สารบาญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบาญตาราง	ฎ
สารบาญภาคผนวก	ฑ
สารบาญภาพ	ท
สารบาญภาพภาคผนวก	ท
อักษรย่อ	ธ
บทที่ 1 คำนำ	
- คำนำ	1
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
- ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	
- การปลูกถั่วเหลืองในประเทศไทย	4
- การปลูกถั่วเหลืองเป็นพืชอาหารสัตว์	8
- การใช้ในรูปต้นถั่วเหลืองแห้ง (soybean hay, SBH)	8
- การใช้ต้นถั่วเหลืองเป็นอาหารสัตว์ในรูปพืชหมัก (silage)	10
- การใช้ต้นถั่วเหลืองเป็นอาหารสัตว์ในรูปพืชสด	10
- การใช้วัสดุเศษเหลือจากการปลูกถั่วเหลือง	11
- การหาการย่อยได้โดยทดลองกับสัตว์โดยตรง	12
- การคำนวณค่าพลังงานจากการย่อยได้	13
- การแปลงค่า TDN ให้เป็นค่าพลังงานค่างๆ	13
- การหาสมดุลไนโตรเจน	14
- การหาการย่อยได้ในห้องปฏิบัติการ	14

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
- ลักษณะการย่อยสลายของอาหารในกระเพาะรูเมนโดยวิธีถุงไนลอน	15
- การประเมินคุณค่าทางอาหารโดยวิธีวัดปริมาตรแก๊ส	16
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	
การทดลองที่ 1 ผลผลิตและระยะการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองที่เหมาะสำหรับทำพืชแห้ง	19
- แผนการทดลอง	19
- การปลูกและดูแลต้นถั่วเหลือง	19
- การเก็บตัวอย่างและบันทึกข้อมูล	20
- ระยะเวลาทำการทดลอง	20
- สถานที่ทดลอง	20
การทดลองที่ 2 ปริมาณการกิน การย่อยได้ และค่าพลังงานของต้นถั่วเหลืองแห้งและเปลือกฝักถั่วเหลืองในโคและแกะ	20
- แผนการทดลอง	20
- การเก็บตัวอย่างและบันทึกข้อมูล	22
- การวิเคราะห์ข้อมูล	22
- ระยะเวลาทำการทดลอง	24
- สถานที่ทดลอง	24
การทดลองที่ 3 ประเมินคุณค่าทางอาหารของต้นถั่วเหลืองแห้งและเปลือกฝักถั่วเหลืองโดย nylon bag method และ gas production technique	24
- ประเมินคุณค่าทางอาหารของต้นถั่วเหลืองแห้งและเปลือกฝักถั่วเหลืองโดย nylon bag method	24
- แผนการทดลอง	24
- การวิเคราะห์ข้อมูล	25
- ระยะเวลาทำการทดลอง	25
- สถานที่ทดลอง	25

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
- ประเมินคุณค่าทางอาหารของต้นถั่วเหลืองแห้งและเปลือกฝักถั่วเหลือง โดย gas production technique	25
- แผนการทดลอง	25
- การวิเคราะห์ข้อมูล	26
- ระยะเวลาทำการทดลอง	27
- สถานที่ทดลอง	27
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	
การทดลองที่ 1 ผลผลิตวัตถุและระยะการเจริญเติบโตของต้นถั่วเหลืองที่เหมาะสมสำหรับทำพืชแห้ง	28
- ผลผลิตวัตถุแห้ง	28
- องค์ประกอบทางเคมี	29
- ค่าการย่อยได้และพลังงานโดยวิธีวัดปริมาตรแก๊ส	31
การทดลองที่ 2 ปริมาณการกิน การย่อยได้ และค่าพลังงานของต้นถั่วเหลืองแห้งและเปลือกฝักถั่วเหลืองในโคและแกะ	35
- ต้นถั่วเหลืองแห้ง	35
- องค์ประกอบทางเคมี	35
- ปริมาณการกิน การย่อยได้ และค่าพลังงาน	36
- เปลือกฝักถั่วเหลือง	39
- องค์ประกอบทางเคมี	39
- ปริมาณการกิน การย่อยได้ และค่าพลังงาน	39
การทดลองที่ 3 ประเมินคุณค่าทางอาหารของต้นถั่วเหลืองแห้งและเปลือกฝักถั่วเหลืองโดย nylon bag method และ gas production technique	44
- ประเมินคุณค่าทางอาหารของต้นถั่วเหลืองแห้งและเปลือกฝักถั่วเหลืองโดย nylon bag method	44
- ประเมินคุณค่าทางอาหารของต้นถั่วเหลืองแห้งและเปลือกฝักถั่วเหลืองโดย gas production technique	46

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	49
เอกสารอ้างอิง	50
ภาคผนวก	54
ประวัติการศึกษา	114

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

สารบาญตาราง

ตาราง		หน้า
1.	เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลพลอยได้จากการปลูกถั่วเหลืองของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญในทวีปเอเชีย พ.ศ.2540	4
2.	การจำแนกระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น -ใบ และทางการสืบพันธุ์ของต้นถั่วเหลือง	6
3.	คุณค่าทางอาหารและองค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละของวัตถุแห้ง) ของต้นถั่วเหลืองแห้งที่การตัดระยะต่างๆ	9
4.	องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกฝักและฟางถั่วเหลือง	11
5.	สูตรอาหารแร่ธาตุที่ใช้เลี้ยงสัตว์ทดลอง	21
6.	แผนผังการทดลองการกินและการย่อยได้ในโค	22
7.	ผลผลิตวัตถุแห้งเฉลี่ย (กก./ไร่) ของต้นถั่วเหลืองสายพันธุ์ CM-001 และ CM-60 ที่การตัดระยะต่างๆ	29
8.	องค์ประกอบทางเคมีของต้นถั่วเหลืองแต่ละสายพันธุ์ที่ระยะตัดต่างๆ	30
9.	การย่อยได้ของอินทรียวัตถุ (OMD) พลังงานเมแทบอลิค (ME) และพลังงานสุทธิสำหรับการสร้างน้ำนม (NEL) ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ที่การตัด 5 ระยะ ซึ่งคำนวณจากปริมาตรแก๊สที่ 24 ชม.(GP)	32
10.	ปริมาณพลังงานสุทธิสำหรับการสร้างน้ำนม (Mcal/ไร่) และโปรตีน (กก./ไร่) ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ที่ระยะ การตัดต่างๆ	34
11.	องค์ประกอบทางเคมี (%ของวัตถุแห้ง) ของต้นถั่วเหลืองแห้ง เปลือกฝักถั่วเหลือง และอาหารข้น	35
12.	ปริมาณการกินต้นถั่วเหลืองแห้งของโคและแกะ	36
13.	ค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของโภชนะและพลังงานของต้นถั่วเหลืองในโคและแกะ	37
14.	ค่าเฉลี่ยพลังงานต่างๆ ของต้นถั่วเหลืองแห้งในโคและแกะซึ่งคำนวณจากค่า TDN และ DE ในการศึกษาการย่อยได้จากสัตว์ทดลองโดยตรง	37
15.	การเปรียบเทียบการกินได้ (VFI) การย่อยได้(DMD) และโภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN) ของพืชอาหารสัตว์ตระกูลถั่วในรูปแห้ง รวม 5 ชนิด	38

สารบาญตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

16. สัดส่วนของเปลือกฝักถั่วเหลืองในอาหารที่สัตว์กินได้จริงและปริมาณวัตถุแห้งของสูตรอาหารที่สัตว์กินได้ 40
17. ปริมาณวัตถุแห้งที่กินได้ (DM) ของเปลือกฝักถั่วเหลืองในโคและแกะที่คำนวณจากสมการทำนายโดยวิธี regression 41
18. ค่าสหสัมพันธ์ (r) การย่อยได้ของโภชนะและพลังงานของอาหารที่ประกอบด้วยเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) ระดับต่างๆในโคและแกะ 41
19. สมการทำนายค่าการย่อยได้และค่าพลังงานของเปลือกฝักถั่วเหลือง(SBP) ที่คำนวณจากสัดส่วนของโภชนะนั้นในเปลือกฝักถั่วเหลืองและค่าการย่อยได้ของอาหารทั้งสูตร 42
20. ค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของโภชนะและพลังงานของเปลือกฝักถั่วเหลืองในโคและแกะคำนวณจากสมการทำนายการย่อยได้ของโภชนะโดยวิธี regression 43
21. ค่าเฉลี่ยพลังงานต่างๆของเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) ในโคและแกะซึ่งคำนวณจากค่า TDN และ DE 44
22. ร้อยละของวัตถุแห้งที่หายไปจากถุงไนลอนของต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) และเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) ที่จำนวนชั่วโมงการแช่ต่างกัน 44
23. ลักษณะการย่อยสลายของต้นถั่วเหลืองแห้งและเปลือกฝักถั่วเหลืองที่ได้จากการศึกษาโดยวิธีถุงไนลอนและค่าคำนวณโดยสมการ exponential ; $P = a+b (1- e^{-ct})$ 45
24. ร้อยละของวัตถุแห้งที่ถูกย่อยสลายของต้นถั่วเหลืองแห้งและเปลือกฝักถั่วเหลืองที่อัตราการไหลผ่านระดับต่างๆ(ส่วน/ชม.) 46
25. ปริมาตรแก๊ส (มล.) จากกระบวนการย่อยสลายต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) และเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) ที่ชั่วโมงต่างๆ 47
26. ปริมาตรแก๊สที่เกิดจากส่วนที่ละลาย (a) ส่วนที่ไม่ละลายแต่มีการหมักบ่มได้ (b) และอัตราการเกิดแก๊ส (c) ของต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) และเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) จากโปรแกรมสำเร็จรูป Graph Pad Inplot 47
27. การเปรียบเทียบค่าการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ (OMD) ค่าพลังงานเมแทบอลิก (ME) และพลังงานสุทธิสำหรับการสร้างน้ำนม (NEL) ของต้นถั่วเหลืองแห้งและเปลือกฝักถั่วเหลืองที่ได้จากการศึกษาด้วยวิธีต่างๆ 48

สารบาญตารางภาคผนวก

ตารางผนวก		หน้า
1.	องค์ประกอบทางเคมีของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ ที่ระยะการตัดต่างๆ	55
2.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง (DM,%) ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่างๆ	56
3.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุ (OM,%) ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่างๆ	56
4.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์โปรตีน (CP,%) ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่างๆ	56
5.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ไขมัน (EE,%) ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่าง ๆ	57
6.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ NDF (%) ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่าง ๆ	57
7.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ ADF (%) ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่าง ๆ	57
8.	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ของเปอร์เซ็นต์ NFC (%) ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่าง ๆ	58
9.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์เถ้า (Ash,%) ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่างๆ	58
10.	การวิเคราะห์ความแปรปรวน ของเปอร์เซ็นต์ ADL (%) ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่างๆ	58
11.	ปริมาตรแก๊สที่ 24 ชม. (GP) ค่าการย่อยได้ (OMD)พลังงานเมแทบอลิค (ME) พลังงานสุทธิสำหรับการสร้างน้ำนม (NEL) ปริมาณวัตถุแห้ง โปรตีนและพลังงานสุทธิต่อไร่ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่างๆ	59
12.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาตรแก๊สที่ 24 ชม.(GP, ml) ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่างๆ	60
13.	การวิเคราะห์ความแปรปรวนอินทรียวัตถุที่ย่อยได้ (OMD,%) ของต้นถั่วเหลืองแห้ง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่างๆ	60

สารบาญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางผนวก	หน้า
14. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของพลังงานเมแทบอลิก (ME,Mcal/kgDM) ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่างๆ	60
15. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของพลังงานสุทธิสำหรับสร้างน้ำนม (NEL,Mcal/kgDM) ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่างๆ	61
16. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณวัตถุแห้ง (DM yield, กก./ไร่) ของต้นถั่วเหลือง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่างๆ	61
17. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณโปรตีน (CP yield, กก./ไร่) ของต้นถั่วเหลืองแห้ง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่างๆ	61
18. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณพลังงานสุทธิสำหรับการสร้างน้ำนม (NEL yield, Mcal/ไร่) ของต้นถั่วเหลืองแห้ง 2 สายพันธุ์ที่ระยะการตัดต่างๆ	62
19. องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละของวัตถุแห้ง) และพลังงาน (Mcal/kgDM) ของต้นถั่วเหลืองแห้ง เปลือกฝักถั่วเหลืองและอาหารข้น	63
20. ปริมาณวัตถุแห้งของต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) ที่โคและแกะกินได้เต็มที่ (voluntary intake)	63
21. ปริมาณวัตถุแห้งของอาหารที่โคกินได้เต็มที่ เมื่อได้รับสูตรอาหารที่มีเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	64
22. ปริมาณวัตถุแห้งที่แกะกินได้เต็มที่ เมื่อได้รับสูตรอาหารที่มีเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	65
23. องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละของวัตถุแห้ง) และพลังงาน (Mcal/kgDM) ของมูลโคและแกะที่ได้รับต้นถั่วเหลืองแห้งเป็นอาหารเดี่ยว	66
24. องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละของวัตถุแห้ง) และพลังงาน (Mcal/kgDM) ในมูลโคที่ได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่าง ๆ	67
25. องค์ประกอบทางเคมี (ร้อยละของวัตถุแห้ง) และพลังงาน (Mcal/kgDM) ในมูลแกะที่ได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	68
26. ค่าการย่อยได้ของโภชนะและพลังงานของโคและแกะเมื่อได้รับต้นถั่วเหลืองแห้งเป็นอาหารเดี่ยว	69
27. ค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง (DM) ของต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) ที่ศึกษาในโคและแกะ	70

สารบาญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางผนวก	หน้า
28. ค่าการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ (OM) ของต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) ที่ศึกษาในโคและแกะ	71
29. ค่าการย่อยได้ของโปรตีน (CP) ของต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) ที่ศึกษาในโคและแกะ	72
30. ค่าการย่อยได้ของไขมัน (EE) ของต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) ที่ศึกษาในโคและแกะ	73
31. ค่าการย่อยได้ของ NDF ของต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) ที่ศึกษาในโคและแกะ	74
32. ค่าการย่อยได้ของ ADF ของต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) ที่ศึกษาในโคและแกะ	75
33. ค่าการย่อยได้ของคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย (NFC) ของต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) ที่ศึกษาในโคและแกะ	76
34. ค่าพลังงานย่อยได้ (DE) ของต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) ที่ศึกษาในโคและแกะ	77
35. ค่าโภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN) ของต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) ที่ศึกษาในโคและแกะ	78
36. ค่าสมดุลไนโตรเจน (N-balance) ของโคและแกะเมื่อได้รับต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) เป็นอาหารเดี่ยว	79
37. ค่าการย่อยได้ของโภชนะและพลังงานในสูตรอาหาร เมื่อโคได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	80
38. ค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง (DM) ในสูตรอาหาร เมื่อโคได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	81
39. ค่าการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ(OM) ในสูตรอาหาร เมื่อโคได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	82
40. ค่าการย่อยได้ของโปรตีน (CP) ในสูตรอาหาร เมื่อโคได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	83
41. ค่าการย่อยได้ของไขมัน (EE) ในสูตรอาหาร เมื่อโคได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	84
42. ค่าการย่อยได้ของ NDF ในสูตรอาหาร เมื่อได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	85
43. ค่าการย่อยได้ของ ADF ในสูตรอาหาร เมื่อได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	86
44. ค่าการย่อยได้ของ NFC ในสูตรอาหาร เมื่อได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	87

สารบาญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางผนวก	หน้า
45. ค่าพลังงานย่อยได้ (DE) ในสูตรอาหาร เมื่อได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	88
46. ค่าโภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN) ในสูตรอาหารเมื่อได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	89
47. ค่าสมดุลไนโตรเจน (N-balance) ของโค เมื่อได้รับสูตรอาหารที่มีเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	90
48. ค่าการย่อยได้ของโภชนะและพลังงานในสูตรอาหาร เมื่อแกะได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	91
49. ค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง (DM) ในสูตรอาหาร เมื่อแกะได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	92
50. ค่าการย่อยได้ของอินทรียวัตถุ (OM) ในสูตรอาหาร เมื่อแกะได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	93
51. ค่าการย่อยได้ของโปรตีน (CP) ในสูตรอาหาร เมื่อแกะได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	94
52. ค่าการย่อยได้ของไขมัน (EE) ในสูตรอาหาร เมื่อแกะได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	95
53. ค่าการย่อยได้ของ NDF ในสูตรอาหาร เมื่อแกะได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	96
54. ค่าการย่อยได้ของ ADF ในสูตรอาหาร เมื่อแกะได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	97
55. ค่าการย่อยได้ของ NFC ในสูตรอาหาร เมื่อแกะได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	98
56. ค่าพลังงานย่อยได้ (DE) ในสูตรอาหาร เมื่อแกะได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	99
57. ค่าโภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN) ในสูตรอาหาร เมื่อแกะได้รับเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	100
58. ค่าสมดุลไนโตรเจน (N-balance) ของแกะ เมื่อได้รับสูตรอาหารที่มีเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) : อาหารข้นสัดส่วนต่างๆ	101
59. ปริมาณวัตถุแห้งของต้นถั่วเหลืองแห้งที่โคและแกะกินได้เต็มที่(voluntary intake)	102

สารบาญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางผนวก	หน้า
60. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการกินของต้นถั่วเหลืองแห้ง คิดเป็น %ของน้ำหนักตัว	102
61. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการกินของต้นถั่วเหลืองแห้ง คิดเป็น ก./กก.น.น.ตัว$^{0.75}$	102
62. สัมประสิทธิการย่อยได้ของโภชนะและพลังงานของต้นถั่วเหลืองแห้ง	103
63. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้วัตถุแห้ง (DMD, %) ของต้นถั่วเหลืองแห้งเมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	103
64. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้อินทรียวัตถุ (OMD, %) ของต้นถั่วเหลืองแห้งเมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	103
65. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้โปรตีน (CPD, %) ของต้นถั่วเหลืองแห้งเมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	104
66. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ไขมัน (EED, %) ของต้นถั่วเหลืองแห้งเมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	104
67. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ NDF(NDFD, %) ของต้นถั่วเหลืองแห้งเมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	104
68. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ ADF(ADFD, %) ของต้นถั่วเหลืองแห้งเมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	104
69. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ NFC(NFCD, %) ของต้นถั่วเหลืองแห้งเมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	104
70. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของโภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN, %) ของต้นถั่วเหลืองแห้งเมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	105
71. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของพลังงานย่อยได้(DE, Mcal/kgDM) ของต้นถั่วเหลืองแห้งเมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	105
72. สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะและพลังงานของเปลือกฝักถั่วเหลือง	105
73. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้วัตถุแห้ง (DMD, %) ของเปลือกฝักถั่วเหลือง เมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	106

สารบาญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางผนวก	หน้า
74. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้อินทรียวัตถุ (OMD, %) ของเปลือกฝักถั่วเหลือง เมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	106
75. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้โปรตีน (CPD, %) ของเปลือกฝักถั่วเหลือง เมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	106
76. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ไขมัน (EED, %) ของเปลือกฝักถั่วเหลือง เมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	106
77. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ NDF (NDFD, %) ของเปลือกฝักถั่วเหลือง เมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	106
78. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ ADF (ADFD, %) ของเปลือกฝักถั่วเหลือง เมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	107
79. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสัมประสิทธิ์การย่อยได้ NFC (NFCD, %) ของเปลือกฝักถั่วเหลือง เมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	107
80. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของโภชนะย่อยได้ทั้งหมด (TDN, %) ของเปลือกฝักถั่วเหลือง เมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	107
81. การวิเคราะห์ความแปรปรวนของพลังงานย่อยได้ (DE, Mcal/kgDM) ของเปลือกฝักถั่วเหลือง เมื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงโคและแกะ	107
82. เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งของต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) ที่หายไปที่ชั่วโมงการแช่ต่างๆ	108
83. การย่อยสลายจากเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งของต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH) ที่หายไปที่ชั่วโมงการแช่ต่างๆ	108
84. เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งของเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) ที่หายไปที่ชั่วโมงการแช่ต่างๆ	109
85. การย่อยสลายจากเปอร์เซ็นวัตถุแห้งของเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP) ที่หายไปที่ชั่วโมงการแช่ต่างๆ	109
86. ปริมาตรแก๊สสุทธิ (มล.) ที่เกิดขึ้นที่ชั่วโมงต่างๆของต้นถั่วเหลืองแห้ง (SBH)	110
87. ปริมาตรแก๊สสุทธิ (มล.) ที่เกิดขึ้นที่ชั่วโมงต่างๆของเปลือกฝักถั่วเหลือง (SBP)	111

สารบาญภาพ

ภาพ	หน้า
1. ค่าการย่อยสลายที่วัดได้จริงและค่าที่ได้จากสมการ exponential	16

สารบาญภาพภาคผนวก

ภาพผนวก	หน้า
1. การสีเมล็ดถั่วเหลืองด้วยเครื่องจักร	112
2. การเก็บรักษาเปลือกฝักถั่วเหลือง	112
3. การใช้เปลือกฝักถั่วเหลืองเลี้ยงโคนม	113

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

อักษรย่อ

ADF	=	acid detergent fiber
ADL	=	acid detergent lignin
AIA	=	acid insoluble ash
BW	=	body weight
CP	=	crude protein
CF	=	crude fiber
CWC	=	cell wall content
$Ca(OH)_2$	=	calcium hydroxide
Conc	=	concentrate
CM-60	=	Chiangmai 60
CM-001	=	Chiangmai 001
DE	=	digestible energy
DM	=	dry matter
DMD	=	dry matter digestibility
DMI	=	dry matter intake
DDMI	=	digestible dry matter intake
DMRT	=	Duncan's new multiple test
EE	=	ether extract
ME	=	metabolizable energy
N	=	nitrogen

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

อักษรย่อ(ต่อ)

NDF	=	neutral detergent fiber
NFC	=	nonfiber carbohydrate
NFE	=	nitrogen free extract
NEL	=	net energy for lactation
NaOH	=	sodium hydroxide
OM	=	organic matter
OMD	=	organic matter digestibility
R	=	reproductive phase
R1	=	beginning bloom
R3	=	beginning pods
R5	=	beginning seeds
R7	=	beginnig maturity
R8	=	full maturity
SBH	=	soybean hay
SBP	=	soybean pod husk
TDN	=	total digestible nutrient
V	=	vegetative phase
VFI	=	voluntary feed intake
$BW^{0.75}$	=	matabolic body weight

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University