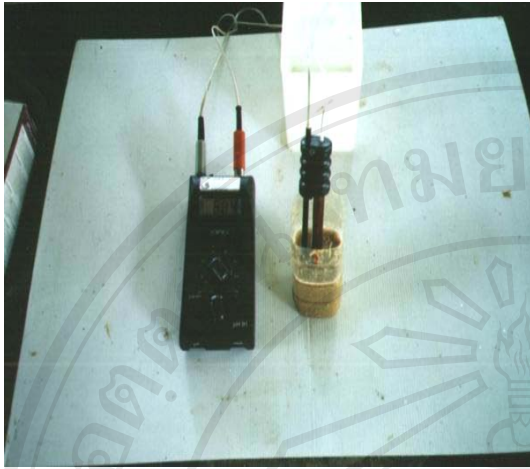




ภาคผนวก ก  
การวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved



ภาพผนวก 1 การวัด pH ใน rumen fluid



ภาพผนวก 2 การวัดแอมโมเนียไนโตรเจน  
ด้วยวิธี Conway method



ภาพผนวก 3 การกลั่นหากกรดอินทรีย์  
ในหุ้รฐฐีหมัก



ภาพผนวก 4 การหาค่าพลังงานในหุ้รฐฐีหมัก  
โดยวิธี gas production technique



ภาพผนวก 5 หญ้าที่ถ่ายหลังจากการหมัก  
ครบ 30 วัน



ภาพผนวก 6 โคทดลองที่ได้รับหญ้าที่หมัก  
ภายในรางอาหารแยกเฉพาะตัว



ภาพผนวก 7 ถังพลาสติกขนาด 120 ลิตรมี  
ฝาปิดพร้อมเข็มขัดล็อกที่ใช้ในการหมักหญ้า



ภาพผนวก 8 สภาพของโคทดลองภายใน  
คอกสัตว์ทดลอง

### ภาคผนวก 1 การประเมินคุณภาพของพืชหมักโดยใช้ประสาทสัมผัส (Organoleptic)

เป็นวิธีการที่นิยมที่สุดเพราะสามารถทำได้ง่ายโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ได้ผลรวดเร็ว และผลที่ได้สามารถบอกคุณภาพได้ดีพอสมควรเหมาะสำหรับการใช้ปฏิบัติ วิธีการมีขั้นตอนดังนี้

1. หาข้อมูลทั่วไปของพืชที่นำมาหมัก เช่น อายุ ความแก่ อ่อน การออกดอก ติดเมล็ด ระยะการตัด ฤดูกาล ตลอดจนการให้ปุ๋ยของพืชที่นำมาหมัก เพราะปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อคุณภาพของพืชหมักตลอดจนปริมาณเชื้อใยและการย่อยได้ด้วย

#### 2. ให้คะแนนตัดสินโดยอาศัยประสาทสัมผัส

● กลิ่น (ควรตรวจสอบที่อุณหภูมิห้อง)	คะแนน
- ปราศจากกลิ่นเน่าเสียมีกลิ่นหอมของกรด	14
- มีกลิ่นเน่าเจือปนบางๆ หรือมีกลิ่นกรดจัด หรือมีกลิ่นไหม้จางๆ ของพืชที่ผึ่งก่อนหมัก	10
- กลิ่นเน่าแรงขึ้นหรือมีกลิ่นน้ำตาลไหม้ชัด	4
- กลิ่นเน่าแรง มีกลิ่นแอมโมเนีย และมีกลิ่นกรดจางมาก	2
- เน่าเสีย	0
● โครงสร้าง	
- มีใบและก้านครบ	4
- ใบ	2
- เมื่อกัดมีเสียง มีสิ่งเจือปน	1
- ใบและก้านเปื่อยยุ่ย หรือปนเปื้อนมาก	0
● สี	
- มีสีของพืชหมักปกติคือ สีเขียวอมเหลือง	2
- สีเปลี่ยนไปมากคือ มีสีเหลืองก่อนไปทางน้ำตาล	1
- สีผิดปกติมาก คือ สีเขียวคล้ำออกดำ หรือเหลืองซีด หรือมีรา	0

นำคะแนนทั้ง 3 หัวข้อมารวมกันแล้วอ่านผลตามเกณฑ์ต่อไปนี้

คะแนน	ลำดับชั้นของพีชหมัก	การสูญเสียโภชนะ
20 – 16	1 ดีมาก – ดี	น้อย
15 - 10	2 เกือบดี	ปานกลาง
9 – 5	3 ปานกลาง	สูง
4 – 0	4 น่าเสียด	สูงมาก

หมายเหตุ เรื่องกลิ่นของพีชหมักนี้ถ้าพีชหมักผ่านการตากแดดหรือผึ่งเพื่อลดความชื้นกลิ่นพีชหมักจะไม่แรง แยกแยะได้ยาก

**ภาคผนวก 2 วิธีวิเคราะห์ปริมาณกรดอินทรีย์โดยการกลั่น**

ใช้พีชหมัก 30 กรัมผสมกับน้ำกลั่น 300 มิลลิลิตร นำไปปั่นในโถปั่นเป็นเวลา 2 นาที แล้วกรองด้วยผ้าขาวบาง 2 ชั้น



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved

นำค่าที่ไต่เตรตได้ (A, B และ C) คูณด้วย 1.25 เป็นค่า D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> และ D<sub>3</sub> ตามลำดับ นำไปเข้าสมการ เพื่อคำนวณหาปริมาณกรดอะซิติก (A) บิวทิริก (B) และแลคติก (L) (Zimmer, 1966;อ้างโดยบุญ ล้อมและบุญเสริม, 2525)

$$\begin{aligned} \%A &= 0.0962 D_2 - 0.0213 D_1 \\ \%B &= 0.0431 D_1 - 0.0680 D_2 \\ \%L &= 0.1230 D_3 - (0.0086a + 0.0029b) \end{aligned}$$

เมื่อ  $a = 6.41 D_2 - 1.42 D_1$  และ  $b = 1.96 D_1 - 3.09 D_2$

จากนั้นนำค่ากรดที่ได้จากสมการดังกล่าวไปคำนวณเป็นร้อยละของกรดทั้งหมด เมื่อนำคะแนนของกรดทั้ง 3 ชนิดมารวมกันแล้วเปรียบเทียบเป็นคะแนนจากตารางจะสามารถประเมินคุณภาพพีชหมักได้

**การตัดสินคุณภาพพีชหมัก**

กรดอะซิติก <sup>1</sup>	คะแนน	กรดบิวทิริก <sup>1</sup>	คะแนน	กรดแลคติก <sup>1</sup>	คะแนน
0 - 15.0	20	0 - 1.5	50	0 - 20.0	-
15.1 - 20.0	18	1.6 - 3.0	30	20.1 - 25.0	0
20.1 - 24.0	16	3.1 - 4.0	20	25.1 - 30.0	2
24.1 - 28.0	13	4.1 - 6.0	15	30.1 - 34.0	4
28.1 - 32.0	10	6.1 - 8.0	10	34.1 - 38.0	6
32.1 - 36.0	7	8.1 - 10.0	9	38.1 - 42.0	8
36.1 - 40.0	4	10.1 - 12.0	8	42.1 - 46.0	10
40.1 - 45.0	2	1.1 - 14.0	7	46.1 - 50.0	12
45.1 - 50.0	0	14.1 - 16.0	6	50.1 - 54.0	14
50.1 - 55.0	0	16.1 - 18.0	4	54.1 - 58.0	16
55.1 - 60.1	0	18.1 - 20.0	2	58.1 - 62.0	18
		20.1 - 25.0	0	62.1 - 66.0	20
		25.1 - 30.0	0	66.1 - 70.0	24
		30.1 - 40.0	-5	70.1 - 75.0	28
		มากกว่า 40	-	มากกว่า 75	30
		มากกว่า 50	-		
		มากกว่า 60	-		

<sup>1/</sup>ค่าความเป็นกรดคิดเป็นร้อยละของกรดทั้งหมด

คะแนนรวม 0 - 20 = เกรด 5 (ต่ำ), 21 - 40 = เกรด 4 (ค่อนข้างพอใช้), 41 - 60 = เกรด 3 (พอใช้)

61 - 80 เกรด 2 (ดี) และ 81 - 100 = เกรด 1 ดีมาก

### ภาคผนวก 3 วิธีวิเคราะห์หาแอมโมเนียและแอมโมเนียไนโตรเจน

วิเคราะห์หาแอมโมเนีย (Chen *et al.*, 1994) โดยนำพืชหมักสด 10 กรัมไปปั่นร่วมกับสารละลายกรดกำมะถันเข้มข้น 0.1 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> จำนวน 100 มิลลิลิตรในโถปั่นนาน 30 วินาทีแล้วกรองผ่านผ้าขาวบาง 2 ชั้น นำสารละลายที่ได้ไปกลั่นด้วยเครื่อง Tecator Auto - Kjeldahl analyzer โดยเลือกเติมเฉพาะ NaOH และ receiver หลังจากการกลั่นแล้วนำมาไตเตรตกับ HCL 0.01 N แล้วเข้าสมการดังนี้

$$\%NH_3 = \left\{ (V-B) \times 14.007 \times 0.1 \times 100 \times 1.214285 \right\} / (1000 \times \text{weight})$$

$$\%NH_3 - N = \left\{ (V-B) \times 14.007 \times 0.1 \times 100 \right\} / (1000 \times \text{weight})$$

วิเคราะห์หา total nitrogen โดยนำพืชหมักสด 3 กรัมนำไปย่อยและกลั่นด้วยเครื่อง Tecator Auto - Kjeldahl analyzer โดยใช้คำสั่งอัตโนมัติหลังจากการกลั่นแล้วนำมาไตเตรตกับ HCL 0.1 N แล้วเข้าสมการดังนี้

$$\text{total N} = \left\{ (V-B) \times 14.007 \times 0.1 \times 100 \right\} / (1000 \times \text{weight})$$

ภาคผนวก 4 การวิเคราะห์แอมโมเนียไนโตรเจน ( $\text{NH}_3$  - N) โดยวิธี Conway Method  
(Voigt and Steger, 1967)

อุปกรณ์

1. ขวดรูปชมพู่ขนาด 100 มิลลิลิตร ที่สั่งทำเป็นพิเศษ มีฝาปิดพร้อมแกนที่มีกระเปาะแก้วที่ปลายแกน
2. burette
3. pipette และ pipette tip

สารเคมี

1. Boric acid
 

- $\text{H}_3\text{BO}_4$	5	กรัม
- Ethanol	200	มิลลิลิตร
- Indicator	10	มิลลิลิตร
2. Indicator
 

- Bromcresol green	0.033	กรัม
- Methylred	0.066	กรัม
- Ethanol	100	กรัม
3. sat.  $\text{K}_2\text{CO}_3$
4. 0.01 N HCl

วิธีการ

1. ใส่สารละลาย boric acid 4 มิลลิลิตรลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 100 มิลลิลิตร ที่สั่งทำเป็นพิเศษ มีฝาปิดพร้อมแกนที่มีกระเปาะแก้วที่ปลายแกน เติมน้ำที่เก็บมาจากกระเพาะหมัก (rumen fluid) 1 มิลลิลิตร หยดสารละลาย sat.  $\text{K}_2\text{CO}_3$  เข้าให้เข้ากันเก็บไว้ในที่มืด ณ อุณหภูมิห้องเป็นเวลาอย่างน้อย 12 ชั่วโมง
2. นำตัวอย่างที่บ่มไว้มาไตเตรตกับสารละลาย 0.01N HCL จนสารละลายเปลี่ยนสี บันทึกปริมาตรของสารละลาย HCL
3. คำนวณปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนที่เกิดขึ้นในกระเพาะหมักด้วยสมการ  
ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน = ปริมาตร HCL x 14 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์



### วิธีการเตรียมสารเคมี

#### 1. การเตรียมสารละลาย boric acid

- ชั่ง  $\text{H}_3\text{BO}_3$  5 กรัม ลงในขวด volumetric flask ขนาด 1000 มิลลิลิตรเติม ethanol 200 มิลลิลิตร แล้วเติม indicator 10 มิลลิลิตรเขย่าให้เข้ากัน
- เติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตรประมาณ 900 มิลลิลิตร แล้วค่อยๆ หยดสารละลาย  $\text{K}_2\text{CO}_3$  จนสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนๆ
- ทดสอบโดยการใส่สารละลาย 0.01 N HCL 1 หยดลงในสารละลายที่เตรียมไว้
- เติมน้ำจนได้ปริมาตร 1000 มิลลิลิตร

#### 2. การเตรียม indicator

- ละลาย bromcresol green 0.033 กรัม และ methyl red 0.066 กรัม ลงใน ethanol 100 มิลลิลิตร ในขวด volumetric flask ขนาด 250 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันและเก็บไว้ในขวดสีชาเพื่อป้องกันการเปลี่ยนสี

ภาคผนวก 5 วิธีวิเคราะห์กรดไขมันระเหยได้ (volatile fatty acid) ด้วยวิธี Gas Chromatography  
(Ishler et al., 1996)

อุปกรณ์

1. หลอดปั่นเหวี่ยงใส (40ml centrifuge tube)
2. ขวดพลาสติกมีฝาปิดขนาด 240 มิลลิลิตร
3. หัวกรองขนาด 0.45 ไมครอน (0.45  $\mu$  fiber)
4. หลอดฉีดยาขนาด 40 มิลลิลิตร (syringe)
5. หลอดขนาดเล็ก (GC vial)
6. บีเปตขนาด 0.1, 1.0, 10 และ 50 มิลลิลิตร
7. ตู้แช่แข็ง (freezer) และตู้เย็น (cooler)
8. gas chromatography (Shimadzu GC – 14 B)
9. เข็มฉีดยา GC ขนาด 5 ไมโครลิตร

สารเคมี

1. 10 N  $H_3PO_4$
2. Internal standard (2 – ethylbutyric acid)
3. Deionized  $H_2O$

วิธีการ

1. เขียนตัวอย่างลงในขวดพลาสติกที่มีฝาปิดขนาด 240 มิลลิลิตร เติมสารละลาย 10 N  $H_3PO_4$  ปริมาตร 10 มิลลิลิตรลงในขวด ซึ่งนำน้ำหนักขวดพร้อมฝาปิดบันทึก (A)
2. เติมน้ำที่เก็บจากกระเพาะหมัก (sample) ประมาณ 50 – 75 มิลลิลิตรลงในขวดเขย่าให้เข้ากัน ซึ่งนำน้ำหนักขวดพร้อมสารละลายทั้งหมดบันทึก (B) คำนวณน้ำหนักของน้ำจากกระเพาะหมัก (sample) ( $X = B - A$ ) เติมน้ำ deionized ปริมาตร  $X - 10$
3. นำขวดที่บรรจุสารละลายไปแช่เย็นประมาณ 2 วันเขย่าขวดวันละ 2 ครั้ง
4. นำตัวอย่างออกจากตู้เย็น (cooler) เขย่าให้เข้ากันดีแล้วเทสารละลายปริมาตร 40 มิลลิลิตร ลงไปในหลอดเพื่อปั่นเหวี่ยงใส (centrifuge) ที่ 12,000 รอบต่อนาที นาน 15 นาที เทเอาส่วนใส (supernatant) ใส่ลงในกระบอกฉีดยาประมาณสองในสามของหลอด แล้วฉีดผ่านหัวกรองขนาด 0.45 ไมครอน เก็บสารละลายที่กรองได้ในตู้แช่แข็ง (freezer)

5. ก่อนเก็บตัวอย่างเข้าตู้แช่แข็ง ใช้ปิเปตดูดตัวอย่าง 1.0 มิลลิลิตรใส่หลอดขนาดเล็ก เติม internal standard (2 – ethylbutyric acid) 0.1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันเก็บตัวอย่างไว้รอวิเคราะห์
6. นำตัวอย่างออกจากตู้แช่แข็ง เพื่อเข้าสู่ขบวนการด้วยเครื่อง gas chromatography
7. ดูดสารละลายที่ได้ 5.0 ไมโครลิตรฉีดเข้าเครื่อง gas chromatography

**หมายเหตุ**

<b>Column :</b>	10% SP 1200/1% H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> 80/100 Chromosorb WAW 6 x 2mm ID
<b>Temperature :</b>	initial temperature 113 °C column oven temperature 130 °C flow 60 ml/min range 10 <sup>2</sup> injector temperature 150 °C detector temperature 180 °C oven max 200 °C stop time 10 min
<b>Sample :</b>	rumen fluid
<b>Gases :</b>	H <sub>2</sub> 50ml/min air 50ml/min

ภาคผนวก 6 วิธีวิเคราะห์หาปริมาณไททานเนียมออกไซด์ (TiO<sub>2</sub>) (Brandt *et al.*, 1983)

อุปกรณ์

1. เครื่องย่อยโปรตีน
2. volumetric flask ขนาด 500 มิลลิลิตร
3. ขวดแก้วใส
4. Test tube
5. เครื่อง Spectrophotometer

สารเคมี

1. กรดซัลฟูริกเข้มข้น (conc. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)
2. สารเร่งปฏิกิริยา (catalyst) ประกอบด้วย K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 95% และ CuSO<sub>4</sub> 5%
3. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (medical extra grade 35 % H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 2.000 กรัมและสารเร่งปฏิกิริยา (catalyst) ประมาณ 10 กรัม ใส่ลงในหลอดเติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น (conc. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) ประมาณ 20 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง ให้ตัวอย่างได้สัมผัสกรดได้อย่างทั่วถึง หลังจากนั้นจึงนำไปย่อยด้วยไฟอ่อนๆ ประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วจึงค่อยปรับขึ้นเพื่อป้องกันการเดือดพลุ่งของตัวอย่าง
2. หลังจากย่อยจนสารละลายในหลอดเป็นสีใส ปิดไฟทิ้งไว้ให้เย็น ใช้น้ำกลั่นฉีดล้างที่ข้างหลอดเพื่อชะเอาตัวอย่างที่ติดข้างหลอดให้ลงไปรวมกัน แล้วนำไปย่อยต่ออีกประมาณ 1 ชั่วโมง
3. นำตัวอย่างที่ย่อยใสแล้วทิ้งไว้ให้เย็นเจือจางด้วยน้ำกลั่น เติลงใน volumetric flask ขนาด 500 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 500 มิลลิลิตร
4. เขย่าสารละลายให้เข้ากัน แบ่งสารละลาย 100 มิลลิลิตรไว้เพื่อวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนรวม สารละลายที่เหลือนำไปบรรจุลงในขวดแก้วใสตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอน 2-3 วัน
5. ดูดเอาตัวอย่างน้ำใสๆ ประมาณ 5 มิลลิลิตร ใส่ test tube แล้วเติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (medical extra grade 35 % H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 0.1 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง นำตัวอย่างที่ได้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ค่าดูดกลืนแสง 405 นาโนเมตร



ภาคผนวก ข  
ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

ตารางผนวก 1 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณวัตถุแห้งในหญ้าที่สดก่อนหมักและหญ้าที่หมักทั้ง 4

treatments					
Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	218.899	54.724	1092.75	0.0001
Error	15	0.751	0.050		
Corrected Total	19	219.650			

R – Square = 0.996 C.V. = 0.771

ตารางผนวก 2 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณโปรตีนรวมในหญ้าที่สดก่อนหมักและหญ้าที่หมักทั้ง 4

treatments					
Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	13.993	3.498	30.12	0.0001
Error	15	1.742	0.116		
Corrected Total	19	15.736			

R – Square = 0.889 C.V. = 5.012

ตารางผนวก 3 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณไขมันรวมในหญ้าที่สดก่อนหมักและหญ้าที่หมักทั้ง 4

treatments					
Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	102.926	25.731	179.46	0.0001
Error	15	2.150	0.143		
Corrected Total	19	105.077			

R – Square = 0.979 C.V. = 6.319

ตารางผนวก 4 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณเถ้าในหญ้าที่สดก่อนหมักและหญ้าที่หมักทั้ง 4

treatments					
Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	3.390	0.847	4.60	0.0126
Error	15	2.762	0.184		
Corrected Total	19	6.153			

R – Square = 0.551 C.V. = 5.368

ตารางผนวก 5 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของเชื้อยี่ที่ละลายในค่างในหญ้าวูซึ่งสดก่อนหมักและหญ้าวูซึ่งหมักทั้ง

4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	115.639	28.909	189.40	0.0001
Error	15	2.289	0.152		
Corrected Total	19	117.928			
R – Square = 0.980		C.V. = 0.603			

ตารางผนวก 6 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณเชื้อยี่ที่ละลายในกรดในหญ้าวูซึ่งสดก่อนหมักและหญ้าวูซึ่งหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	75.439	18.873	205.16	0.0001
Error	15	1.379	0.091		
Corrected Total	19	76.837			
R – Square = 0.982		C.V. = 0.744			

ตารางผนวก 7 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณลิกนินในหญ้าวูซึ่งสดก่อนหมักและหญ้าวูซึ่งหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	1.501	0.375	2.030	0.1416
Error	15	2.773	0.184		
Corrected Total	19	4.275			
R – Square = 0.351		C.V. = 6.370			

ตารางผนวก 8 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เชื้อยี่ในหญ้าวูซึ่งสดก่อนหมักและหญ้าวูซึ่งหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	4	24.912	6.228	18.590	0.0001
Error	15	5.026	0.335		
Corrected Total	19	29.938			
R – Square = 0.832		C.V. = 3.985			

ตารางผนวก 9 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณการสูญเสียวัตถุแห้งในหญ้าที่หมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	75.634	25.211	41402.800	0.0001
Error	28	0.017	0.00060		
Corrected Total	31	75.651			
R – Square = 0.999		C.V. = 0.237			

ตารางผนวก 10 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของการตรวจสอบคุณภาพของพืชหมักโดยประสาทสัมผัสในหญ้าที่หมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	2.572	0.857	183.920	0.0001
Error	28	0.130	0.004		
Corrected Total	31	2.702			
R – Square = 0.951		C.V. = 0.420			

ตารางผนวก 11 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในหญ้าที่หมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.0354	0.0118	136.990	0.0001
Error	28	0.0024	0.00008		
Corrected Total	31	0.0378			
R – Square = 0.936		C.V. = 0.231			

ตารางผนวก 12 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน (NH<sub>3</sub> - N) ในหญ้าที่หมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.480	0.136	1.800	0.2860
Error	4	0.302	0.075		
Corrected Total	7	0.711			
R – Square = 0.574		C.V. = 2.649			



**ตารางผนวก 13** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณแอมโมเนีย (NH<sub>3</sub>) ในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.019	0.0065	2.530	0.1012
Error	12	0.030	0.0025		
Corrected Total	15	0.050			
R – Square = 0.387		C.V. = 15.469			

**ตารางผนวก 14** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณกรดอะซิติก (acetic acid) ในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.0595	0.0198	255.380	0.0001
Error	28	0.0021	0.00007		
Corrected Total	31	0.0616			
R – Square = 0.964		C.V. = 0.479			

**ตารางผนวก 15** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณกรดบิวทิริก (butyric acid) ในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.0529	0.0176	210.250	0.0001
Error	28	0.0023	0.00008		
Corrected Total	31	0.0552			
R – Square = 0.957		C.V. = 10.545			

**ตารางผนวก 16** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณกรดแลคติก (lactic acid) ในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	2.1520	0.7175	10045.470	0.0001
Error	28	0.0020	0.0007		
Corrected Total	31	2.1546			
R – Square = 0.999		C.V. = 0.173			

ตารางผนวก 17 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณกรดแลคติก (lactic acid, % total acid) ในหญ้าที่หมักทั้ง

4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	1.1610	0.3870	266.900	0.0001
Error	4	0.0058	0.0014		
Corrected Total	7	1.1668			
R – Square = 0.995		C.V. = 0.052			

ตารางผนวก 18 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนลักษณะทางกายภาพ (quality score) ในหญ้าที่หมักทั้ง 4

treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	1030.854	3314.618	68495.330	0.0001
Error	12	0.602	0.0050		
Corrected Total	15	1030.914			
R – Square = 0.999		C.V. = 0.093			

ตารางผนวก 19 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ย่อยได้ (OMD) จากวิธีวัดปริมาณแก๊ส (gas production technique) ในหญ้าที่หมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	27.166	9.055	99999.999	0.0001
Error	16	0.0008	0.00005		
Corrected Total	19	27.167			
R – Square = 0.999		C.V. = 0.014			

ตารางผนวก 20 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) จากวิธีวัดปริมาณแก๊ส (gas production technique) ในหญ้าที่หมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.496	0.165	3309.170	0.0001
Error	16	0.0008	0.00005		
Corrected Total	19	0.497			
R – Square = 0.9998		C.V. = 0.096			

**ตารางผนวก 21** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม ( $NE_L$ ) จากวิธีวัดปริมาณแก๊ส (gas production technique) ในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.283	0.094	1347.900	0.0001
Error	16	0.001	0.00007		
Corrected Total	19	0.284			

R – Square = 0.996      C.V. = 0.199

**ตารางผนวก 22** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง (DMD) จากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิมในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	159.050	17.672	66270.830	0.0001
Error	6	0.001	0.00026		
Corrected Total	15	159.051			

R – Square = 0.999      C.V. = 0.030

**ตารางผนวก 23** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ (OMD) จากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิมในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	254.142	28.238	146.030	0.0001
Error	6	1.160	0.193		
Corrected Total	15	255.303			

R – Square = 0.995      C.V. = 0.439

**ตารางผนวก 24** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนรวม (CPD) จากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิมในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	84.701	9.411	55.640	0.0001
Error	6	1.014	0.169		
Corrected Total	15	85.716			

R – Square = 0.988      C.V. = 0.722

**ตารางผนวก 25** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของไขมันรวม (EED) จากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิมในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	576.153	63.017	1658.35	0.0001
Error	6	0.228	0.038		
Corrected Total	15	576.385			
R – Square = 0.999		C.V. = 0.402			

**ตารางผนวก 26** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเชื้อใยรวม (CFD) จากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิมในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	10.884	1.209	14.260	0.0021
Error	6	0.508	0.084		
Corrected Total	15	11.393			
R – Square = 0.955		C.V. = 0.712			

**ตารางผนวก 27** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเชื้อใยที่ละลายในด่าง (NDFD) จากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิมในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	259.068	28.785	43.77	0.0001
Error	6	3.945	0.657		
Corrected Total	15	263.014			
R – Square = 0.984		C.V. = 1.498			

**ตารางผนวก 28** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเชื้อใยที่ละลายในกรด (ADFD) จากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิมในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	575.942	65.993	196.020	0.0001
Error	6	1.958	0.326		
Corrected Total	15	577.900			
R – Square = 0.996		C.V. = 1.199			

**ตารางผนวก 29** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เชื้อใย (NFCD) จากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิมในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	135.359	15.039	90.930	0.0001
Error	6	0.992	0.165		
Corrected Total	15	136.352			

R – Square = 0.992      C.V. = 0.637

**ตารางผนวก 30** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณโภชนะรวมที่ย่อยได้ (TDN) จากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิมในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	272.059	30.228	39.820	0.0001
Error	6	4.554	0.759		
Corrected Total	15	276.613			

R – Square = 0.983      C.V. = 1.616

**ตารางผนวก 31** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของพลังงานรวม (GE) จากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิมในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	1.659	0.184	0.700	0.6970
Error	6	1.578	0.263		
Corrected Total	15	2.237			

R – Square = 0.512      C.V. = 1.446

**ตารางผนวก 32** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) จากวิธีการย่อยได้แบบดั้งเดิมในหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	1.473	0.163	1.010	0.5160
Error	6	0.957	0.162		
Corrected Total	15	2.488			

R – Square = 0.601      C.V. = 3.001

**ตารางผนวก 33** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม ( $NE_L$ ) จากวิธีการย่อยได้แบบ  
ดั้งเดิมในหญ้ารัฐซีหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	0.561	0.062	0.500	0.8290
Error	6	0.772	0.124		
Corrected Total	15	1.306			
R – Square = 0.430		C.V. = 4.744			

**ตารางผนวก 34** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง (DMD) จากวิธีการย่อยได้  
ในลำไส้ของหญ้ารัฐซีหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	21.180	2.345	10.010	0.0055
Error	6	1.405	0.234		
Corrected Total	15	22.513			
R – Square = 0.937		C.V. = 0.883			

**ตารางผนวก 35** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ (OMD) จากวิธีการย่อย  
ได้ในลำไส้ของหญ้ารัฐซีหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	25.403	2.822	8.230	0.0092
Error	6	2.056	0.342		
Corrected Total	15	27.460			
R – Square = 0.925		C.V. = 1.119			

**ตารางผนวก 36** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนรวม (CPD) จากวิธีการย่อย  
ได้ในลำไส้ของหญ้ารัฐซีหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	51.894	5.766	125.170	0.0001
Error	6	0.276	0.046		
Corrected Total	15	52.171			
R – Square = 0.994		C.V. = 0.270			

**ตารางผนวก 37** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของไขมันรวม (EED) จากวิธีการย่อยได้ในลำไส้ของหมูรู่ชู้หมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	286.279	31.808	344.470	0.0001
Error	6	0.554	0.092		
Corrected Total	15	286.833			
R – Square = 0.998		C.V. = 0.399			

**ตารางผนวก 38** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเชื้อใยที่ละลายในต่าง (NDFD) จากวิธีการย่อยได้ในลำไส้ของหมูรู่ชู้หมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	78.262	8.695	3.410	0.0747
Error	6	15.312	2.552		
Corrected Total	15	93.574			
R – Square = 0.836		C.V. = 17.214			

**ตารางผนวก 39** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณวัตถุแห้งที่สัตว์ทดลองกินได้เมื่อได้รับหมูรู่ชู้หมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	166255.000	18428.333	36.950	0.4350
Error	6	30000.000	5000.000		
Corrected Total	15	169255.000			
R – Square = 0.212		C.V. = 4.123			

**ตารางผนวก 40** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณวัตถุแห้งที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนต้นของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับหมูรู่ชู้หมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	231349.625	25705.513	133.420	0.0001
Error	6	1156.000	192.666		
Corrected Total	15	232505.625			
R – Square = 0.995		C.V. = 0.266			

**ตารางผนวก 41** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณวัตถุแห้งที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนปลายของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	13040.139	1448.904	2.860	0.1068
Error	6	3037.500	506.250		
Corrected Total	15	16077.639			
R – Square = 0.811		C.V. = 0.956			

**ตารางผนวก 42** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณวัตถุแห้งที่หายไปบริเวณลำไส้เล็กของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	287378.107	31930.900	99999.99	0.0001
Error	6	0.000	0.000		
Corrected Total	15	287378.107			
R – Square = 1.00		C.V. = 0.00			

**ตารางผนวก 43** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนต้นของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	22.741	2.523	7.040	0.0137
Error	6	2.150	0.358		
Corrected Total	15	24.864			
R – Square = 0.913		C.V. = 1.093			

**ตารางผนวก 44** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณวัตถุแห้งที่ขับออกมาทางมูลของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับหญ้ารัฐหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	2484.725	276.080	4.210	0.0472
Error	6	393.683	65.613		
Corrected Total	15	2878.409			
R – Square = 0.863		C.V. = 0.390			



**ตารางผนวก 45** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณอินทรีย์วัตถุที่กินได้เมื่อสัตว์ทดลองได้รับหญ้าแห้งทั้งหมดทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	1311486.898	145720.766	99999.99	0.0001
Error	6	0.00	0.00		
Corrected Total	15	1311486.898			
R – Square = 1.00		C.V. = 0.00			

**ตารางผนวก 46** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณอินทรีย์วัตถุที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนต้นเมื่อสัตว์ทดลองได้รับหญ้าแห้งทั้งหมดทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	161708.941	17967.660	99999.99	0.0001
Error	6	0.00	0.00		
Corrected Total	15	161708.941			
R – Square = 1.00		C.V. = 0.00			

**ตารางผนวก 47** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณอินทรีย์วัตถุที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนปลายเมื่อสัตว์ทดลองได้รับหญ้าแห้งทั้งหมดทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	86684.643	9631.627	7.420	0.0120
Error	6	7786.00	1297.666		
Corrected Total	15	94470.643			
R – Square = 0.917		C.V. = 2.004			

**ตารางผนวก 48** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณอินทรีย์วัตถุที่หายไปที่บริเวณลำไส้เล็กของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับหญ้าแห้งทั้งหมดทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	200365.865	22262.873	1203.40	0.0001
Error	6	110.999	18.499		
Corrected Total	15	200476.865			
R – Square = 0.999		C.V. = 0.217			

**ตารางผนวก 49** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนต้นเมื่อ  
สัตว์ทดลองได้รับหญ้าหูกทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	33.428	3.714	30.790	0.0002
Error	6	0.723	0.120		
Corrected Total	15	34.151			
R – Square = 0.978		C.V. = 0.663			

**ตารางผนวก 50** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ขับออกมาทางมูลเมื่อสัตว์ทดลองได้รับ  
หญ้าหูกทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	28498.939	3166.548	2.490	0.1391
Error	6	7616.043	1269.340		
Corrected Total	15	36144.928			
R – Square = 0.789		C.V. = 6.610			

**ตารางผนวก 51** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณโปรตีนรวมที่กินได้เมื่อสัตว์ทดลองได้รับหญ้าหูก  
ทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	56538.248	6282.027	102.600	0.0001
Error	6	367.374	61.229		
Corrected Total	15	56905.623			
R – Square = 0.993		C.V. = 0.807			

**ตารางผนวก 52** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณโปรตีนรวมที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนต้นเมื่อสัตว์ทดลอง  
ได้รับหญ้าหูกทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	149257.074	16584.119	6.090	0.0197
Error	6	16329.000	2721.500		
Corrected Total	15	165586.074			
R – Square = 0.901		C.V. = 4.556			

**ตารางผนวก 53** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณโปรตีนรวมที่หายไปในบริเวณลำไส้เล็กเมื่อสัตว์ทดลองได้รับหญ้าห่มักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	189736.437	21081.826	72.650	0.0001
Error	6	1741.000	290.166		
Corrected Total	15	191477.437			
R – Square = 0.990		C.V. = 1.866			

**ตารางผนวก 54** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์โปรตีนรวมที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนต้นเมื่อสัตว์ทดลองได้รับหญ้าห่มักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	94.061	10.451	36.840	0.0001
Error	6	1.702	0.283		
Corrected Total	15	95.763			
R – Square = 0.982		C.V. = 0.669			

**ตารางผนวก 55** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณโปรตีนรวมที่บริเวณลำไส้เล็กส่วนปลายเมื่อสัตว์ทดลองได้รับหญ้าห่มักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	10644.824	1182.758	8.360	0.0089
Error	6	849.000	141.500		
Corrected Total	15	11493.824			
R – Square = 0.926		C.V. = 5.119			

**ตารางผนวก 56** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณโปรตีนรวมที่ขับออกมาทางมูลเมื่อสัตว์ทดลองได้รับหญ้าห่มักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	9	1471.288	163.476	1.140	0.4510
Error	6	857.166	142.861		
Corrected Total	15	2328.454			
R – Square = 0.631		C.V. = 6.126			

**ตารางผนวก 57** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเป็นกรด – ด่าง ภายในกระเพาะหมักที่ 1 ชั่วโมงก่อน  
สัตว์ทดลองได้รับหญ้าหั่นหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.00086	0.000289	0.050	0.9834
Error	60	0.322	0.005370		
Corrected Total	63	0.323			
R – Square = 0.003		C.V. = 1.052			

**ตารางผนวก 58** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเป็นกรด – ด่าง ภายในกระเพาะหมักที่ 1 ชั่วโมงหลัง  
สัตว์ทดลองได้รับหญ้าหั่นหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.00757	0.00252	0.090	0.9660
Error	60	1.708	0.02847		
Corrected Total	63	1.716			
R – Square = 0.0044		C.V. = 2.528			

**ตารางผนวก 59** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเป็นกรด – ด่าง ภายในกระเพาะหมักที่ 2 ชั่วโมงหลัง  
สัตว์ทดลองได้รับหญ้าหั่นหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.00132	0.00044	0.020	0.9946
Error	60	1.06624	0.01777		
Corrected Total	63	1.06757			
R – Square = 0.00124		C.V. = 1.977			

**ตารางผนวก 60** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเป็นกรด – ด่าง ภายในกระเพาะหมักที่ 3 ชั่วโมงหลัง  
สัตว์ทดลองได้รับหญ้าหั่นหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.00152	0.00050	0.070	0.9761
Error	60	0.44184	0.00736		
Corrected Total	63	0.44337			
R – Square = 0.00345		C.V. = 1.262			

**ตารางผนวก 61** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเป็นกรด – ด่าง ภายในกระเพาะหมักที่ 4 ชั่วโมงหลัง  
สัตว์ทดลองได้รับหญ้าหั่นหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.00398	0.00199	0.230	0.8736
Error	60	0.51578	0.00859		
Corrected Total	63	0.52177			

R – Square = 0.01147      C.V. = 1.354

**ตารางผนวก 62** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเป็นกรด – ด่าง ภายในกระเพาะหมักที่ 5 ชั่วโมงหลัง  
สัตว์ทดลองได้รับหญ้าหั่นหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.00401	0.00133	0.300	0.8280
Error	60	0.27156	0.00452		
Corrected Total	63	0.27558			

R – Square = 0.0145      C.V. = 0.977

**ตารางผนวก 63** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักที่ 1 ชั่วโมงก่อน  
สัตว์ทดลองได้รับหญ้าหั่นหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	7.836	2.612	64.390	0.0001
Error	28	1.135	0.040		
Corrected Total	31	8.972			

R – Square = 0.837      C.V. = 4.092

**ตารางผนวก 64** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักที่ 1 ชั่วโมงหลัง  
สัตว์ทดลองได้รับหญ้าหั่นหมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	38.665	12.888	5.680	0.0036
Error	28	63.490	2.267		
Corrected Total	31	102.155			

R – Square = 0.378      C.V. = 10.670

**ตารางผนวก 65** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักที่ 2 ชั่วโมงหลัง  
สัตว์ทดลองได้รับหญ้าห่มักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	11.422	3.807	7.740	0.0006
Error	28	13.722	0.491		
Corrected Total	31	25.195			
R – Square = 0.453		C.V. = 5.461			

**ตารางผนวก 66** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักที่ 3 ชั่วโมงหลัง  
สัตว์ทดลองได้รับหญ้าห่มักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	42.920	14.306	6.270	0.0022
Error	28	63.883	2.281		
Corrected Total	31	106.804			
R – Square = 0.401		C.V. = 14.849			

**ตารางผนวก 67** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักที่ 4 ชั่วโมงหลัง  
สัตว์ทดลองได้รับหญ้าห่มักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.243	0.081	0.050	0.9831
Error	28	42.005	1.500		
Corrected Total	31	42.248			
R – Square = 0.0057		C.V. = 15.752			

**ตารางผนวก 68** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของแอมโมเนียไนโตรเจนในกระเพาะหมักที่ 5 ชั่วโมงหลัง  
สัตว์ทดลองได้รับหญ้าห่มักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	8.620	2.873	1.130	0.3550
Error	28	71.478	2.552		
Corrected Total	31	80.099			
R – Square = 0.170		C.V. = 27.771			

**ตารางผนวก 69** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของกรดอะซิดิกที่เกิดขึ้นในกระเพาะหมักของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับหญ้าที่หมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	411.115	137.038	515.860	0.0001
Error	28	7.438	0.265		
Corrected Total	31	418.55			
R – Square = 0.982		C.V. = 1.123			

**ตารางผนวก 70** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของกรดโปรพิโอนิกที่เกิดขึ้นในกระเพาะหมักของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับหญ้าที่หมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	12.247	4.082	4.740	0.0085
Error	28	24.104	0.860		
Corrected Total	31	36.352			
R – Square = 0.336		C.V. = 7.741			

**ตารางผนวก 71** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของกรดบิวทริกที่เกิดขึ้นในกระเพาะหมักของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับหญ้าที่หมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	4.066	1.355	4.080	0.0159
Error	28	9.295	0.331		
Corrected Total	31	13.361			
R – Square = 0.304		C.V. = 15.448			

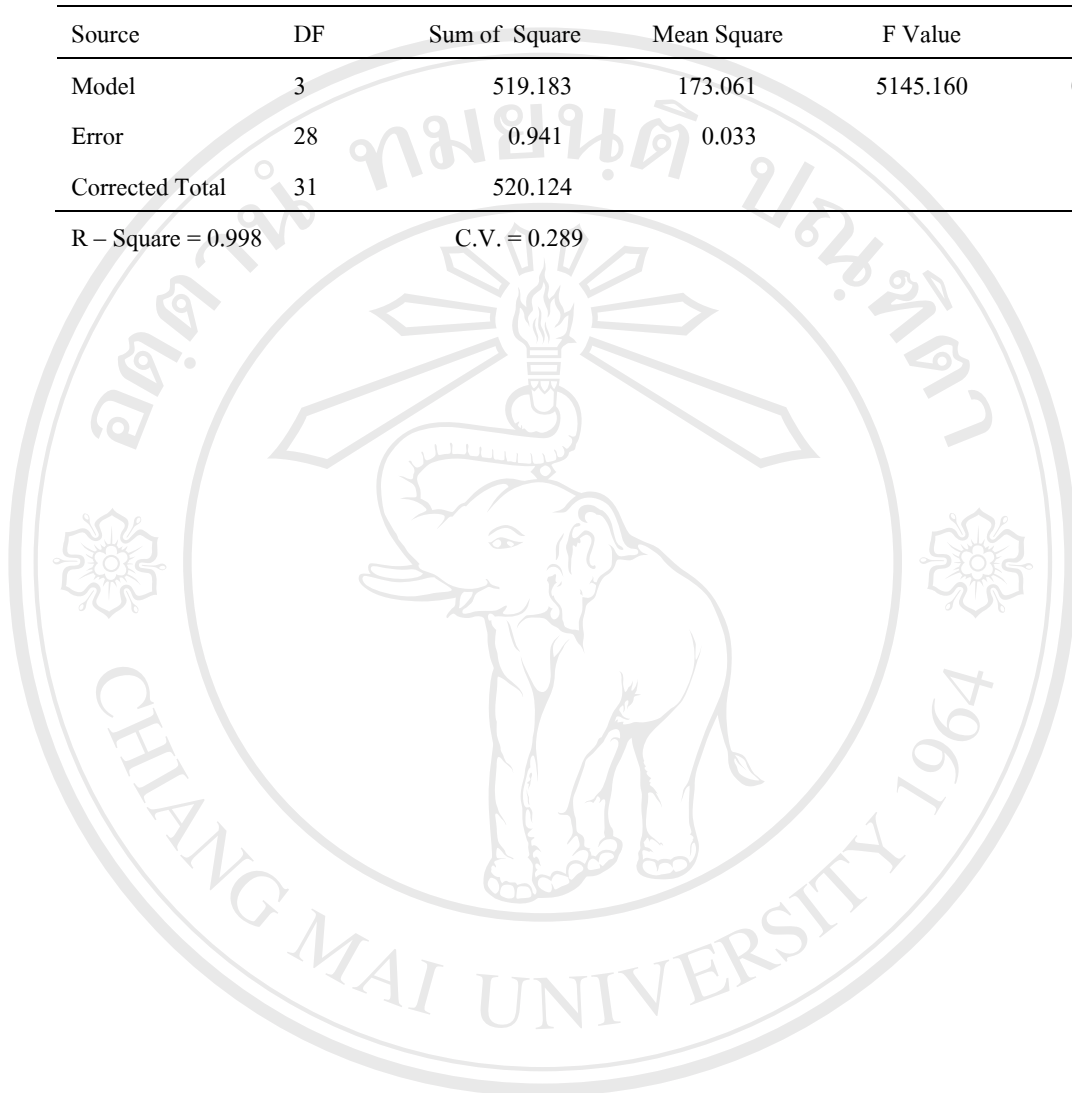
**ตารางผนวก 72** ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัดส่วนของกรดอะซิดิกต่อกรดโปรพิโอนิกที่เกิดขึ้นในกระเพาะหมักของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับหญ้าที่หมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	0.512	0.170	4.850	0.0076
Error	28	0.948	0.035		
Corrected Total	31	1.496			
R – Square = 0.342		C.V. = 4.881			

ตารางผนวก 73 ผลวิเคราะห์ความแปรปรวนของกรดไขมันระเหยได้โดยรวมที่เกิดขึ้นในกระเพาะหมักของสัตว์ทดลองเมื่อได้รับหญ้าที่หมักทั้ง 4 treatments

Source	DF	Sum of Square	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	519.183	173.061	5145.160	0.0001
Error	28	0.941	0.033		
Corrected Total	31	520.124			

R – Square = 0.998      C.V. = 0.289



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright © by Chiang Mai University  
 All rights reserved



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายสนทนา มูลศรีแก้ว
วัน เดือน ปี เกิด	30 มิถุนายน 2522
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนยโสธรพิทยาคม อ. เมือง จ. ยโสธร ปีการศึกษา 2538 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนยโสธรพิทยาคม อ. เมือง จ. ยโสธร ปีการศึกษา 2541 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยาศาสตร์บัณฑิต) สาขาสัตวศาสตร์ (เกียรตินิยมอันดับ 1) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คณะเกษตรศาสตร์ บางพระ วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา หันตรา ปีการศึกษา 2545
ผลงานวิจัย	<u>สนทนา มูลศรีแก้ว</u> เทอดชัย เวียรศิลป์ และโชค มิเกล็ด ผลของการเสริม กรดฟูมาริกต่อขบวนการหมักในกระเพาะรูเมนของโคนม. สัมมนา วิชาการ คณะเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 2 “ เกษตรก้าวไกล วิจัยเพื่อชุมชน” มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.