

บทที่ 3

อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

3.1 การปลูกหญ้าถั่วผสมแบบปลูกสลับเป็นแถบ

ทำการปลูกหญ้า 2 สายพันธุ์ ได้แก่ หญ้ารูซี่ (*Brachiaria ruzieziensis*) และหญ้ากินนีสีม่วง (*Panicum maximum* TD 58) และถั่ว 2 สายพันธุ์ ได้แก่ ถั่วฮามาต้า (*Stylosanthes hamata* cv. Verano) และถั่วท่าพระสะโตโล (*Stylosanthes guianensis* CIAT 184) ดังต่อไปนี้

แปลงหญ้ารูซี่ ปลูกสลับกับ ถั่วฮามาต้า	8 ไร่
แปลงหญ้ารูซี่ ปลูกสลับกับ ถั่วท่าพระสะโตโล	8 ไร่
แปลงหญ้ากินนีสีม่วง ปลูกสลับกับ ถั่วฮามาต้า	8 ไร่
แปลงหญ้ากินนีสีม่วง ปลูกสลับกับ ถั่วท่าพระสะโตโล	8 ไร่

ทำการปลูกหญ้าสลับกับถั่วพืชอาหารสัตว์โดยวิธีการหว่านด้วยเมล็ดในอัตรา 2 กิโลกรัม ต่อไร่ทั้งหญ้าและถั่วพืชอาหารสัตว์ ในแถบ ความกว้าง 4.0 เมตร โดยให้แถบหญ้าสลับกับถั่ว 1 แถบ เป็นหนึ่งซ้ำ (replication) ในพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 32 ไร่ (Treatment ละ 8 ไร่) เพื่อให้มีปริมาณเพียงพอสำหรับการทดลองเลี้ยงโคนมต่อไป

3.1.1 สภาพที่ดินการให้น้ำและปุ๋ย

พื้นที่ดินสำหรับแปลงหญ้าผสมถั่ว มีลักษณะเป็นดินตื้นหรือตื้นมากถึงชั้นกรวดและหิน ดินบนเป็นดินร่วนปนทราย มีสีน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้มหรือน้ำตาลปนเทา ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ต่ำ-ปานกลาง

การให้น้ำสำหรับแปลงหญ้าผสมถั่ว ไม่มีการให้น้ำตลอดระยะเวลาการทดลอง อาศัยน้ำฝน ที่มีตามธรรมชาติ

การใส่ปุ๋ยสำหรับแปลงทดลอง เนื่องจากการปลูกสร้างแปลงหญ้าถั่วผสมครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อจะนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตนมที่ปราศจากสารเคมีในอนาคต จึงไม่ได้ใส่ปุ๋ยเคมีแต่อย่างใด

3.2 การศึกษาการหมักหญ้าผสมถั่วพืชอาหารสัตว์ในอัตราส่วนต่างๆกันโดยการเสริมและไม่เสริมกากน้ำตาล

ทำการศึกษาสภาพการหมักและคุณค่าโภชนะของพืชหมักโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design : CRD) โดยแต่ละ Treatment มี 3 ซ้ำ (replications) ดังต่อไปนี้

Treatment 1 : หญ้ารูซี่หมักกับถั่วฮามาต้าอัตราส่วน 75:25 ไม่ใส่กากน้ำตาล

Treatment 2 : หญ้ารูซี่หมักกับถั่วฮามาต้าอัตราส่วน 75:25 ใส่กากน้ำตาล 5%

Treatment 3 : หญ้ารูซี่หมักกับถั่วฮามาต้าอัตราส่วน 50:50 ไม่ใส่กากน้ำตาล

Treatment 4 : หญ้ารูซี่หมักกับถั่วฮามาต้าอัตราส่วน 50:50 ใส่กากน้ำตาล 5%

Treatment 5 : หญ้ารูซี่หมักกับถั่วท่าพระสะเดโโล ในอัตราส่วน 50:50 ไม่ใส่กากน้ำตาล

Treatment 6 : หญ้ารูซี่หมักกับถั่วท่าพระสะเดโโล ในอัตราส่วน 50:50 ใส่กากน้ำตาล 5%

Treatment 7 : หญ้ารูซี่หมักกับถั่วท่าพระสะเดโโล ในอัตราส่วน 75:25 ไม่ใส่กากน้ำตาล

Treatment 8 : หญ้ารูซี่หมักกับถั่วท่าพระสะเดโโล ในอัตราส่วน 75:25 ใส่กากน้ำตาล 5%

Treatment 9 : หญ้ากินนีสีม่วงหมักกับถั่วฮามาต้าในอัตราส่วน 75:25 ไม่ใส่กากน้ำตาล

Treatment 10 : หญ้ากินนีสีม่วงหมักกับถั่วฮามาต้าในอัตราส่วน 75:25 ใส่กากน้ำตาล 5%

Treatment 11 : หญ้ากินนีสีม่วงหมักกับถั่วฮามาต้าในอัตราส่วน 50:50 ไม่ใส่กากน้ำตาล

Treatment 12 : หญ้ากินนีสีม่วงหมักกับถั่วฮามาต้าในอัตราส่วน 50:50 ใส่กากน้ำตาล 5%

Treatment 13 : หญ้ากินนีสีม่วงหมักกับถั่วท่าพระสะเดโโลในอัตราส่วน 50:50 ไม่ใส่กากน้ำตาล

Treatment 14 : หญ้ากินนีสีม่วงหมักกับถั่วท่าพระสะเดโโลในอัตราส่วน 50:50 ใส่กากน้ำตาล 5%

Treatment 15 : หญ้ากินนีสีม่วงหมักกับถั่วท่าพระสะเดโโลในอัตราส่วน 75:25 ไม่ใส่กากน้ำตาล

Treatment 16 : หญ้ากินนีสีม่วงหมักกับถั่วท่าพระสะเดโโลในอัตราส่วน 75:25 ใส่กากน้ำตาล 5%

3.2.1 วิธีการหมักหญ้าผสมถั่ว : ใช้ถังพลาสติกขนาดความจุประมาณ 120 ลิตรที่มีฝาปิดพร้อมเข็มขัดรัดบรรจุพืชที่จะหมัก โดยการตัดหญ้าและถั่วพืชอาหารสัตว์มาจากแปลงทำการสับให้เป็นท่อนสั้นๆขนาดความยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร แล้วนำมาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันตามอัตราส่วนของแต่ละ Treatment บรรจุใส่ถังหมักอัดให้แน่น ใช้พลาสติกปิดทับด้านบนแล้วปิดฝาใช้เข็มขัดล๊อคให้แน่น หมักเก็บไว้จนกว่าจะนำมาวิเคราะห์และประเมินผลต่อไป

การประเมินผลสภาพการหมักและคุณภาพของพืชหมัก ใช้วิธีการของบุญล้อม และบุญเสริม (2525) ในการประเมินคุณภาพ pH ปริมาณกรดอินทรีย์ และปริมาณแอมโมเนียในพืชหมัก และการทดสอบทางกายภาพ (organoleptic test)

หลังจากนั้นนำตัวอย่างพืชหมักมาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส แล้วบดด้วยเครื่องบดตัวอย่างผ่านตะแกรง 1.0 มิลลิเมตร นำตัวอย่างพืชหมักที่บดแล้วมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางโภชนาด้วยวิธี Proximate Analysis (AOAC, 2000) และหาสารเยื่อใย NDF และ ADF ด้วยวิธี Detergent method (Van Soest, 1982)

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ : นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1980) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (มนต์ชัย, 2537)

3.3 การศึกษาคุณค่าทางโภชนาทางด้านพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (Metabolizable Energy - ME) และพลังงานสุทธิ (Net Energy Lactation - NE_L) โดยเทคนิคการวัดแก๊ส (Hohenheim gas production technique)

นำตัวอย่างหญ้าและถั่วจากการทดลองที่ 1 มาทำการหาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) และค่าพลังงานสุทธิ (NE_L) โดยใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ ตามวิธีการเทคนิคการวัดแก๊ส (Hohenheim gas production technique) (Menke and Steingass, 1988) นำค่าแก๊สที่วัดได้มาคำนวณหาค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ (ME) และค่าพลังงานสุทธิ (NE_L) สำหรับอาหารหยาบโดยอาศัยสมการของ Menke and Steingass (1988) ดังต่อไปนี้

$$ME(MJ/kg) = 2.20 + 0.1357 GP + 0.0057XP + 0.0002859XL^2$$

$$NE_L(MJ/kg) = 0.54 + 0.0959 GP + 0.0038XP + 0.0001733XL^2$$

โดยที่ค่า GP - ค่าปริมาณแก๊สสุทธิที่วัดได้ (ml)

XP - crude protein

XL - crude fat

นำค่าที่หาได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติเพื่อหาค่าความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของข้อมูลด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1980) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (มนต์ชัย, 2537)

3.4 การใช้หญ้าผสมถั่วพืชอาหารสัตว์เป็นแหล่งอาหารหยাবสำหรับเลี้ยงโครีดนม

การศึกษาด้านสมรรถภาพการผลิตในโครีดนมโดยทำการศึกษาหาผลผลิตน้ำนมและการหองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม

สัตว์ทดลอง สัตว์ทดลองที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ โคนมลูกผสมพันธุ์พื้นเมือง × โสลดไคน์ฟรีเซียน โดยมีสายเลือดของโคนพันธุ์โสลดไคน์ฟรีเซียน 82.125-96.875% จำนวน 16 ตัว ที่ระยะการให้นม หลังคลอด และมีปริมาณน้ำนมเฉลี่ย ก่อนการทดลองใกล้เคียงกัน แบ่งโคทดลองออกเป็น 4 กลุ่มๆละ 4 ตัว ตามชนิดของอาหารทดลอง ดังต่อไปนี้

Treatment 1 ได้รับหญ้ารูซี่ กับ ถั่วฮามาต้า (T1)

Treatment 2 ได้รับหญ้ารูซี่ กับ ถั่วท่าพระสะเตโธ (T2)

Treatment 3 ได้รับหญ้างินีสีม่วง กับ ถั่วฮามาต้า (T3)

Treatment 4 ได้รับหญ้างินีสีม่วง กับถั่วท่าพระสะเตโธ (T4)

โคทั้ง 4 กลุ่มจะได้รับอาหารชั้นที่มีระดับโปรตีนหยาบที่ระดับ 16% ให้กินเสริมตามปริมาณความต้องการ โดยมีการปรับเปลี่ยนปริมาณทุกๆ 2 สัปดาห์ แบ่งอาหารชั้นให้วันละ 2 ครั้ง ในช่วงรีดนม เช้า-เย็น เวลา 05.00 น. และ 15.00 น. ทำการแบ่งระยะเวลาในการทดลองเป็น 2 ระยะดังนี้

1) ระยะเวลาปรับตัว (preliminary period) คือเป็นช่วงที่ปล่อยให้โคและจุลินทรีย์ปรับตัวเข้ากับอาหารทดลอง และขับถ่ายอาหารเดิมในทางเดินอาหารออกให้หมด โดยระยะนี้ใช้เวลา 14 วัน

2) ระยะเวลาเก็บข้อมูล (collection period) ใช้เวลา 90 วัน ทำการชั่งน้ำหนักทุกครั้งที่รีดนม เช้า-เย็น สุ่มเก็บตัวอย่างน้ำนมทุกๆ 7 วัน โดยเก็บตัวอย่างน้ำนมในช่วงรีดนมตอนเช้าแล้วนำน้ำนมไปแช่ตู้เย็น และเก็บน้ำนมในช่วงรีดนมตอนเย็นแล้วนำมาผสมให้เข้ากัน เพื่อนำไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีต่อไป

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม ทำการวิเคราะห์หาปริมาณไขมันนม โปรตีน น้ำตาลนม และปริมาณของแข็ง (total solids) โดยใช้เครื่อง Milko-Scan 133 V.39 GB

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดโดยการสุ่มโคนมเข้าทดลองตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design : CRD) โดยแบ่งโคนมออกเป็น 4 กลุ่มๆละ 4 ตัว ตามชนิดของอาหารทดลอง หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of variance) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test ตามวิธีการของ Steel and Torrie (1980) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (มนต์ชัย, 2537)

3.5 สถานที่ในการทดลอง

1. ฟาร์มทดลองหมวด โคนม ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. ห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่
3. ห้องปฏิบัติการ กลุ่มวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์นมเชียงใหม่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ถนนห้วยแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่

3.6 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

ประมาณ 12 เดือน