

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	(1)
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
สารบัญตาราง	(12)
สารบัญภาพ	(13)
อักษรย่อ	(14)
 บทที่ 1 บทนำ.....	 1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
 บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	 3
2.1 ชนิดของอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง.....	3
2.1.1 อาหารหยาบ.....	3
2.1.2 อาหารข้น.....	3

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.2 พืชอาหารหมัก (Silage).....	3
2.2.1 กระบวนการทำพืชอาหารหมัก.....	4
2.2.2 จุลินทรีย์ของพืชอาหารหมัก.....	6
2.2.3 การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในระหว่างการหมัก.....	6
2.2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของพืชอาหารหมัก.....	7
2.2.4.1 ชนิดของพืชอาหารสัตว์.....	7
2.2.4.2 อายุการตัดพืชอาหารสัตว์.....	8
2.2.4.3 ขนาดของชิ้นพืชอาหารสัตว์ที่นำมาหมัก.....	8
2.2.4.4 การอัดและการปิดหลุมหมัก.....	9
2.2.4.5 จุลินทรีย์เริ่มต้นของการทำพืชอาหารหมัก.....	10
2.2.4.6 ความชื้น.....	10
2.2.4.7 คาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้.....	11
2.2.4.8 อุณหภูมิ.....	11
2.2.4.9 Buffering Capacity (BC)	12
2.2.5 การสูญเสียโภชนะในช่วงของการหมัก.....	12
2.2.5.1 การสูญเสียในช่วงเก็บเกี่ยว.....	12
2.2.5.2 การสูญเสียเนื่องจากการหายใจ.....	12
2.2.5.3 การสูญเสียเนื่องจากการหมัก.....	13
2.2.5.4 การสูญเสียในส่วนของเหลวที่รั่วไหลออก.....	13
2.2.6 ประโยชน์ของการทำพืชอาหารหมัก.....	13
2.3 กระถิน.....	14
2.3.1 ลักษณะโดยทั่วไปทางพฤกษศาสตร์.....	14
2.3.2 องค์ประกอบทางเคมีและการย่อยได้ของกระถิน.....	14

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.3 สารพิษในกระถินมีโมซิน.....	16
2.3.4 ความเป็นพิษของสารมีโมซิน.....	17
2.3.5 อาการของสัตว์ที่กินกระถิน.....	17
2.3.6 การลดสารพิษมีโมซิน.....	18
2.3.7 ผลของการใช้กระถินเป็นอาหารหยาบสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง.....	19
2.3.7.1 การใช้กระถินเป็นพืชอาหารหยาบในรูปแบบสด.....	19
2.3.7.2 การใช้กระถินเป็นพืชอาหารหยาบในรูปแบบพืชอาหารหมัก.....	19
2.3.7.3 การใช้กระถินเป็นพืชอาหารหยาบในรูปแบบแห้ง.....	20
 2.4 การผลิตพืชอาหารหมักโดยใช้สารเสริม.....	 21
2.4.1 ประเภทสารเสริมในพืชอาหารหมัก.....	21
2.4.2 ผลของการใช้สารเสริมในพืชอาหารหมัก.....	23
2.4.2.1 กลุ่มที่ทำให้เกิดความเป็นกรดโดยตรงต่อพืชอาหารหมัก.....	23
2.4.2.2 กลุ่มที่สามารถยับยั้งกระบวนการหมัก.....	25
2.4.2.3 กลุ่มที่สามารถกระตุ้นกระบวนการหมัก.....	26
2.4.2.4 กลุ่มที่สามารถยับยั้งจุลินทรีย์โดยเฉพาะ.....	29
2.4.2.5 กลุ่มที่เพิ่มคุณค่าทางโภชนาการในพืชอาหารหมัก.....	30
 2.5 กากน้ำตาล (Molasses).....	 31
2.5.1 องค์ประกอบทางเคมีของกากน้ำตาล.....	31
2.5.2 ผลของการเสริมกากน้ำตาลในการทำพืชอาหารหมัก.....	32
 2.6 วีนัส (Vinasse).....	 34
2.6.1 องค์ประกอบทางเคมีของวีนัส.....	34

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6.2 ผลของการใช้วินัสในการผลิตอาหารสัตว์.....	35
2.6.3 ผลของการใช้วินัสในสัตว์เคี้ยวเอื้อง.....	35
 2.7 การศึกษาด้านทุนการผลิตพืชอาหารหมัก.....	 36
 บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	 38
3.1 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารหมักจากกระถิน.....	38
โดยใช้กากน้ำตาลและวินัสเป็นสารเสริม	
3.1.1 วัตถุประสงค์ในการทำพืชอาหารหมัก.....	38
3.1.2 การเตรียมวัตถุดิบก่อนหมัก.....	38
3.1.3 การวางแผนการทดลอง.....	38
3.1.4 กรรมวิธีในการหมัก.....	39
3.1.5 การสุ่มตัวอย่าง.....	39
3.1.6 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี.....	39
3.1.6.1 การประเมินคุณภาพพืชอาหารหมักในสภาพสด.....	39
3.1.6.2 การประเมินคุณภาพพืชหมักในสภาพไร้ความชื้น.....	40
3.1.7 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	40
3.1.8 สถานที่ทำการทดลองและเก็บข้อมูล.....	40
3.1.9 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง.....	40
3.2 การศึกษาด้านทุนการผลิตของพืชอาหารหมักจากกระถิน.....	41
3.2.1 การศึกษาด้านทุนการผลิตพืชอาหารหมักจากกระถินที่ใช้.....	41
กากน้ำตาลและวินัสเป็นสารเสริม	
3.2.2 การศึกษาด้านทุนการผลิตพืชอาหารหมักจากกระถินของเกษตรกร.....	41

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์.....	42
4.1 ผลการศึกษาระยะเวลาในการหมักและปริมาณการใช้สารเสริมที่มีผลต่อ.....	42
พืชอาหารหมักจากกระถิน	
4.1.1 องค์ประกอบทางเคมีของกระถิน กากน้ำตาลและวินัสก่อนหมัก.....	42
4.1.2 ผลของระยะเวลาในการหมักและปริมาณการเสริมกากน้ำตาล.....	43
ที่มีผลต่อองค์ประกอบทางของพืชอาหารหมักจากกระถิน	
4.1.2.1 ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพ คือ สี กลิ่น	43
และโครงสร้างของพืชอาหารหมักจากกระถิน	
4.1.2.2 ผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารหมัก.....	45
จากกระถินตามระยะเวลาการหมักและปริมาณการ	
เสริมกากน้ำตาล	
4.1.2.3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณกรดอินทรีย์ของพืชอาหาร.....	51
หมักจากกระถินตามระยะเวลาในการหมักและปริมาณ	
การเสริมกากน้ำตาล	
4.1.3 ผลของระยะเวลาในการหมักและปริมาณการเสริมวินัส.....	52
ที่มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารหมักจากกระถิน	
4.1.3.1 ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพ คือ สี กลิ่น.....	52
และโครงสร้างของพืชอาหารหมักจากกระถิน	
4.1.3.2 องค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารหมักจากกระถิน.....	54
ตามระยะเวลาการหมักและปริมาณการเสริมวินัส	
4.1.3.3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณของกรดอินทรีย์ของ.....	59
พืชอาหารหมักจากกระถินตามระยะเวลาในการหมัก	
และปริมาณการเสริมวินัส	
4.2 ผลการศึกษาด้านทุนการผลิตพืชอาหารหมักจากกระถิน.....	61
4.2.1 ผลการศึกษาด้านทุนการผลิตพืชอาหารหมักจากกระถิน.....	61
ที่ใช้กากน้ำตาลเป็นสารเสริม	

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2.2 ผลการศึกษาต้นทุนการผลิตพืชอาหารหมักจากกระถิน.....	62
ที่ใช้วีธีเป็นสารเสริม	
4.2.3 ผลการศึกษาต้นทุนการผลิตและลักษณะทางกายภาพ.....	63
ของพืชอาหารหมักจากกระถินของเกษตรกร	
4.2.3.1 ผลการศึกษาต้นทุนการผลิตพืชอาหารหมัก.....	63
จากกระถินของเกษตรกร	
4.2.3.2 ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของ.....	64
พืชอาหารหมักที่ได้จากการสำรวจ	
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ.....	66
5.1 สรุปผลการทดลอง.....	66
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	67
เอกสารอ้างอิง.....	68
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ.....	83
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ข้อมูลผลทางสถิติ.....	91
ประวัติการศึกษา.....	102

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ชนิดของแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติกที่พบในอาหารหมัก.....	6
2.2 คุณสมบัติของพืชที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมในการทำพืชอาหารหมัก.....	8
2.3 อิทธิพลของการอัดแน่นของหญ้าต่อคุณภาพของพืชอาหารหมัก.....	10
2.4 การย่อยได้ของใบกระถินและถั่วอัลฟัลฟาในสัตว์ชนิดต่าง ๆ.....	15
2.5 การจำแนกชนิดของสารเสริมในอาหารหมัก.....	22
2.6 องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าขนหมักที่เสริมสารช่วยหมัก.....	33
2.7 คุณค่าทางโภชนาของอาหาร ฟี เอ็ม อาร์.....	35
2.8 การเปรียบเทียบผลผลิตของโคขุนที่เลี้ยงด้วยกากน้ำตาลและวินัส.....	36

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 โครงสร้างทางเคมีของมิโมซีน.....	16

อักษรย่อ

DM	=	Dry Matter
CP	=	Crude Protein
OM	=	Organic Matter
MT	=	Moisture
NDF	=	Neutral Detergent Fiber
ADF	=	Acid Detergent Fiber
ADL	=	Acid Detergent Lignin
NDS	=	Neutral Detergent Soluble
WSC	=	Water Soluble Carbohydrate
BC	=	Buffering Capacity
NH ₃ -N	=	Ammonium nitrogen