

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
สารบัญตารางภาคผนวก	ฏ
อักษรย่อและสัญลักษณ์	ท
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
2.1 ข้าวโพดหวาน	3
2.2 องค์ประกอบทางเคมีของต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บฝัก	3
2.3 เปลือกและซังข้าวโพดหวาน	4
2.4 องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกและซังข้าวโพดหวาน	4
2.5 การใช้เปลือกและซังข้าวโพดหวานในการเลี้ยงโค	6
2.6 ฟีชหมัก	7
2.6.1 หลักสำคัญของการทำฟีชหมักแบบปกติและปฏิกิริยาที่เกิดในหลุมหมัก	7
2.6.2 เงื่อนไขและปัจจัยสำคัญของการทำฟีชหมัก	8
2.6.3 การสูญเสียอันเนื่องมาจากการทำฟีชหมัก	11
2.7 การหาการย่อยได้โดยทดลองกับตัวสัตว์โดยตรง (<i>in vivo</i> digestibility)	13
2.8 การหาการย่อยได้แบบ <i>in vitro</i> โดยวิธี Gas production	14
2.9 ค่าพลังงานในอาหาร	16
2.10 วัตถุดิบอาหารชั้น	17
2.10.1 กากชีอิ้ว	17
2.10.2 มันเส้น	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.11 การศึกษาระดับโปรตีนและพลังงานในอาหารสัตว์	21
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	23
3.1 การทดลองที่ 1 การคำนวณค่าพลังงานจากการย่อยได้ในตัวสัตว์	23
3.2 การทดลองที่ 2 การประเมินค่าพลังงานและการย่อยได้โดยวิธี <i>in vitro</i> gas production	28
3.3 การทดลองที่ 3 การศึกษาระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ของโคเนื้อที่ได้รับเปลือกและซังข้าวโพดหวานหมักเป็นอาหารหยาบหลัก	31
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	34
4.1 การทดลองที่ 1 การคำนวณค่าพลังงานจากการย่อยได้ในตัวสัตว์	34
4.1.1 องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกและซังข้าวโพดหวานหมัก	34
4.1.2 ปริมาณการกินได้ของวัตถุดิบของเปลือกและซังข้าวโพดหวานหมัก	35
4.1.3 การย่อยได้ของโคพื้นเมืองขาวลำพูนที่กินเปลือกและซังข้าวโพดหวาน หมัก เป็นอาหารเดียว	36
4.1.4 ค่าเฉลี่ยพลังงานของ เปลือกและซังข้าวโพดหวานหมัก	37
4.2 การทดลองที่ 2 การประเมินค่าการย่อยได้และพลังงาน โดยวิธี <i>in vitro</i> gas production	38
4.3 การทดลองที่ 3 การศึกษาระดับโปรตีนและพลังงานที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ของโคเนื้อที่ได้รับเปลือกและซังข้าวโพดหวานหมักเป็นอาหารหยาบหลัก	40
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	47
เอกสารอ้างอิง	49
ภาคผนวก	54
ประวัติผู้เขียน	69

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกและซังข้าวโพดหวาน	5
2 พลังงานที่สูญเสีย และสาเหตุที่ทำให้เกิดการสูญเสีย	12
3 ตัวอย่างอาหารที่ให้อาหารแต่ละกลุ่ม จำนวนจากน้ำหนักโค 250 กิโลกรัม	32
4 องค์ประกอบทางเคมีของก้อนแร่ธาตุ (1 kg).	32
5 องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกและซังข้าวโพดหวานหมัก (DM basis).	34
6 ปริมาณการกินได้ของเปลือกและซังข้าวโพดหวานหมักโดยโคพื้นเมืองชาวลำพูน	35
7 ค่าการย่อยได้ของเปลือกและซังข้าวโพดหวานหมักที่โคพื้นเมืองชาวลำพูน กินเป็นอาหารเดี่ยว	36
8 พลังงานของเปลือกและซังข้าวโพดหวานหมัก โดยคำนวณค่า ME และ NE จากค่า DE	37
9 ปริมาตรแก๊สของเปลือกและซังข้าวโพดหวานหมัก (SCHS), มันเส้น และกากซีอิ๊ว จากการบ่มที่ชั่วโมงต่างๆ (ml/200 mg DM)	38
10 การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุและพลังงานรูปต่างๆ ที่คำนวณจากการทดลองในสัตว์ และวิธีวัดปริมาณแก๊ส	39
11 องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกและซังข้าวโพดหวานหมัก มันเส้น และกากซีอิ๊ว ที่ใช้เลี้ยงสัตว์ทดลอง (DM basis).	40
12 ผลของระดับพลังงาน และโปรตีนต่ออาหารที่ให้ ปริมาณอาหารที่โคกินได้ โภชนะที่ได้รับ และการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG)	41
13 ปริมาณการกินได้ของโคทดลองที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนและพลังงาน ที่แตกต่างกัน	43
14 ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของโคทดลอง ที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนและ พลังงานที่แตกต่างกัน	44
15 ปริมาณเกลือและไขมันที่โคได้รับในแต่ละวันและที่มีอยู่ในสูตรอาหาร	45

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 เนื้อไขสำคัญในการทำพีชหมักคุณภาพดีและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2 เปลือกและซังข้าวโพดหวานหมักในถุงพลาสติกขนาดใหญ่	24
3 โคททดลองและอุปกรณ์ในการเก็บมูล	25
4 การทดลอง <i>in vitro</i> gas production ในห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์	30
5 คอกโคททดลองในฟาร์มของบริษัท เชียงใหม่เฟรชมิลค์ จำกัด	33
6 ปริมาณแก๊สที่เกิดจากกระบวนการย่อยสลายของเปลือกและซังข้าวโพดหวานหมัก มันเส้น และ กากซีอิ๊ว ที่ชั่วโมงต่างๆ	38
7 อัตราการเจริญเติบโตของโคลูกผสม Brahman x Charolais ใน 100 วัน	44

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก	หน้า
1 การย่อยได้ของเปลือกและซังข้าวโพดหวานหมักโดยโคพื้นเมืองชาวลำพูน ในการทดลองที่ 1	56
2 พลังงานการย่อยได้ของเปลือกและซังข้าวโพดหวานหมัก ในการทดลองที่ 1	59
3 ANOVA : ผลของปัจจัยด้านพลังงานและโปรตีนต่อปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้ทั้งหมด ในการทดลองที่ 3	60
4 ANOVA : ผลของปัจจัยด้านพลังงานและโปรตีนต่อปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้จากอาหารหยาบ ในการทดลองที่ 3	60
5 ANOVA : ผลของปัจจัยด้านพลังงานและโปรตีนต่อปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้จากอาหารข้น ในการทดลองที่ 3	61
6 ANOVA : ผลของปัจจัยด้านพลังงานและโปรตีนต่อปริมาณโปรตีนที่กินได้ ในการทดลองที่ 3	61
7 ANOVA : ผลของปัจจัยด้านพลังงานและโปรตีนต่อปริมาณ TDN ที่กินได้ ในการทดลองที่ 3	62
8 ANOVA : ผลของปัจจัยด้านพลังงานและโปรตีนต่อปริมาณ ME ที่กินได้ ในการทดลองที่ 3	62
9 ANOVA : ผลของปัจจัยด้านพลังงานและโปรตีนต่อปริมาณ NEm ที่กินได้ ในการทดลองที่ 3	63
10 ANOVA : ผลของปัจจัยด้านพลังงานและโปรตีนต่อปริมาณ NEg ที่กินได้ ในการทดลองที่ 3	63
11 ANOVA : ผลของปัจจัยด้านพลังงานและโปรตีนต่ออัตราการเจริญเติบโต ในการทดลองที่ 3	64
12 ANOVA : ผลของกลุ่มการทดลองต่อปริมาณการกินได้ของวัตถุแห้งทั้งหมด ในการทดลองที่ 3	64
13 ANOVA : ผลของกลุ่มการทดลองต่อปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้จากอาหารหยาบ ในการทดลองที่ 3	65

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวก	หน้า
14 ANOVA : ผลของกลุ่มการทดลองต่อปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้จากอาหารชั้น ในการทดลองที่ 3	65
15 ANOVA : ผลของกลุ่มการทดลองต่อปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้ทั้งหมด (%BW) ในการทดลองที่ 3	66
16 ANOVA : ผลของกลุ่มการทดลองต่อปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้จากอาหารหยาบ (%BW) ในการทดลองที่ 3	66
17 ANOVA : ผลของกลุ่มการทดลองต่อปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้จากอาหารชั้น (%BW) ในการทดลองที่ 3	67
18 ANOVA : ผลของกลุ่มการทดลองต่ออัตราการเจริญเติบโต ในการทดลองที่ 3	67
19 ANOVA : ผลของกลุ่มการทดลองต่ออัตราการแลกน้ำหนัก (FCR) (กิโลกรัมวัตถุแห้งของอาหาร/กิโลกรัมน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น) ในการทดลองที่ 3	68
20 ANOVA : ผลของกลุ่มการทดลองต่อต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ในการทดลองที่ 3	68

อักษรย่อและสัญลักษณ์

ADF	=	acid detergent fiber
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
BW ^{0.75}	=	metabolic body weight
CF	=	crude fiber
CHO	=	carbohydrate
CP	=	crude protein
CPD	=	crude protein digestibility
CPE	=	crude protein excrete
CPI	=	crude protein intake
d	=	day
DE	=	digestible energy
DM	=	dry matter
DMD	=	dry matter digestibility
DME	=	dry matter excrete
DMI	=	dry matter intake
EE	=	ether extract
EED	=	ether extract digestibility
EEE	=	ether extract excrete
EEI	=	ether extract intake
FCR	=	feed conversion ratio
g	=	gram

GE	=	gross energy
GP	=	gas production
h	=	head
kg	=	kilogram
Mcal	=	mega calorie
ME	=	metabolizable energy
mg	=	milligram
MJ	=	mega joule
NDF	=	neutral detergent fiber
NDFa	=	neutral detergent fiber (ash free)
NDFaD	=	neutral detergent fiber (ash free) digestibility
NDFaE	=	neutral detergent fiber (ash free) excrete
NDFaI	=	neutral detergent fiber (ash free) intake
NE	=	net energy
NEg	=	net energy for growth
NEm	=	net energy for maintenance
NFC	=	non fiber carbohydrate
NFE	=	nitrogen free extract
OM	=	organic matter
OMD	=	organic matter digestibility
OME	=	organic matter excrete
OMI	=	organic matter intake
SCHS	=	sweet corn husk and cob silage
SD	=	standard deviations
TDN	=	total digestible nutrient
W	=	weight