แก่นเกษตร ๓๔ (๑) : ๗๕-๘๒ (๒๕๔๙) KHON KAEN AGRIC. 34 (1) : 75-82 (2006)

# ผลของอาหารผสมครบส่วนและอาหารผสมครบส่วนหมักต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและค่าการย่อยได้ของโภชนะในโคนมเพศผู้

# Effect of Total Mixed Ration and Fermented Total Mixed Ration on Growth Performance and Nutrients Digestibility in Dairy Steers

ไกรสิทธิ วสุเพ็ญ*, เฉลิมพล เยื้องกลาง, ชเวง สารคล่อง, ศศิพันธ์ วงศ์สุทธาวาส และ สุนทร วิทยาคุณ
Kraisit Vasupen, Chalermpon Yuangklang, Chaweng Sarnklong,
Sasiphan Wongsuttravas and Soonthon Witayakun

## บทคัดย่อ

การศึกษาเพื่อเป็นการทดสอบการยอมรับและค่าการย่อยได้ของอาหารผสมครบส่วนกับอาหารผสมครบส่วนหมัก ในโคนมลูกผสมโฮลสไตน์-ฟรีเชียน เพศผู้จำนวน 8 ตัว มีแผนการทดลองแบบสลับ ผลการทดลองพบว่าปริมาณอาหารที่กินได้และอัตราการเจริญเติบโตต่อวันระหว่างโคทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน (P>0.05) ค่าการย่อยได้ของโภชนะในโคที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนและอาหารผสมครบส่วนหมักไม่มีความแตกต่างกัน (P>0.05) แต่ค่าการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุในโคที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักมีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) โคที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนมีค่าความเป็นกรดด่างหลังให้อาหาร 4 ชั่วโมงต่ำกว่าโคที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนหมักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ระดับยูเรียในเลือดและจำนวนจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนของโคที่ได้รับอาหารทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน(P>0.05) จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าการหมักอาหารผสมครบส่วนไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่สัตว์กินได้และอัตราการเจริญเติบโต และช่วยให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารดีขึ้น

**คำสำคัญ** : การย่อยได้ของโภชนะ, โคนม, อาหารผสมครบส่วนหมัก, อัตราการเจริญเติบโต

* ผู้วิจัยหลัก (corresponding author) E-mail : KS_Vasupen@yahoo.com
สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนคร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร 47160
Sakon Nakhon Agricultural Research and Training Center, Rajamangala Institute of Technology Phangkhon, Sakon Nakhon 47160

## Abstract

The studies was tested on the acceptability, nutrients digestibility coefficient of Total Mixed Ration (TMR) and Fermented Total Mixed Ration (FTMR). Eight crossbred Holstein-Friesian dairy steers were used in a change-over design. The results revealed that voluntary feed intake and average daily gain were not significantly different ($P>0.05$) between groups. Nutrient digestibility in steers fed either TMR or FTMR were not significantly different ($P>0.05$). However, organic matter digestibility in steers fed FTMR was higher than that fed TMR ($P<0.05$). Steers fed TMR were significantly lower in ruminal pH than in steers fed FTMR ($P<0.05$). Blood urea nitrogen and microbial count in rumen fluid were not significantly different ($P>0.05$). Thus, it can concluded that ensiling TMR did not effected feed intake, growth performance but it did improve quality of TMR.


**Keyword** : Dairy steers, fermented total mixed ration, growth performance, nutrient digestibility

## บทนำ

อาหารผสมครบส่วน (Total Mixed Ration : TMR) ซึ่งใช้ฟางข้าวบดเป็นแหล่งเยื่อใยสำหรับโครีดนมของสถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนคร มีการทดสอบผลการใช้ต่อสมรรถภาพการให้ผลผลิตน้ำนมพบว่าโคนมให้น้ำนมระหว่าง 10-14 กิโลกรัม/ตัว/วัน และองค์ประกอบน้ำนมอยู่ในมาตรฐานของกรมปศุสัตว์ (สุนทรและคณะ, 2548) จากรายงานของไกรสิทธิและคณะ (2548) ที่ได้ศึกษาหาแนวทางแก้ไขปัญหาการเน่าเสียของอาหารผสมครบส่วนหลังการผสมแล้วซึ่งเกิดขบวนการ secondary fermentation ทำให้มีการสูญเสียคุณค่าทางโภชนะ โดยพบว่าการหมักอาหารผสมครบส่วนที่ระดับความชื้น 45% จะทำให้ได้อาหารผสมครบส่วนหมัก (Fermented Total Mixed Ration : FTMR) ที่มีคุณภาพดี แต่อย่างไรก็ตาม การประเมินคุณภาพของอาหารด้วยการวัดองค์ประกอบทางเคมี ลักษณะทางกายภาพของอาหาร และการประเมินการย่อยสลายของวัตถุแห้งของอาหารตัวอย่างภายในกระเพาะรูเมนยังไม่สามารถบอกถึงการนำอาหารไปใช้ประโยชน์ได้ของสัตว์ (บุญล้อม, 2541) อีกทั้งสัตว์อาจไม่ยอมรับอาหารดังกล่าว จึงควรศึกษาการยอมรับของสัตว์และผลต่อสมรรถภาพการนำอาหารไปใช้ประโยชน์และการให้ผลผลิตในโคนม เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาการใช้อาหารผสมครบส่วนหมักเป็นอาหารโคนมดังนั้นการทดลองนี้ได้ทำการศึกษาปริมาณการกินได้ สมรรถภาพการเจริญเติบโต และการย่อยได้ของอาหารผสมครบส่วนหมักเทียบกับอาหารผสมครบส่วนที่ใช้ฟางข้าวเป็นแหล่งเยื่อใย

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### สัตว์ทดลอง

ใช้โคนมพันธุ์โฮลสไตน์-ฟรีเซียนลูกผสมระดับเลือด 50% เพศผู้ จำนวน 8 ตัว อายุ 15-18 เดือน น้ำหนักเริ่มการทดลองเฉลี่ย 324.7 กิโลกรัม แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 4 ตัว อยู่ในคอกขังเดี่ยวขนาด 2 x 5 เมตร มีที่ให้อาหารและอ่างน้ำรายตัว สัตว์ทดลองทุกตัวก่อนการทดลองถ่ายพยาธิและให้วิตามิน AD$_3$E

### อาหารทดลองและแผนการทดลอง

อาหารทดลองที่ 1 อาหารผสมครบส่วน (Total Mixed Ration : TMR)

อาหารทดลองที่ 2 อาหารผสมครบส่วนหมัก (Fermented Total Mixed Ration : FTMR)

แผนการทดลองแบบสลับ (change-over design) โดยสุ่มให้สัตว์ทดลองได้รับอาหารทดลอง

การเตรียมอาหารทดลอง ใช้อาหาร TMR สำหรับโครีดนมของสถานีวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนคร ประกอบด้วยวัตถุดิบดังใน Table 1 ส่วน FTMR มีส่วนประกอบของวัตถุดิบเช่นเดียวกับ TMR นำมาปรับให้มีความชื้น 45% นำไปบรรจุลงในถังพลาสติกขนาด 150 ลิตร หมักไว้นานอย่างน้อย 4 สัปดาห์ ก่อนเปิดใช้

**Table 1 Ingredients and nutrient composition of total mixed ration**

| Ingredients | kg/100kg |
|---|---|
| 1 Rice Straw | 20.8 |
| 2 Soybean meal | 4.8 |
| 3 Brewers grains | 12.2 |
| 4 Cassava | 38.0 |
| 5 Whole cotton seed | 12.5 |
| 6 Salt | 0.4 |
| 7 Sulfur | 0.1 |
| 8 Dicalcium phosphate | 0.1 |
| 9 Shell | 0.5 |
| 10 Premixed | 0.1 |
| 11 Urea | 1.7 |
| 12 Sodium bicarbonate | 0.5 |
| 13 Molasses | 8.3 |

Price (Bath/kg) TMR=3.85, FTMR=4.30

## การให้อาหารสัตว์ทดลอง

ปรับสัตว์ก่อนเริ่มการทดลอง 10 วัน ให้สัตว์คุ้นเคยกับสภาพคอกทดลองและปรับสภาพของกระเพาะหมักของสัตว์ให้มีสภาพใกล้เคียงกัน ชั่งน้ำหนักก่อนเริ่มทดลอง ช่วงทดลอง (experimental peroid) แบ่งออกเป็น 2 ช่วงการทดลอง โดยแต่ละช่วงการทดลองมีระยะเวลา 30 วัน ระยะเวลาการทดลอง สัตว์ปรับอาหารและวัดปริมาณอาหารที่กินได้อย่างอิสระ 25 วัน เก็บมูล 5 วันสุดท้ายของช่วงการทดลอง (total collection method) ให้กินอาหารผสมครบส่วนอย่างเต็มที่และชั่งน้ำหนักทุก 15 วัน ติดต่อกัน 2 วัน ในตอนเช้าก่อนได้รับอาหารเช้า

## การเก็บข้อมูลและเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างอาหาร สุ่มเก็บอาหารผสมครบส่วนและอาหารผสมครบส่วนหมักก่อนให้และอาหารที่เหลือในรางอาหารทุกสัปดาห์ เพื่อวิเคราะห์ความชื้นและองค์ประกอบเคมี โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกนำไปอบที่ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อหาวัตถุแห้ง (Dry matter, DM) และส่วนที่ 2 นำไปอบที่ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมงและนำไปบดผ่านตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร เพื่อวิเคราะห์ องค์ประกอบทางเคมีได้แก่ โปรตีนหยาบ (Crude protein, CP) และไขมัน (Ether extract, EE) และเถ้า (Ash) ตามวิธีการของ AOAC (1985) และวิเคราะห์หาองค์ประกอบของเยื่อใย ได้แก่ ผนังเซลล์ (Neutral detergent fiber, BDF) และลิกโนเซลลูโลส (Acid detergent fiber, ADF) ตามวิธีการของ Goering and Van Soest (1970) เก็บข้อมูลใน 5 วันสุดท้ายของงานทดลอง โดยเก็บมูลทั้งหมดที่ขับออกมาตลอด 24 ชั่วโมง โดยสุ่มเก็บตัวอย่าง 10 เปอร์เซ็นต์ เก็บรักษาตัวอย่างไว้ที่ -20° C

เพื่อนำไปวิเคราะห์หาวัตถุแห้ง และองค์ประกอบทางเคมี (Ash, CP, EE, NDF และ ADF) นำไปคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ตามวิธีของ Schnieder and Flatt (1975) และคำนวณปริมาณอาหารที่กินได้อย่างอิสระและอัตราการเจริญเติบโต

เก็บตัวอย่างเลือดจากเส้นเลือดแดงที่โคนหาง (tail vien) ที่ชั่วโมงที่ 4 หลังการให้อาหารเช้า นำมาปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที ใช้เวลา 15 นาที แล้วเก็บส่วน plasma เพื่อวิเคราะห์หาระดับยูเรียในเลือด (blood urea nitrogen; BUN) ตามวิธีของ Croker (1967)

เก็บตัวอย่างของเหลวในกระเพาะรูเมน (rumen fluid) ในวันที่ 30 ของแต่ละช่วงการทดลอง ด้วยวิธีสอดสายยางเข้าทางปาก (stomach tube) ร่วมกับเครื่องดูดสูญญากาศ (vacuum pump) กรองด้วยผ้าขาวบางนำตัวอย่างของเหลวในกระเพาะรูเมนส่วนหนึ่งเพื่อวัดค่า pH (pH303/SET-1 Nr.100787, Weiheim, Germany) เก็บตัวอย่างของเหลวในกระเพาะรูเมน โดยเก็บของเหลวจากรูเมน 1 มิลลิลิตร ในขวดที่มีสารละลายฟอร์มารีน 10% ปริมาตร 9 มิลลิลิตร และนับจำนวนจุลินทรีย์ (total direct count : bacteria, protozoa and zoospores) ตามวิธีของ Galyean (1989)

ข้อมูลการทดลองที่ได้นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทรีทเมนต์ (One-Way ANOVA) โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (SPSS for windows 9.0, SPSS inc., IL, 1998)

## สถานที่ทำการทดลอง

เริ่มการทดลองตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2546 สิ้นสุดการทดลองเดือนมีนาคม พ.ศ. 2547 ณ สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนคร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ตำบลแร่ อำเภอพังโคน จังหวัดสกลนคร 47160

## ผลการทดลองและวิจารณ์

ปริมาณการกินได้เมื่อคิดปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้หรืออยู่บนพื้นฐานร้อยละของน้ำหนักตัว หรือบนฐานน้ำหนักเมทาบอริกต่อวัน พบว่าโคกินอาหารได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โคมีแนวโน้มว่ากิน TMR มากกว่า FTMR (Table 3) โดยปริมาณการกินได้ของโคทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกับรายงานของ Yuangklang et.al. (2004a) ที่วัดปริมาณการกิน TMR ในโครีดนมที่กินอาหารเมื่อคิดเป็นวัตถุแห้งได้ร้อยละ 2.89 ของน้ำหนักตัว และมีค่าสูงกว่าปริมาณการกินได้ของโคพันธ์โฮลสไตน์-ฟรีเซียนเพศผู้ที่กินข้าวโพดหมักได้คิดเป็นร้อยละ 2.44 ของน้ำหนักตัว (Tjardes et.al. 2002b) เล็กน้อย

การที่โคที่กิน FTMR มีปริมาณการกินได้ต่ำกว่าน่าจะเป็นผลจากกรดในอาหารส่วนหนึ่งสอดคล้องกับรายงานของ McDonald et.al. (2002) ที่พบว่าสัตว์มักกินพืชหมักได้ต่ำกว่าพืชแห้งที่มีค่าการย่อยได้ในระดับเดียวกันหรืออาจเป็นเพราะการย่อยได้ของ FTMR สูงกว่า TMR ทำให้โคได้รับพลังงานสูงเพียงพอที่สัตว์จะหยุดกินอาหาร (Church, 1982) อย่างไรก็ตามจาก Table 2 จะเห็นว่าอาหาร TMR มีปริมาณของเยื่อใย NDF สูงกว่าอาหาร FTMR ปริมาณของ NDF น่าจะมีผลให้โคกลุ่มที่กิน TMR มีปริมาณการกินได้น้อยกว่าโคที่กิน FTMR เช่นเดียวกับรายงานการศึกษาระดับของ NDF ในข้าวโพดหมัก พบว่าเมื่อให้ข้าวโพดหมักที่มีเยื่อใย NDF สูงจะมีผลให้โคนมเพศผู้มีปริมาณการกินได้ลดลงเมื่อเทียบกับข้าวโพดหมักที่มีเยื่อใย NDF ต่ำ (Tjardes et.al. 2002a)

อัตราการเจริญเติบโตของโคทั้งสองกลุ่มอยู่ในเกณฑ์ที่สูงเพราะว่าอยู่ในช่วงอายุที่มีการเจริญเติบโตสูงโดยกลุ่มที่กินอาหาร TMR มีการเจริญเติบโตสูงกว่ากลุ่มที่กินอาหาร FTMR (P>0.05) ซึ่งอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับรายงานของ Tjardes et.al. (2002b) ที่ศึกษาผลของระดับ NDF ในข้าวโพดหมักต่ออัตราการเจริญเติบโตของโคนมโฮลสไตน์-พรีเซียนเพศผู้ (235±15 กิโลกรัม) จำนวน 12 ตัว พบว่าโคนมเพศผู้ที่กินข้าวโพดหมักที่มี NDF ต่ำ มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยวันละ 1.25 กิโลกรัม สอดคล้องกับรายงานการศึกษาการเจริญเติบโตของโคเนื้อลูกผสมชาร์โลเล่ห์ที่กินข้าวโพดหมักและข้าวฟ่างหมัก พบว่าโครุ่นเพศผู้มีอัตราการเจริญเติบโตวันละ 1.39 และ 1.16 กิโลกรัมตามลำดับ (O'Connor et.al., 2002)

ส่วนประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว กลุ่มที่กินอาหาร FTMR ใช้อาหารน้อยกว่าในการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม มีประสิทธิภาพดีกว่า กลุ่มที่กินอาหาร TMR อย่างไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) ทั้งนี้อาจเนื่องจาก FTMR มีการย่อยสลายของโภชนะดีกว่า TMR สอดคล้องกับ Yuangklang et.al. (2004b) ซึ่งพบว่าค่าการย่อยได้ของโภชนะของ FTMR สูงกว่า TMR ที่ได้ทำการศึกษาในโคเจาะกระเพาะ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับการใช้อาหารกับรายงานของ Tjardes et.al. (2002b) พบว่าอาหาร TMR และ FTMR มีประสิทธิภาพต่ำกว่า 16.5% และ 18.2% ตามลำดับ

**Table 2 Chemical analysis of total mixed ration and fermented total mixed ration after 28 day**

| Treatment | DM | pH | OM | CP | EE | NDF | ADF | NSC | Ash |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | g/kg | | %DM | | | | | | |
| TMR | 608.5 | 7.30 | 91.83 | 15.61 | 4.71 | 57.26 | 39.27 | 14.25 | 8.17 |
| FTMR | 541.3 | 4.61 | 91.73 | 15.11 | 4.47 | 53.43 | 32.51 | 18.66 | 8.27 |

Dry mater (DM), Organic matter (OM), Crude protein (CP), Ether extract (EE), Neutral detergent fiber (NDF), Acid detergent fiber (ADF), Non-structural carbohydrate (NSC = 100-Ash-CP-EE-NDF)

**Table 3 Dry matter intake and growth performance of dairy steers fed either TMR or FTMR**

| Diets | TMR | FTMR | SEM | P-value |
|---|---|---|---|---|
| DMI (kg/d) | 9.07 | 8.11 | 0.24 | 0.071 |
| DMI (%BW) | 2.67 | 2.69 | 0.10 | 0.401 |
| DMI (g/kgBW$^{0.75}$) | 121.58 | 111.78 | 3.78 | 0.219 |
| ADG (kg/d) | 1.43 | 1.34 | 0.08 | 0.533 |
| FCR | 6.52 | 6.30 | 0.38 | 0.780 |

[a,b]Means in the same column bearing unlike superscripts differ (P<0.05) , SEM = Standard Error of Mean (n = 8)

**Table 4 Effects on nutrient digestibility in dairy steers fed either TMR or FTMR**

| Apparent Digestibility | TMR | FTMR | SEM | P-value |
|---|---|---|---|---|
| Dry matter | 70.84 | 74.65 | 4.35 | 0.165 |
| Organic matter | 71.90[a] | 75.94[b] | 2.86 | 0.030 |
| Crude protein | 69.49 | 74.10 | 4.35 | 0.077 |
| Ether extract | 80.72 | 79.60 | 10.65 | 0.841 |
| Neutral detergent fiber | 54.19 | 58.95 | 6.86 | 0.215 |
| Acid detergent fiber | 41.69 | 49.10 | 11.98 | 0.262 |
| Ash | 36.05[a] | 47.92[b] | 2.86 | 0.0001 |

[a,b] Means in the same column bearing unlike superscripts differ (P<0.05), SEM = Standard Error of Mean (n = 8)

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง โปรตีน ไขมัน เยื่อใย (NDF และ ADF) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>0.05) แต่มีแนวโน้มที่อาหาร FTMR มีค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ที่สูงกว่า ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรียวัตถุและเถ้า พบว่าการหมักอาหารผสมครบส่วนมีผลให้ค่าการย่อยได้ของอินทรียวัตถุและเถ้าใน FTMR สูงกว่า TMR อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) ค่าการย่อยได้ของเถ้าที่สูงในกลุ่มโคที่ได้รับอาหาร FTMR อาจเนื่องมาจากการที่หมักอาหารผสมครบส่วน อาจมีการสูญเสียแร่ธาตุที่มีอยู่ในอาหารนั้นไป จึงทำให้สัตว์มีการเพิ่มการดูดซึมแร่ธาตุมากขึ้น จึงทำให้ค่าการย่อยได้ของเถ้าหรือแร่ธาตุรวมสูงกว่ากลุ่มโคที่ได้รับอาหารผสมครบส่วนที่ไม่หมัก (Table 4) นอกจากนี้แล้ว การที่อาหาร FTMR มีค่าการย่อยได้ที่สูงกว่า TMR น่าจะเป็นผลของกรด (pH 4.6) ที่ช่วยให้พันธะของเยื่อใยในฟางข้าวซึ่งเป็นแหล่งเยื่อใยหลักอ่อนตัวลงจุลินทรีย์สามารถเข้าย่อยได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับค่าการย่อยสลายในกระเพาะรูเมนที่ศึกษาด้วยเทคนิคถุงไนล่อน (ไกรสิทธิ และคณะ 2548) ที่มีค่าการย่อยสลายของวัตถุแห้งสูงขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของ TMR และ FTMR สูงกว่ารายงานของ Tjardes et.al. (2002b) ที่ใช้ข้าวโพดหมัก 8.74% และ 12.55% ตามลำดับ

จำนวนแบคทีเรีย โปรโตซัว และเชื้อราจากการนับตรงในของเหลวจากกระเพาะรูเมนที่เวลา 4 ชั่วโมงหลังการให้อาหาร พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่จะเห็นแนวโน้มจำนวนโปรโตซัวในกลุ่มที่กิน FTMR มีจำนวนต่ำกว่า ดังแสดงใน Table 5 สอดคล้องกับ Yuangklang et. al. (2004b) พบว่าการเสริม FTMR ในโคนมทำให้จำนวนโปรโตซัวในกระเพาะรูเมนต่ำกว่าในโคนมที่ได้รับ TMR

การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ของกลุ่มที่กิน TMR จะลดต่ำกว่าระดับปกติ (6.5-7.0) ซึ่งต่ำกว่ากลุ่มที่กินอาหาร FTMR อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) Orskov and Ryle (1990) รายงานไว้ว่าค่าความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมนที่ต่ำลงส่งผลต่อค่าการย่อยได้ของอาหารโดยเฉพาะส่วนเยื่อใยให้ลดลงด้วย สอดคล้องกับค่าการย่อยได้ของ

เยื่อใยในการทดลองนี้ และน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้จำนวนจุลินทรีย์ในโคที่กินอาหารทั้งสองกลุ่มมีแนวโน้มแตกต่างกัน สอดคล้องกับการย่อยได้ของอินทรียวัตถุด้วย สอดคล้องกับค่า BUN ในโคทั้งสองกลุ่มมีค่าไม่แตกต่างกัน (P>0.05) และมีค่าอยู่ในระดับของโคนมปกติ (8.9-23.3 mg/dL ; Cote and Hoff, 1991)

## สรุปผลการทดลอง

การนำอาหาร TMR มาหมักให้ได้ FTMR สามารถนำมาใช้เลี้ยงโคนมเพศผู้ได้โดยไม่มีผลกระทบต่อการกินได้และอัตราการเจริญเติบโต และยังช่วยลดปัญหาการสูญเสียของอาหาร TMR ที่มีอายุการเก็บสั้น นอกจากนี้ยังพบว่าการหมักมีผลทำให้ค่าการย่อยได้ของอาหารสูงขึ้นส่งผลให้มีแนวโน้มการใช้อาหารอย่างมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นด้วย

**Table 5 Effects on rumenal pH, rumenal microorganisms and blood urea nitrogen in dairy steers fed either TMR or FTMR**

| Rumen Fermentation | TMR | FTMR | SEM | P-value |
|---|---|---|---|---|
| pH | 5.83[a] | 6.48[b] | 0.79 | 0.001 |
| Total Bacteria X $10^{11}$ cell/ml | 4.35 | 8.05 | 3.75 | 0.073 |
| Total Protozoa X $10^{5}$ cell/ml | 5.20 | 8.00 | 1.42 | 0.079 |
| Total Zoospores X $10^{5}$ cell/ml | 1.00 | 0.75 | 0.16 | 0.438 |
| BUN, mg/dl | 13.07 | 16.00 | 1.54 | 0.359 |

[a,b] Means in the same column bearing unlike superscripts differ (P<0.05), SEM = Standard Error of Mean (n = 8)

## ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาครั้งนี้ อาจยังไม่สามารถตอบคำถามการนำไปใช้สำหรับเกษตรกรได้ แต่สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเก็บรักษาคุณภาพของอาหารผสมครบส่วนให้มีคุณภาพดีและเก็บไว้ได้นาน แต่ก็ยังต้องมีการศึกษาผลในโคที่ให้ผลผลิตเช่นโคนมที่กำลังรีดนมในสวนของผลผลิตและคุณภาพของน้ำนมต่อไป

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณนักศึกษาสาขาวิชาสัตวศาสตร์ เจ้าหน้าที่และบุคลากรของสถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรสกลนคร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ที่ให้การสนับสนุนและส่งเสริมการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ให้ลุล่วงด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง


ไกรสิทธิ วสุเพ็ญ สุนทร วิทยาคุณ เฉลิมพล เยื้องกลาง และไพวัลย์ ศรีนานวล. 2548. ผลของระดับความชื้นต่อคุณภาพของอาหารผสมครบส่วนหมัก หน้า 170-176. ใน การประชุมวิชาการครั้งที่ 43 สาขาสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

บุญล้อม ชีวะอิสระกุล. 2541. โภชนศาสตร์สัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุนทร วิทยาคุณ เฉลิมพล เยื้องกลาง ไกรสิทธิ วสุเพ็ญ และชัยณรงค์ ขาวทอง. 2548. การศึกษาสมรรถภาพการผลิตของโคนมที่ให้ผลผลิตปานกลางซึ่งได้รับฟางข้าวบดหยาบเป็นแหล่งเยื่อใยในอาหารผสมครบส่วนในฤดูแล้ง หน้า 87-95. ในการประชุมวิชาการครั้งที่ 43 สาขาสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

AOAC. 1985. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. Church. 1982. Basic Animal Nutrition and Feeding 2nd ed. John Wiley & Sons, New York.

Cote, J. F. and B. Hoff. 1991. Interpretation of blood profiles in problem dairy herds. The Bovine Pract. 26 : 7.

Crocker, C.L. 1967. Rapid determination of urea-nitrogen in serum and plasma without deproteinization. American J. Med. Tech. 33:361.

Galyean, M. 1989. Laboratory procedure in animal nutrition research. Department of Animal and Range Science. New Mexico State University, USA.

Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage fiber analyses. ARS. USDA Agr. Handbook No. 379. McDonald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh, and C.A. Morgan. 2002. Animal Nutrition 6th ed. Pearson Education Limited, Singapore.

O'Connor, M.H., G.M. Hill, S.A. Martin, R.N. Gates, and J.K. Bernard. 2002. Performance of growing cattle fed silages with an inoculant. Annual Report, CAES, Department of animal and Dairy Science, The University of Georgia. P. 107-111.

Orskov, E.R. and M. Ryle. 1990. Energy Nutrition in Ruminants. Elsevier Science Publishers Ltd, London.

Tjardes, K.E., D.D. Buskirk, M.S. Allen, N.K. Ames, L.D. Bourquin, and S.R. Rust. 2002a. Neutral detergent fiber concentration of corn silage and rumen inert bulk influences dry matter intake and rumen digesta kinetics of growing steers. J. Anim. Sci. 80:833-840.

Tjardes, K.E., D.D. Buskirk, M.S. Allen, R.J. Tempelman, L.D. Bourquin, and S.R. Rust. 2002b. Neutral detergent fiber concentration in corn silage influences dry matter intake, diet digestibility, and performance of Angus and Holstein teers. J. Anim. Sci. 80:841-846.

Yuangklang, C., S. Wittayakun, K. Wasupen, C. Sarnklong, S. Wongsuttawas, P. Srinanaun, T. Keawking, and B. Palaeukhum. 2004a. Effect of supplemental urea-treated rice straw as fiber enhancer on voluntary feed intake, ruminal Fermentation and milk production in dairy cows fed total mixed ration. page 231-238. In: Proceedings of the Agricultureal Seminar, Animal Science/Animal Husbandry. 27-28 January 2004, Sofitel Raja Orcid Hotal, Khon Kaen.

Yuangklang, C., K. Wasupen, S. Wittayakun, P. Srinanaun, and C. Sukho. 2004b. Effect of total mixed ration and fermented total mixed ration on feed intake, ruminal fermentation, nutrient digestibility and blood metabolites in dairy cows. page 18-20. In: Proceeding of the 11th AAAP Congress Volume II, "New Dimensions and challenges for sustainable livestock farming" The Asian-Australasian Association of Animal Production Societies, 5-9th September 2004, Kuala Lumpur.