

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฐ
สารบัญภาคผนวก	ฑ
อักษรย่อและสัญลักษณ์	ฒ
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
การเลี้ยงโคเนื้อในประเทศไทย	3
ชนิดและประเภทของอาหารสำหรับโคเนื้อ	4
ผลผลิตข้าว ฟางข้าว และการใช้ประโยชน์จากฟางข้าว	5
คุณค่าทางโภชนาของฟางข้าว	8
- การย่อยได้ของฟางข้าว	9
ปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยได้ในตัวสัตว์เคี้ยวเอื้อง	11
การวัดการย่อยได้ในสัตว์	13
การใช้ฟางข้าวเป็นอาหารหยาบโค	13
ชีวีและผลพลอยได้จากการผลิตชีวี	14
ข้าวโพดและการใช้เป็นแหล่งพลังงานในอาหารชั้นเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง	16
โปรตีนและความสำคัญของโปรตีน	16
การย่อยสลายโปรตีนในสัตว์เคี้ยวเอื้อง	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ความต้องการโปรตีนของโคเนื้อ	19
ผลของระดับโปรตีนในอาหารรวมของสัตว์สี่กระเพาะ	20
ความสำคัญของพลังงานต่อร่างกายสัตว์	21
ระบบพลังงานและการคำนวณ	21
การใช้พลังงานในร่างกายสัตว์	24
การศึกษาระดับพลังงานในโคเนื้อที่มีผลต่อการเจริญเติบโต	25
เกลือและระดับของเกลือในอาหาร	28
ผลของเกลือต่อสมรรถภาพการผลิตโค	29
ไขมันและปริมาณไขมันในอาหาร	29
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	
การทดลองที่ 1 ศึกษาคุณค่าทางโภชนะและการย่อยได้ของฟางข้าว	32
เปรียบเทียบกับหญ้าแพง โกล่าแห้งและหญ้ารูซี่แห้ง	
- สัตว์ทดลองและอาหารทดลอง	32
- อุปกรณ์ และคอกทดลอง	32
- วิธีการทดลอง	33
- การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ	33
- การคำนวณการย่อยได้และค่าพลังงาน	34
การทดลองที่ 2 วัดค่าพลังงานของฟางข้าวและวัตถุดิบอาหารชั้นด้วยวิธี	35
Gas production	
- สัตว์ทดลองและอาหารทดลอง	35
- อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	35
การทดลองที่ 3 ศึกษาระดับโปรตีนและพลังงานต่อการเจริญเติบโตของ	38
โคเนื้อ	
- สัตว์ทดลอง	38
- อุปกรณ์ และคอกทดลอง	38
- วิธีและแผนการทดลอง	38
- การวิเคราะห์สถิติ	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
สถานที่ทำการวิจัย	39
ระยะเวลาทำการทดลอง	39
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	
การทดลองที่ 1 การประเมินคุณค่าทางโภชนา โดยศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและการย่อยได้ของฟางข้าวเปรียบเทียบกับหญ้าแพง โกล่าแห้ง และหญ้ารูซี่แห้ง	40
- องค์ประกอบทางเคมีของฟางข้าว หญ้าแพง โกล่าแห้ง และหญ้ารูซี่แห้ง	40
- ค่าการย่อยได้และพลังงานของฟางข้าว หญ้าแพง โกล่าแห้ง และหญ้ารูซี่แห้ง	41
การทดลองที่ 2 ศึกษาค่าพลังงานของฟางข้าว กากชีอิ้ว และข้าวโพดด้วยวิธี Gas production	43
- องค์ประกอบทางเคมีของ ฟางข้าว กากชีอิ้ว และข้าวโพดบด	43
- ปริมาณแก๊ส การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ และพลังงาน	43
การทดลองที่ 3 ศึกษาระดับโปรตีนและพลังงานต่อการเจริญเติบโตของโคเนื้อ	45
- องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบอาหาร	45
- ผลของปัจจัยด้านระดับโปรตีนและพลังงาน	46
- ผลการทดลองแยกเป็นทรีตเมนต์	48
- ผลของโปรตีนและพลังงานต่อการเจริญเติบโตเปรียบเทียบ NRC (1996)	51
- ค่าใช้จ่ายในการเลี้ยงโค	52
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	53
เอกสารอ้างอิง	55
ภาคผนวก	61
ประวัติผู้เขียน	79

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 จำนวนโคเนื้อที่เลี้ยงในประเทศไทยแบ่งเป็นรายภาคในปี พ.ศ. 2546 – 2549	3
2.2 เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ของการปลูกข้าวนาปี และนาปรังในประเทศไทย ช่วงปี พ.ศ. 2544-2547	5
2.3 องค์ประกอบทางเคมีบางส่วนและการย่อยได้ในส่วนต่างๆของข้าว	7
2.4 องค์ประกอบทางเคมีของฟางข้าว	9
2.5 สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโคชนะในฟางข้าวพันธุ์ต่างๆ ในแกะ	10
2.6 สัมประสิทธิ์การย่อยได้และปริมาณกินได้ของฟางข้าวเมื่อแบ่งตาม ชนิดข้าว (ข้าวเจ้า vs ข้าวเหนียว) และฤดูกาลปลูก (นาปี vs นาปรัง) ในแกะ	10
2.7 ความต้องการโปรตีน (CP) ของโครุ่นและโคขุนพันธุ์เองกัส	20
2.8 ความต้องการพลังงานสุทธิของโครุ่นและโคขุนพันธุ์เองกัส	25
4.1 องค์ประกอบทางเคมีของฟางข้าว หญ้ารูซี่แห้ง และหญ้าแพงโกล่า ที่ใช้เป็นอาหารสัตว์	41
4.2 ปริมาณอาหารที่โคขาวลำพูนกินได้คิดเป็น น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง	41
4.3 สัมประสิทธิ์การย่อยได้ปรากฏ (%) ของฟางข้าว หญ้ารูซี่แห้ง และหญ้าแพงโกล่าแห้ง (mean±SD)	42
4.4 พลังงานในรูป GE, DE, ME, NEm, NEg และ TDN ของฟางข้าว หญ้ารูซี่แห้งและหญ้าแพงโกล่า (mean±SD)	42
4.5 องค์ประกอบทางเคมีของ ฟางข้าว กากชีอิ้ว และข้าวโพดบด	44
4.6 ปริมาณแก๊ส (มล.) ที่เกิดขึ้นเมื่อหมักเป็นเวลาใน 3, 6, 9, 12, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง	44
4.7 ปริมาณแก๊สที่ 24 ชั่วโมง การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุ ค่า ME, DE และ TDN	45
4.8 องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบอาหาร โคขณะทดลอง	46

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.9 ผลของระดับโปรตีนและพลังงานต่อปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้ อัตราการเจริญเติบโต และการได้รับโภชนาของโคลูกผสมชาโรเลส์	47
4.10 ผลของทรีตเมนต์ต่อ ปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้ การเจริญเติบโต และโภชนาที่ได้รับของโคเนื้อลูกผสมชาโรเลส์	49
4.11 การเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหาร และค่าอาหารในการเลี้ยงโคทั้ง 4 กลุ่ม	54

สารบัญภาพ

รูป		หน้า
2.1	Acid detergent fiber เมื่อคิดเป็นวัตถุแห้งของฟางข้าวเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาหลังการเก็บเกี่ยว	8
2.2	ผลของการให้ไนโตรเจนในการปลูกข้าวต่อปริมาณ โปรตีนในฟางข้าว	8
2.3	กระบวนการย่อยโปรตีนของจุลินทรีย์	18
2.4	ความสัมพันธ์ระหว่าง pH ในรูเมนกับการสังเคราะห์โปรตีนหรือจำนวนแบคทีเรียคิดเป็น EMPS (Efficiency of microbial protein synthesis)	19
2.5	แผนภูมิแสดงสัดส่วนของการใช้พลังงานในโค	22
2.6	ระบบพลังงานสุทธิ (NE) โดยหักค่าพลังงานที่สูญเสียในส่วนต่างๆ	22
2.7	ผลของสัดส่วนข้าวโพดหมักต่อพลังงานสุทธิในสูตรอาหาร	26
4.1	ค่าเฉลี่ยของโปรตีน (ก) และ TDN (ข) ต่ออัตราการเจริญเติบโตของโคในการทดลองนี้เทียบกับความต้องการตาม NRC (1996)	51

ตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก		หน้า
1	องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าแพง โกล่าแห้ง หญ้ารูซี่แห้ง ฟางข้าว อาหารหยาบเหลือ และมูลเมื่อเลี้ยงโคขาวลำพูน	63
2	ค่าการย่อยได้ของโภชนะต่างๆในหญ้าแพง โกล่าแห้ง	64
3	ค่าการย่อยได้ของโภชนะต่างๆในหญ้ารูซี่แห้ง	66
4	ค่าการย่อยได้ของโภชนะต่างๆในฟางข้าว	68
5	ค่าพลังงานย่อยได้ของหญ้าแพง โกล่าแห้ง หญ้ารูซี่แห้ง และฟางข้าว	70
6	ANOVA: ผลของระดับโปรตีนและพลังงานต่อปริมาณวัตถุแห้งรวม ฟางข้าว อาหารชั้นที่กินได้ และอัตราการเจริญเติบโต	71
7	ANOVA: ผลของระดับโปรตีนและพลังงานต่อปริมาณ โปรตีน TDN NEm และ NEg ที่กินได้	72
8	ANOVA: ผลของระดับโปรตีนและพลังงานต่อปริมาณเกลือที่กินได้ เปอร์เซ็นต์เกลือในอาหารรวม และ เปอร์เซ็นต์ในอาหารชั้นที่กินได้	73
9	ANOVA: ผลของระดับโปรตีนและพลังงานต่อปริมาณไขมันที่กินได้ เปอร์เซ็นต์ไขมันในอาหารรวม และ เปอร์เซ็นต์ในอาหารชั้นที่กินได้	74
10	ANOVA: ผลของกลุ่มการทดลองต่อปริมาณวัตถุแห้งรวม ฟางข้าว อาหารชั้นที่กินได้ และอัตราการเจริญเติบโต	75
11	ANOVA: ผลของกลุ่มการทดลองต่อปริมาณ โปรตีน TDN NEm และ NEg ที่กินได้	76
12	ANOVA: ผลของกลุ่มการทดลองต่อปริมาณเกลือที่กินได้ เปอร์เซ็นต์เกลือในอาหารรวม และ เปอร์เซ็นต์ในอาหารชั้นที่กินได้	77
13	ANOVA: ผลของกลุ่มการทดลองต่อปริมาณไขมันที่กินได้ เปอร์เซ็นต์ไขมันในอาหารรวม และ เปอร์เซ็นต์ในอาหารชั้นที่กินได้	78

อักษรย่อและสัญลักษณ์

ADFa	=	acid detergent fiber (ash free)
ADFaD	=	acid detergent fiber (ash free) digestibility
ADFaE	=	acid detergent fiber (ash free) excrete
ADFaI	=	acid detergent fiber (ash free) intake
ADG	=	average daily gain
BW	=	body weight
CP	=	crude protein
CPD	=	crude protein digestibility
CPE	=	crude protein excrete
CPI	=	crude protein intake
DM	=	dry matter
DMD	=	dry matter digestibility
DME	=	dry matter excrete
DMI	=	dry matter intake
DE	=	digestibility energy
EE	=	ether extract
EED	=	ether extract digestibility
EEE	=	ether extract excrete
EEl	=	ether extract intake
FCR	=	feed conversion ratio
GC	=	ground corn
GE	=	gross energy
GP	=	gas production
ME	=	metabolizable energy
NDFa	=	neutral detergent fiber (ash free)
NDFaD	=	neutral detergent fiber (ash free) digestibility

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

NDFaE	=	neutral detergent fiber (ash free) excrete
NDFaI	=	neutral detergent fiber (ash free) intake
NEm	=	net energy for maintenance
NEmI	=	net energy for maintenance intake
NEg	=	net energy for growth
NEgI	=	net energy for growth intake
NFC	=	non fibrous carbohydrate
NFE	=	nitrogen free extract
OM	=	organic matter
OMD	=	organic matter digestibility
OME	=	organic matter excrete
OMI	=	organic matter intake
RS	=	rice straw
SSR	=	soy sauce residue
TDN	=	total digestibility nutrient
VFA	=	volatile fatty acid