก, ไฟโบรไลติก เอนไซม์, สัมประสิทธิ์การย่อยได้, โคเนื้อ

¹ หน่วยวิจัยอาหารสัตว์ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร อ.พังโคน จ.สกลนคร

Animal Nutrition Research Unit, Department of Animal Science, Faculty of Natural Resources, Rajamangala University of Technology Isan, Sakon Nakhon Campus, Phangkhon, Sakon Nakhon

² สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา School of Animal Production Technology, Institute of Agricultural Technology, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima

³ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น

Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Khon Kaen

* Corresponding author: C. Yuangklang

ABSTRACT: The present study was aimed to investigate the effect of fibrolytic enzyme supplementation in fermented total mixed ration on feed intake, digestion coefficient of nutrients and rumen fermentation. Four male crossbred Brahman and two female crossbred Brahman were used in a change over design. Treatments were fermented total mixed ration (FTMR) and FTMR with fibrolytic enzyme supplementation at 50 mg/kgDM. The results found that dry matter intake expressed as kg/d, %BW and g/kgBW^{0.75} were not significantly different ($P > 0.05$). Fibrolytic enzyme supplementation was not influenced digestion coefficient of dry matter, organic matter, crude protein, ether extract, NDF and ADF ($P > 0.05$). Based on the experimental data found that supplemental fibrolytic enzyme in fermented total mixed ration did not alter feed intake, digestion coefficient of nutrients and rumen fermentation of beef cattle.

Keywords: fermented total mixed ration, fibrolytic enzyme, digestion coefficient of nutrient, beef cattle

บทนำ

ปัจจัยที่สำคัญในการผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้อง คือ อาหาร เมื่อคิดจากต้นทุนการผลิตแล้ว พบว่าค่าอาหาร คิดเป็น 60-70% ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด (เฉลิมพล, 2552) โดยทั่วไปอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ อาหารข้นและอาหารหยาบ โดยอาหารหยาบสามารถแบ่งเป็นอาหารหยาบสด เช่น หญ้าสด เศษเหลือจากไร่ นา และอาหารหยาบแห้ง เช่น ฟางข้าว และพืชหมักเช่นหญ้าสดหมัก และข้าวโพดหมัก แต่อย่างไรก็ตาม ปัญหาเรื่องคุณภาพของอาหารหยาบ เช่นการที่มีเยื่อใยที่ใช้ประโยชน์หรือย่อยสลายได้ยาก เป็นตัวจำกัดปริมาณการกินได้ของสัตว์

จากการศึกษาของ Femg et al. (1996) ที่ทดลองเสริมเอนไซม์ไซแลนเนสและเอนไซม์เซลลูเลส ที่มีหญ้าสดและหญ้าแห้งเป็นแหล่งอาหารหยาบ พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มการย่อยได้ของวัตถุดิบและเยื่อใย นอกจากนี้ Shekhar et al. (2010) ที่ศึกษาการเสริมเอนไซม์เซลลูเลส และเอนไซม์ไซแลนเนส ในอาหารของกระบือที่ระดับ 1.5 และ 3.0 ก.ตอกก. วัตถุดิบแห้งพบว่า การเสริมเอนไซม์เซลลูเลส และเอนไซม์ไซแลนเนส ที่ระดับ 1.5 ก.ตอกก. วัตถุดิบแห้ง ส่งผลให้ปริมาณน้ำนมเฉลี่ยต่อวัน และประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้น และการเสริมเอนไซม์สามารถเพิ่มการย่อยได้ด้วย ดังนั้นในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาการเสริมไฟโบรไลติกเอนไซม์ (fibrolytic enzyme) ในอาหารผสมครบ

ส่วนหมักต่อปริมาณการกินได้และค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะในโคเนื้อ

วิธีการศึกษา

ใช้โคเนื้อลูกผสมบราห์มัน เพศผู้ จำนวน 4 ตัว และโคเนื้อลูกผสมบราห์มัน เพศเมีย เจาะกระเพาะรูเมน จำนวน 2 ตัว จัดเข้าแผนการทดลองแบบสลับ (Change over design) โดยมีสถานที่ทำงานทดลอง คือ แผนกโคเนื้อ สาขาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร โดยก่อนเริ่มงานทดลองโคเนื้อทุกตัวได้รับการถ่ายพยาธิและวิตามิน A D₃ E ก่อนเข้างานทดลอง 1 สัปดาห์ จากนั้นสุมโคเนื้อแต่ละตัวในคอกขังเดี่ยว ให้อาหารแยกแต่ละตัว โดยแบ่งการให้อาหารออกเป็น 2 เวลา คือช่วงเช้าให้อาหารเวลา 08.00 น. และในช่วงเย็นให้อาหารเวลา 16.00 น. โดยสูตรอาหารผสมครบส่วนหมัก มีองค์ประกอบของวัตถุดิบหลักได้แก่ ฟางข้าว มันเส้น ปลายข้าว กากถั่วเหลือง เมล็ดฝ้าย ยูเรีย กากน้ำตาล เกลือไดแคลเซียมฟอสเฟต ปูนขาว โซเดียมไบคาร์บอเนต ซัลเฟอร์ และแร่ธาตุผสมล่วงหน้า ในสัดส่วน 19.55, 23.72, 6.04, 15.50, 21.26, 1.39, 6.50, 0.46, 0.56, 0.56, 0.93, 0.28 และ 0.46% ตามลำดับ สำหรับอาหารผสมครบส่วนหมัก โดยปรับอาหารผสมครบส่วนให้มีความชื้นประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ แล้วทำการหมักในถังขนาด 200 ล. ปิดให้สนิทเป็นเวลา 21 วัน สำหรับไฟโบรไลติกเอนไซม์ใช้เสริมที่ระดับ 500 mg/kgDM

บันทึกปริมาณการให้อาหารทุกวันตลอดช่วงเวลาการทดลองทั้งตอนเช้าและตอนเย็น ด้วยการชั่งน้ำหนักอาหารก่อนให้ และอาหารที่เหลือทุกครั้ง จดบันทึกปริมาณอาหารที่เหลือ และคำนวณปริมาณอาหารที่กินได้ในแต่ละวัน สุ่มเก็บตัวอย่างอาหาร และอาหารที่เหลือติดต่อกัน 5 วันก่อนในช่วงวันที่ 26 ถึงวันที่ 30 ของแต่ละช่วงเวลากการทดลอง แบ่งเป็นสองส่วน ส่วนแรกนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 °C เพื่อวิเคราะห์ปริมาณวัตถุแห้ง (dry matter) นำค่าที่ได้ไปปรับปริมาณการกินได้ของอาหารโดยคิดต่อหน่วยน้ำหนักแห้ง และอาหารอีกส่วนหนึ่งนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 °C เสร็จแล้วนำไปบดผ่านตะแกรงขนาด 1 มล. (เครื่องบดรุ่น Kinematica, Switzerland) เพื่อวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีของโภชนะต่างๆ ได้แก่ วัตถุแห้ง (dry matter, DM), เถ้า (ash) และโปรตีนหยาบ (crude protein, CP) ตามวิธีของ AOAC (2000) วิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของเยื่อใย ได้แก่ เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกที่เป็นกลางหรือผนังเซลล์ (neutral-detergent fiber, NDF) เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกที่เป็นกรด (acid-detergent fiber, ADF) ตามวิธีของ Van Soest et al. (1991) ในวันสุดท้ายของแต่ละระยะการทดลองเก็บมูลในช่วง 5 วันสุดท้ายของแต่ละช่วงเวลากการทดลอง โดยทำการเก็บมูลทั้งหมดและชั่งน้ำหนักวิเคราะห์เช่นเดียวกับอาหาร ทำการสุ่มของเหลวจากกระเพาะรูเมนโค เพศเมียเจาะกระเพาะ ในช่วงโม่งที่ 4 หลังให้อาหารเช้า และทำการกรองผ่านผ้าก๊อซซ้อนกัน 4 ชั้น ทำการวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ทันที หลังจากนั้น นำของเหลวจากกระเพาะรูเมนที่กรองแล้วจำนวน 1 มล. เติมด้วยลงใน 10%Formaline 9 มล. หลังจากนั้นนำไปนับจำนวนแบคทีเรียและโปรโตซัวตามวิธีการของ Galyean (1979) ชั่งน้ำหนักโคทดลองสองครั้งคือ ครั้งแรกในวันที่ 1 และครั้งที่สองในวันที่ 28 ที่เวลาเดียวกันของแต่ละช่วงเวลากการทดลอง

เพื่อคำนวณหาปริมาณการกินได้ในหน่วย กก.ต่อวัน (kg/d), เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัว (%BW) และกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75} (g/kgW^{0.75})

วางแผนการทดลองและเก็บข้อมูล เพื่อทดสอบทางสถิติแบบ Change over design โดยใช้ Proc ANOVA (SAS, 1985) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1980)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ปริมาณการกินได้

ปริมาณการกินได้วัตถุแห้งเมื่อคิดเป็นกิโลกรัมต่อวัน เปอร์เซ็นต์น้ำหนักตัวและกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว^{0.75} ไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) สอดคล้องกับรายงานของ Sutton et al. (2003) ที่มีการทดลองเสริมเอนไซม์เซลลูเลสและเอนไซม์ไซแลนเนสในอาหารโคนม ที่ระดับ 0 และ 2 kg ต่อ 1000 กก.ของวัตถุแห้งหรือ 4.26 ก.ต่อตัวต่อวัน พบว่าไม่มีผลต่อปริมาณการกินได้ เช่นเดียวกับการทดลองของ Zheng et al. (2000) เมื่อเสริม ไฟโบรไลติกเอนไซม์ (cellulase+xylanase) ในอัตราส่วน 1.25 ลิตรต่อตันวัตถุแห้งของอาหารหยาบ พบว่าการกินได้ของโคนมไม่มีการเปลี่ยนแปลง นอกจากนั้น Schingoethe et al. (1999) รายงานว่าเมื่อเสริม fibrolytic enzyme (cellulase+xylanase) ในอัตราส่วน 0.7-1.5 ลิตรต่อตันวัตถุแห้งของอาหารหยาบ พบว่า การกินได้ของโคนมกลุ่มที่เสริมไฟโบรไลติกเอนไซม์ และกลุ่มที่ไม่เสริม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ สอดคล้องกับ Yang et al. (2000) พบว่า การเสริมเอนไซม์ในอาหารข้นหรืออาหารผสมครบส่วนไม่มีผลต่อปริมาณการกินได้ในโคนม

Table 1 Effect of supplemental fibrolytic enzyme fermented total mixed ration on feed intake

Items	FTMR	FFTMR	SEM
Feed intake,			
kgDM/d	8.42	9.02	0.18
%BW	2.11	2.24	0.05
g/kgBW ^{0.75}	94.14	99.18	1.99
Digestion coefficient, %			
Dry matter	68.68	74.26	0.82
Organic matter	73.50	77.41	0.72
Crude protein	70.59	75.36	0.67
Ether extract	86.72	90.23	0.69
Neutral detergent fiber	52.95	60.82	1.56
Acid detergent fiber	48.20	55.26	1.33
Rumen fermentation end products			
pH	6.16	6.31	0.02
Total bacteria count (x10 ⁹ cell/ml)	21.42	22.42	0.75
Total protozoa count (x10 ⁶ cell/ml)	12.58	10.88	0.09

^{ab}P < 0.05; ¹FTMR = fermented total mixed ration; FFTMR= fibrolytic enzyme in fermented total mixed ration

ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะและกระบวนการหมักในรูเมน

จาก Table 1 โคได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักทั้ง 2 สูตร มีสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุดิบอินทรีย์วัตถุ โปรตีนหยาบ เยื่อใย NDF เยื่อใย ADF และไขมันไม่แตกต่างกัน (P > 0.05) สอดคล้องกับรายงานของ Yang et al. (2000) รายงานการเสริมเอนไซม์ในอาหารชั้นหรืออาหารผสมครบส่วน ไม่มีผลต่อค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบและเยื่อใย NDF นอกจากนั้นยังเป็นที่น่าสังเกตว่าการทำอาหารผสมครบส่วนหมักนั้น ได้เกิดกระบวนการหมักแล้ว จึงทำให้การย่อยได้ไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความเป็นกรดเป็นด่างในกระเพาะรูเมน โคเนื้อที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักและอาหารผสมครบส่วนหมักเสริมเอนไซม์ไม่ต่างกัน แต่ก็มีแนวโน้มว่าความเป็นกรดเป็นด่างในกระเพาะรูเมนในโคที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักเสริมเอนไซม์มีค่าสูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณของแบคทีเรียที่มีแนวโน้มว่าสูงกว่าในโคที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักเสริมเอนไซม์

สรุป

การเสริมเอนไซม์ไฟโบรไลติกในสูตรอาหารผสมครบส่วนหมัก ไม่มีผลต่อปริมาณการกินได้และสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเยื่อใยในโคเนื้อ แต่

อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาถึงผลต่อชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมน เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มมากขึ้นก่อนที่จะสามารถสรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้องยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Feng, P., C.W. Hunt, G.T. Pritchard, and W.E. Julien. 1996. Effect of enzyme preparations on in situ and in vitro degradation and in vivo digestive characteristics of mature cool season grass forage in beef steers. J. Anim. Sci. 74: 1349-1357.
- Schingoethe, W.K., D.J. Stegemen, and R. J. Treacher. 1999. Response of lactating dairy cows to a cellulase and xylanase enzyme mixture applied to forage at the time of feeding. J. Dairy Sci. 82: 996-1003.
- Sutton, J.D., R.H. Phipps, D.E. Beever, D.J. Humphries, G.F. Hartnell, J.L. Vicini, and D.L. Hard. 2003. Effect of method of Application of a fibrolytic enzyme production on digestive and milk production in Holstein-Friesian cow. J. Dairy Sci. 86: 546-556.
- Yang, W. Z., K. A. Beachemin, and L. M. Rode. 2000. A comparison of methods of adding fibrolytic enzymes to lactating cow diet. J. Dairy Sci. 83:2512-2520.
- Zheng, W., D. J. Schingoethe, G. A. Stegeman, A. R. Hippen and R.J. Treacher. 2000. Determination of when during the lactation cycle to start feeding a cellulase and xylanase enzyme mixture to dairy cows. J. Dairy Sci. 83:2319-2325.