

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
คำอุทิศ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานทดลอง	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	
2.1 สถานการณ์การผลิตถั่วเหลือง	4
2.2 แหล่งผลิตถั่วเหลืองที่สำคัญแยกตามฤดูกาลผลิต	6
2.3 พันธุ์ถั่วเหลืองที่ปลูกในประเทศ	7
2.4 การเก็บเกี่ยวและการนวด	7
2.5 การปลูกถั่วเหลืองเป็นพืชอาหารสัตว์	8
2.6 การใช้วัสดุเศษเหลือจากการปลูกถั่วเหลือง	9
2.7 ฟางข้าว	11
2.8 คุณค่าทางโภชนาของฟางข้าว	11
2.9 ปริมาณการกินฟางและการย่อยได้ในสัตว์เคี้ยวเอื้อง	13
2.10 ความสำคัญและชนิดของอาหารโคนม	13
2.11 ความสำคัญของอาหารหยาบในอาหารโคนม	15
2.12 ความสำคัญของปริมาณเยื่อใยในอาหารหยาบ	17
2.13 ความสำคัญของเยื่อใยที่มีประสิทธิภาพในอาหารโคนม	18
2.14 แหล่งของเยื่อใยที่ไม่ใช่พืชอาหารสัตว์	23
2.15 ความสัมพันธ์ระหว่างอาหารเยื่อใยกับอาหารเยื่อใยที่ไม่ใช่พืชอาหารสัตว์	24
2.16 ระบบการให้อาหารโคนม	25

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
3.1 สัตว์และอาหารทดลอง	28
3.2 แผนการทดลอง	28
3.3 แผนการดำเนินงาน	29
3.4 ระยะเวลาการทำงาน	33
3.5 สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล	33
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	
4.1 องค์ประกอบทางเคมีของสูตรอาหารผสมสำเร็จและอาหารแบบแยกให้	34
4.2 ประเมินคุณค่าของอาหารทดลองและรูปแบบจุลศาสตร์การผลิตแก๊ส	35
4.3 ปริมาณการกินได้อย่างอิสระและอัตราการเจริญเติบโต	39
4.4 สัมประสิทธิ์การย่อยได้และโภชนาที่ได้รับ	40
4.5 รูปแบบและผลผลิตสุดท้ายของกระบวนการหมักภายในกระเพาะรูเมน	42
4.6 ผลผลิตและองค์ประกอบน้ำมัน	51
4.7 ประเมินผลตอบแทนของต้นทุนและรายได้จากการให้อาหารโคนม	54
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการทดลอง	57
5.2 ข้อเสนอแนะ	58
เอกสารอ้างอิง	59
ภาคผนวก	73
ภาคผนวก ก การศึกษาคุณค่าทางโภชนา และจลนพลศาสตร์การย่อยสลาย	74
ของสูตรอาหารทดลองโดยวิธี in vitro gas production technique	
ภาคผนวก ข แสดงลำดับการได้ส่วนของเปลือกฝักถั่วเหลือง (โดยสรุป)	80
ภาคผนวก ค แสดงการนำเปลือกฝักถั่วเหลืองมาให้เลี้ยงโคทดลอง	83
ประวัติผู้เขียน	86

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ และปริมาณเปลือกฝักถั่วเหลือง ของประเทศผู้ผลิตที่สำคัญในปี พ.ศ. 2548	5
ตารางที่ 2.2 แสดงเนื้อที่เพาะปลูก ผลผลิต ผลผลิตต่อไร่ และปริมาณเปลือกฝักถั่วเหลือง เป็นรายภาคในปีการเพาะปลูก 2548	6
ตารางที่ 2.3 องค์ประกอบทางเคมีของเปลือกฝักถั่วเหลืองและฟางถั่วเหลือง	10
ตารางที่ 2.4 แสดงผลผลิตข้าวและฟางข้าวของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2546-2548	11
ตารางที่ 2.5 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของฟางข้าว (เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง)	12
ตารางที่ 2.6 แสดงชนิดและปริมาณวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร	24
ตารางที่ 3.1 ส่วนประกอบของอาหารทดลอง	29
ตารางที่ 4.1 องค์ประกอบทางเคมีของสูตรอาหารที่ใช้ในการทดลอง	34
ตารางที่ 4.2 ผลของเปลือกฝักถั่วเหลืองร่วมกับฟางข้าวในสูตรอาหารต่อปริมาณแก๊ส พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ และการย่อยได้ในห้องปฏิบัติการ ณ ชั่วโมงที่ 24 และ 48	38
ตารางที่ 4.3 ผลของเปลือกฝักถั่วเหลืองร่วมกับฟางข้าวในสูตรอาหารต่อการ เปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว อัตราการเจริญเติบโต และปริมาณการกินได้	39
ตารางที่ 4.4 ผลของเปลือกฝักถั่วเหลืองร่วมกับฟางข้าวในสูตรอาหารต่อสัมประสิทธิ์การ ย่อยได้ โภชนะที่ได้รับ และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้	41
ตารางที่ 4.5 ผลของเปลือกฝักถั่วเหลืองร่วมกับฟางข้าวในสูตรอาหารต่อความเป็นกรด- ด่าง อุณหภูมิ กรดไขมันที่ระเหยได้ง่าย แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ($\text{NH}_3\text{-N}$) และค่ายูเรีย-ไนโตรเจนในพลาสมา (BUN)	47
ตารางที่ 4.6 ผลของเปลือกฝักถั่วเหลืองร่วมกับฟางข้าวในสูตรอาหารต่อผลผลิตน้ำนม และองค์ประกอบน้ำนม	52
ตารางที่ 4.7 ผลของเปลือกฝักถั่วเหลืองร่วมกับฟางข้าวในสูตรอาหารต่อผลตอบแทน จากการให้อาหาร	55

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงส่วนประกอบของผนังเซลล์พืช	17
ภาพที่ 2.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นกรด-ด่างในรูเมนและ peNDF ในอาหาร	21
ภาพที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ไขมันในน้ำมัน และความเป็นกรด-ด่าง ในกระเพาะรูเมน	22
ภาพที่ 4.1 ผลของเปลือกฝักถั่วเหลืองร่วมกับฟางข้าวในสูตรอาหารต่อผลผลิตแก๊ส	35
ภาพที่ 4.2 ผลของเปลือกฝักถั่วเหลืองร่วมกับฟางข้าวในสูตรอาหารต่อค่าความเป็น กรด-ด่าง ภายในกระเพาะรูเมน ณ ชั่วโมงที่ 0, 2 และ 4 หลังได้รับอาหาร ทดลอง	43
ภาพที่ 4.3 ผลของเปลือกฝักถั่วเหลืองร่วมกับฟางข้าวในสูตรอาหารต่ออุณหภูมิภายใน กระเพาะรูเมน ณ ชั่วโมงที่ 0, 2 และ 4 หลังได้รับอาหารทดลอง	44
ภาพที่ 4.4 ผลของเปลือกฝักถั่วเหลืองร่วมกับฟางข้าวในสูตรอาหารทดลองต่อผลผลิต ของกรดอะซิติก ณ ชั่วโมงที่ 0, 2 และ 4 หลังได้รับอาหารทดลอง	45
ภาพที่ 4.5 ผลของเปลือกฝักถั่วเหลืองร่วมกับฟางข้าวในสูตรอาหารทดลองต่อผลผลิต ของกรดโพรพิโอนิก ณ ชั่วโมงที่ 0, 2 และ 4 หลังได้รับอาหารทดลอง	46
ภาพที่ 4.6 ผลของเปลือกฝักถั่วเหลืองร่วมกับฟางข้าวในสูตรอาหารทดลองต่อผลผลิต ของกรดบิวทีริก ณ ชั่วโมงที่ 0, 2 และ 4 หลังได้รับอาหารทดลอง	46
ภาพที่ 4.7 ผลของเปลือกฝักถั่วเหลืองร่วมกับฟางข้าวในสูตรอาหารต่อปริมาณ แอมโมเนีย-ไนโตรเจนจากของเหลวในกระเพาะรูเมน ณ ชั่วโมงที่ 0, 2 และ 4 หลังได้รับอาหารทดลอง	48
ภาพที่ 4.8 ผลของเปลือกฝักถั่วเหลืองร่วมกับฟางข้าวในสูตรอาหารต่อปริมาณยูเรีย- ไนโตรเจนในพลาสมา ณ ชั่วโมงที่ 0, 2 และ 4 หลังได้รับอาหารทดลอง	49