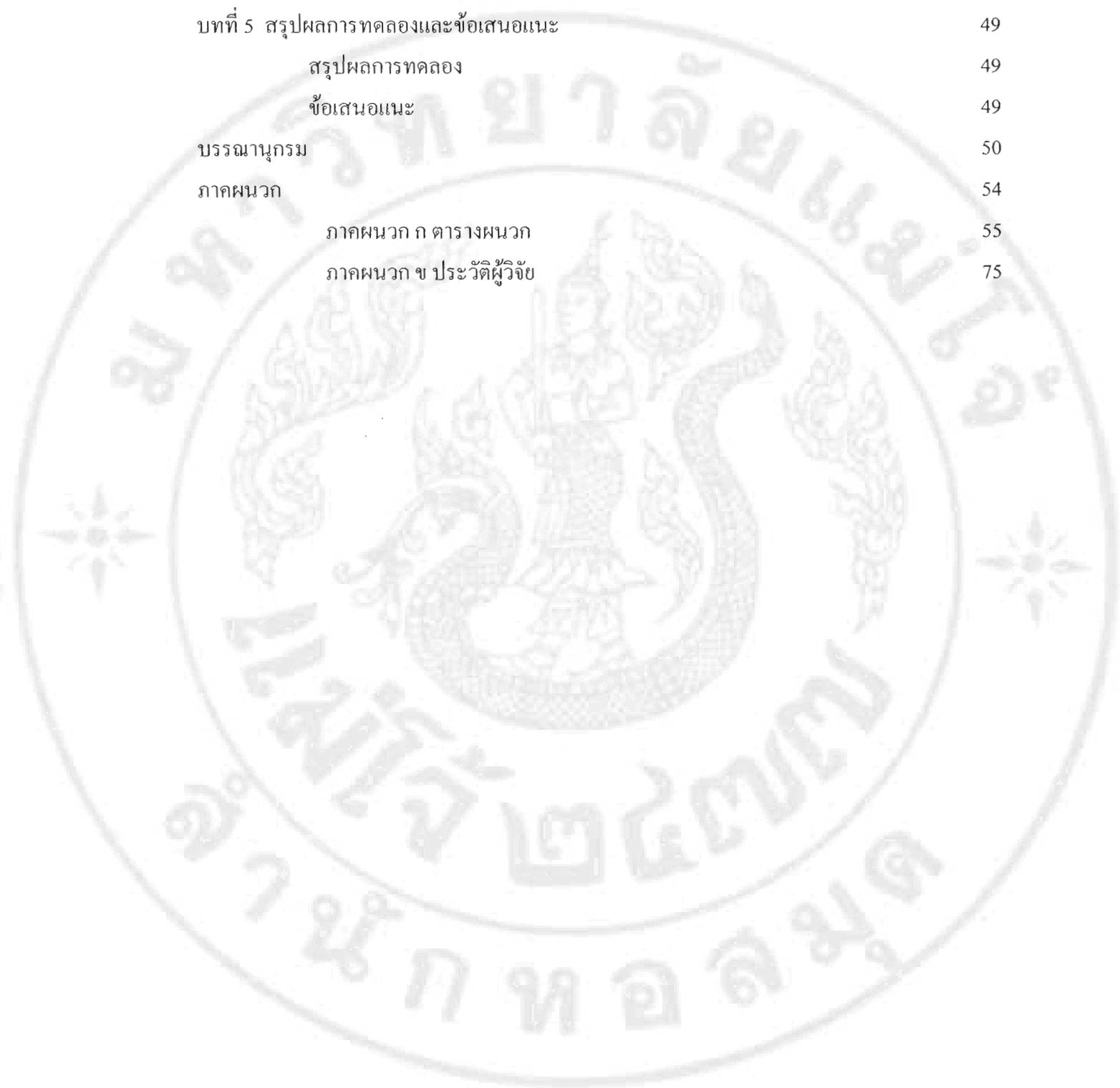


## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
สารบัญตาราง	(9)
สารบัญภาพ	(10)
สารบัญตารางภาคผนวก	(11)
คำย่อและสัญลักษณ์	(12)
บทที่ 1 บทนำ	1
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตการวิจัย	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
อาหารผสมเสร็จ (Complete diet หรือ Total mixed ration, TMR)	4
ความสำคัญของอาหารผสมเสร็จ	4
ลักษณะของอาหารผสมเสร็จ	5
วัตถุดิบที่ใช้ผสมในอาหารผสมเสร็จ	6
สัดส่วนของอาหารหยาบและอาหารข้น	8
ความถี่ในการให้อาหาร	10
ประโยชน์ของอาหารผสมเสร็จ	11
ข้อควรพิจารณาในการใช้อาหารผสมเสร็จ	12
ฟางข้าว	14
การใช้ประโยชน์จากอาหารหยาบที่มีคุณค่าโภชนะต่ำ	15
การปรับปรุงคุณค่าทางโภชนะของอาหารหยาบคุณภาพต่ำ	15
ผลที่เกิดขึ้นเนื่องจากการปรับปรุง	16

ค่าความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมน	20
ความสำคัญของค่าความเป็นกรด - ด่างในรูเมนต่อประชากรของจุลินทรีย์	21
ภาวะความเป็นกรดสูงในกระเพาะรูเมน (acidosis)	21
การย่อยอาหารที่ตำแหน่งต่างๆของระบบทางเดินอาหารในโค	25
การย่อยอาหารในกระเพาะหมัก	25
การย่อยคาร์โบไฮเดรตในกระเพาะรูเมน	25
การย่อยโปรตีนในกระเพาะรูเมน	26
การวัดค่าการย่อยได้ของโภชนะ	27
การย่อยได้จริงและการย่อยได้ปรากฏ	28
การศึกษาการย่อยได้ของโภชนะในสัตว์ (in vivo digestibility)	
โดยวิธีดั้งเดิม (conventional method)	30
การศึกษาการย่อยได้ในสัตว์ (in vivo) โดยวิธีการใช้สารบ่งชี้	
(indicator method)	31
ปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยได้ของอาหารในสัตว์เคี้ยวเอื้อง	31
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	36
ระยะเวลาที่ทำการวิจัย	36
สถานที่ทำการทดลอง	36
อุปกรณ์การดำเนินงาน	36
วิธีการดำเนินการวิจัย	37
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	41
คุณค่าทางโภชนาของฟางข้าวธรรมดา ฟางข้าวหมักยูเรียและอาหาร	
ทดลองทั้ง 3 สูตร	41
ความเป็นกรด-ด่าง ในกระเพาะรูเมน	42
ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะ	43
วิจารณ์ผลการทดลอง	45
คุณค่าทางโภชนาของฟางข้าวธรรมดา ฟางข้าวหมักยูเรียและ	
อาหารทดลองทั้ง 3 สูตร	45
ความเป็นกรด-ด่าง ในกระเพาะรูเมน	46
ค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะ	47

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด-ด่างกับค่าสัมประสิทธิ์ การย่อยได้ของโภชนะ	48
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	49
สรุปผลการทดลอง	49
ข้อเสนอแนะ	49
บรรณานุกรม	50
ภาคผนวก	54
ภาคผนวก ก ตารางผนวก	55
ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย	75



## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 คุณสมบัติของอาหารหยาบและอาหารชั้น	7
2 ผลของขนาดความยาวของอาหารหยาบที่ใช้เลี้ยงและเหมาะสมต่อลักษณะการผลิตโคนม	7
3 สัดส่วนของอาหารหยาบที่ใช้ในอาหารผสมเสร็จ	9
4 ผลผลิตของโคนมที่ได้รับอาหารแบบบ่อยครั้ง (4 ครั้งต่อวัน) และแบบไม่บ่อยครั้ง (1 ครั้งต่อวัน)	11
5 ตัวอย่างสูตรอาหารผสมเสร็จที่มีซังข้าวโพดและฟางข้าวเป็นแหล่งอาหารหยาบ	13
6 ส่วนประกอบเชื้อยีสส่วนต่างๆของฟางต่างชนิด (% วัตถุแห้ง)	14
7 น้ำหนักและส่วนประกอบทางเคมีของฟางข้าวเจ้าและฟางข้าวเหนียว	17
8 ค่าการย่อยได้ของโภชนะของโคทดลองที่ได้รับอาหารทั้ง 4 สูตร	18
9 สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของฟางข้าวและฟางข้าวหมักยูเรียในกระป๋อง	19
10 สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะในฟางหมักทั้ง 3 ชนิด	20
11 ผลการศึกษาการย่อยอาหารและการหมักย่อยของ โคนมผลผลิตสูงที่ได้รับอาหารที่แตกต่างกัน 3 ระบบ	23
12 ค่า pH ในรูเมนของโคนมที่ได้รับอาหารที่เติมบีฟเฟอร์	24
13 อัตราการย่อยได้ปกติของอาหารสัตว์ชนิดต่างๆในโค	33
14 แผนผังการจัดทรีทเมนต์และการหมวนเวียนอาหารทดลอง	37
15 สูตรอาหารทดลอง	40
16 คุณค่าทางโภชนะของ ฟางข้าว ฟางข้าวหมักยูเรียและอาหารทดลองทั้ง 3 สูตร	41
17 ค่าความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมนก่อนและหลังกินอาหารทดลองทั้ง 3 สูตร (เฉลี่ย $\pm$ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน)	42
18 ค่าเฉลี่ยค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของ โภชนะของอาหารทดลองทั้ง 3 สูตร (เฉลี่ย $\pm$ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน)	44



## สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวก		หน้า
1	วิเคราะห์ข้อมูลความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมนชั่วโมงที่ 0	56
2	วิเคราะห์ข้อมูลความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมนชั่วโมงที่ 1	57
3	วิเคราะห์ข้อมูลความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมนชั่วโมงที่ 2	58
4	วิเคราะห์ข้อมูลความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมนชั่วโมงที่ 3	59
5	วิเคราะห์ข้อมูลความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมนชั่วโมงที่ 4	60
6	วิเคราะห์ข้อมูลความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมนชั่วโมงที่ 6	61
7	วิเคราะห์ข้อมูลความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมนชั่วโมงที่ 8	62
8	วิเคราะห์ข้อมูลความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะรูเมนชั่วโมงที่ 12	63
9	วิเคราะห์ข้อมูลค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ	64
10	วิเคราะห์ข้อมูลค่าการย่อยได้ของเยื่อใย	65
11	วิเคราะห์ข้อมูลค่าการย่อยได้ของโปรตีน	66
12	วิเคราะห์ข้อมูลค่าการย่อยได้ของไขมัน	67
13	วิเคราะห์ข้อมูลค่าการย่อยได้ของไนโตรเจนฟรีเอ็กแทรก	68
14	วิเคราะห์ข้อมูลค่าการย่อยได้ของ NDF	69
15	วิเคราะห์ข้อมูลค่าการย่อยได้ของ ADF	70
16	วิเคราะห์ข้อมูลค่าการย่อยได้ของ Hemicellulose	71
17	วิเคราะห์ข้อมูลค่าการย่อยได้ของ Cellulose	72
18	วิเคราะห์ข้อมูลค่าการย่อยได้ของพลังงานรวม	73
19	วิเคราะห์ข้อมูลค่า TDN	74

### อักษรย่อและสัญลักษณ์

AIA	=	Acid insoluble ash
ADF	=	Acid detergent fiber
C2	=	Acetic acid
C3	=	Propionic acid
C4	=	Butyric acid
CP	=	โปรตีนหยาบ (Crude protein)
CF	=	เชื้อใยหยาบ (Crude fiber)
DM	=	วัตถุแห้ง (Dry matter)
DMRT	=	Duncan's new multiple range test
EE	=	ไขมัน (Ether extract)
LSD	=	Latin Square Design
NDF	=	Neutral detergent fiber
NFC	=	Non-fiber carbohydrate
NPN	=	Non-protein nitrogen
NFE	=	ไนโตรเจนฟรีเอ็กแทรก (Nitrogen free extract)
NRC	=	National Reseach Council
pH	=	ค่าความเป็นกรด - ด่าง
SCFA	=	Short chain fatty acid
TMR	=	Total mixed ration
TDN	=	Total digestible nutrient
UDP	=	Undegradable protein
VFA	=	Volatile fatty acid