สารบาญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบาญตาราง	ฎ
สารบาญภาพ	ฑ
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	**3**
2.1 หญ้ากินนีสีม่วง	4
2.2 หญ้ารูซี่	12
2.3 ถั่วฮามาต้าหรือเวอราโนสไตโล	22
2.4 ถั่วท่าพระสไตโล	26
2.5 การปลูกสร้างแปลงหญ้าถั่วผสม	27
2.5.1 การปลูกหญ้าผสมถั่ว	27
2.5.2 ชนิดของหญ้าและถั่วที่ปลูกร่วมกัน	28
2.5.3 รูปแบบการปลูกสร้างแปลงหญ้าผสมถั่ว	29
2.5.4 การปลูกหญ้าผสมถั่วพร้อมกัน	30
2.5.5 การปลูกหญ้าเป็นแถวและปลูกถั่วแซม	30
2.5.6 การปลูกสลับเป็นแถบ	31
2.6 หญ้าหมัก	31
2.6.1 ขบวนการหมักเปรี้ยว	32
2.6.2 พืชที่เหมาะสมต่อการทำหญ้าหมัก	37
2.6.3 ปัจจัยควบคุมคุณภาพหญ้าหมัก	40
2.6.4 การใช้หญ้าหมักในการเลี้ยงสัตว์	46
2.6.5 การปรับปรุงคุณภาพหญ้าหมักในเขตร้อน	46

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	**49**
3.1 การปลูกหญ้าถั่วผสมแบบปลูกสลับเป็นแถบ	49
3.1.1 สภาพที่ดินการให้น้ำและปุ๋ย	49
3.2 การศึกษาการหมักหญ้าผสมถั่วพืชอาหารสัตว์ในอัตราส่วนต่าง ๆ กันโดยการเสริมและไม่เสริมกากน้ำตาล	50
3.2.1 วิธีการหมักหญ้าผสมถั่ว	51
3.2.2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ	51
3.3 การศึกษาคุณค่าทางโภชนะด้านพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (Metabolizable Energy – ME) และพลังงานสุทธิ (Net Energy Lactation – NE_L) โดยเทคนิคการวัดแก๊ส (Hohenheim gas production technique)	51
3.4 การใช้หญ้าผสมถั่วพืชอาหารสัตว์เป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับเลี้ยงโครีดนม	52
3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	53
3.5 สถานที่ในการทดลอง	53
3.6 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย	53
บทที่ 4 ผลการทดลอง	**54**
4.1 การศึกษาการหมักหญ้าผสมถั่วพืชอาหารสัตว์ในอัตราส่วนต่าง ๆ กันโดยการเสริมและไม่เสริมกากน้ำตาล	54
4.1.1 องค์ประกอบทางเคมี	54
4.1.2 การประเมินคุณภาพของหญ้าและถั่วหมักโดยใช้ประสาทสัมผัส (Organoleptic)	56
4.1.3 การสูญเสียวัตถุแห้ง ลักษณะทางกายภาพ ความเป็นกรด – ด่างและการผลิตกรดอินทรีย์ของหญ้าและถั่วหมักที่อัตราส่วนและสารเสริมที่แตกต่างกัน	57
4.2 การศึกษาคุณค่าทางโภชนะด้านพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (Metabolizable Energy – ME) และพลังงานสุทธิ (Net Energy Lactation – NE_L) โดยเทคนิคการวัดแก๊ส (Hohenheim gas production technique)	62
4.2.1 ผลของปริมาณแก๊ส (ml) ที่เกิดขึ้นของหญ้าและถั่วพืชอาหารสัตว์	62

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.2 การย่อยได้ของอินทรียวัตถุ (OMD) พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (NE_L) ของหญ้าและถั่ว	64
4.3 การใช้หญ้าผสมถั่วพืชอาหารสัตว์เป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับเลี้ยงโครีดนม	68
4.3.1 ปริมาณอาหารที่กินและปริมาณน้ำนมที่รีดได้	68
4.3.2 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม	68
บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง	**71**
5.1 การศึกษาการหมักหญ้าผสมถั่วพืชอาหารสัตว์ในอัตราส่วนต่าง ๆ กันโดยการเสริมและไม่เสริมกากน้ำตาล	71
5.1.1 องค์ประกอบทางเคมี	71
5.1.2 การสูญเสียวัตถุแห้ง ลักษณะทางกายภาพ ความเป็นกรด – ด่างและการผลิตกรดอินทรีย์ของหญ้าและถั่วหมักที่อัตราส่วนและสารเสริมที่แตกต่างกัน	72
5.1.3 การประเมินคุณภาพของหญ้าและถั่วหมักโดยใช้ประสาทสัมผัส (Organoleptic)	72
5.2 การศึกษาคุณค่าทางโภชนะด้านพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (Metabolizable Energy – ME) และพลังงานสุทธิ (Net Energy Lactation – NE_L) โดยเทคนิคการวัดแก๊ส (Hohenheim gas production technique)	74
5.2.1 ผลของปริมาณแก๊ส (ml) ที่เกิดขึ้นของหญ้าและถั่วพืชอาหารสัตว์	74
5.2.2 การย่อยได้ของอินทรียวัตถุ (OMD) พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (NE_L) ของหญ้าและถั่ว	75
5.3 การใช้หญ้าผสมถั่วพืชอาหารสัตว์เป็นแหล่งอาหารหยาบสำหรับเลี้ยงโครีดนม	76
5.3.1 ปริมาณอาหารที่กินและปริมาณน้ำนมที่รีดได้	76
5.3.2 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม	77
บทที่ 6 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	**79**
6.1 สรุปผลการทดลอง	79
6.2 ข้อเสนอแนะ	82

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารอ้างอิง	**83**
ภาคผนวก	**94**
ภาคผนวก ก ภาพแสดงการทดลองและงานวิจัย	95
ภาคผนวก ข การวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ	101
ภาคผนวก ค ข้อมูลการวิเคราะห์ผลทางสถิติ	110
ประวัติผู้เขียน	**118**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลผลิตหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกในฟาร์มเกษตรกรในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี	6
2 คุณค่าทางโภชนะของหญ้ากินนีสีม่วงที่อายุการตัดต่าง ๆ กัน	7
3 อิทธิพลของความถี่ของการตัดต่อผลผลิตและระดับโปรตีน	11
4 ผลของการเตรียมดินและวิธีการปลูกต่อหญ้ารูซี่	14
5 อิทธิพลของวิธีและเวลาปลูกต่อผลผลิตหญ้ารูซี่ (กก.ต่อไร่)	15
6 ผลของการใช้ระยะปลูกระหว่างแถวกว้างและแคบของหญ้ารูซี่ต่อผลผลิตของถั่วฮามาต้า (กก.ต่อไร่)	16
7 ผลผลิตหญ้ารูซี่ผสมถั่วฮามาต้าในรูปแบบต่าง ๆ กัน (กก.ต่อไร่)	17
8 องค์ประกอบทางเคมีของหญ้ารูซี่ที่ระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน (%ของวัตถุแห้ง)	18
9 ผลผลิตและระดับโปรตีนของหญ้ารูซี่ที่อายุต่าง ๆ กัน	20
10 อิทธิพลของชนิดหญ้าและความถี่ของการตัด ต่อระดับโปรตีนในหญ้าและกระถิน	20
11 การเจริญเติบโตภายหลังการตัดครั้งแรกเมื่ออายุ 3 เดือน (กิโลกรัมต่อเฮกต้า)	24
12 คุณค่าทางโภชนะของถั่วท่าพระสไตโลสายพันธุ์ CIAT 184 ที่อายุการตัดต่าง ๆ กัน	27
13 ลักษณะดินที่เหมาะสมต่อการปลูกสร้างหญ้าถั่วผสมแต่ละชนิด	29
14 อิทธิพลของวิธีการปลูกต่อผลผลิตและการงอกเป็นต้นใหม่ของถั่วอาหารสัตว์	31
15 บทบาทของจุลินทรีย์ในการทำหญ้าหมัก	34
16 ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในระหว่างการหมักพืช	36
17 ปริมาณน้ำตาลที่ละลายน้ำได้ในหญ้าเขตหนาวและเขตร้อน	39
18 ค่า Buffering capacity ของหญ้าเขตหนาวบางชนิด	39
19 ผลของการสับชิ้นพืชต่อคุณภาพของหญ้าหมัก	41
20 อิทธิพลของการอัดแน่นของหญ้าหมักต่อคุณภาพของหญ้าหมัก	41
21 ผลของการทำให้พืชเหี่ยวต่อคุณภาพของหญ้าหมัก	42
22 ผลของการใช้กรดฟอร์มิคต่อคุณภาพของหญ้าหมักที่ทำจากหญ้า	44
23 องค์ประกอบทางเคมี และคุณภาพของหญ้าขนที่หมักร่วมกับสารช่วยหมักชนิดต่าง ๆ	48
24 องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าและถั่วอาหารสัตว์หมัก	55
25 ผลผลิตการประเมินคุณภาพของหญ้าและถั่วหมักโดยการใช้ประสาทสัมผัส	56

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
26 ตารางคะแนนเพื่อการประเมินคุณภาพของหญ้าหมัก	57
27 การสูญเสียวัตถุแห้ง ลักษณะทางกายภาพ ความเป็นกรด – ด่าง และการผลิตกรดอินทรีย์ของหญ้าและถั่วหมักที่อัตราส่วนและสารเสริมที่แตกต่างกัน	60
28 ปริมาณการเกิดแก๊สที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของหญ้าและถั่วพืชอาหารสัตว์	61
29 ปริมาณการเกิดแก๊สที่ระยะเวลาต่าง ๆ ของหญ้าและถั่วหมัก	62
30 การย่อยได้ของอินทรียวัตถุ (OMD) พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (NE_L) ของอาหารทดลอง	63
31 การย่อยได้ของอินทรียวัตถุ (OMD) พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (NE_L) ของอาหารทดลอง	64
32 การย่อยได้ของอินทรียวัตถุ (OMD) พลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) และพลังงานสุทธิเพื่อการให้นม (NE_L) ของหญ้าและถั่วหมัก	67
33 ปริมาณอาหารที่กินได้ ปริมาณน้ำนมที่รีดได้	69
34 องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม	70

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ผลผลิตของโคนมที่ปล่อยเข้าแทะเล็มแปลงหญ้ารูซี่ล้วน ๆ หญ้ารูซี่ผสมกระถิน และหญ้ารูซี่เสริมด้วยถั่วแลปแลป	21

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved