

## บทที่ 2

### วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

#### วัสดุอุปกรณ์

1. โคสาวพื้นเมืองภาคใต้อายุประมาณ  $1\frac{1}{2}$ -2 ปี จำนวน 16 ตัว
2. คอกสัตว์ทดลอง
3. ระบบรั้วไฟฟ้า
4. ที่ให้น้ำ
5. ที่แขวนแร่ธาตุก้อน
6. เครื่องชั่งน้ำหนักโคโย่หือ Iconix รุ่น Fx 21
7. ปุ๋ยสูตร 15-15-15
8. ฤงกระดาษเบอร์ 20
9. ฤงพลาสติกสีดำขนาด 30x30 นิ้ว
10. แร่ธาตุก้อน
11. เคียว
12. กรอบสี่ม (quadrat) ขนาด 1x1 เมตร
13. กรงกันสัตว์ ขนาด 1x1 ตารางเมตร
14. เครื่องชั่งน้ำหนักหญ้า
15. ตู้อบ (hot air oven)
16. เครื่องบด (Willy mill)
17. สารเคมีและเครื่องมือวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมีโดยวิธี Proximate Analysis
18. สารเคมีและเครื่องมือวิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมีโดยวิธี Detergent method

#### วิธีการทดลอง

1. สถานที่ทำการทดลอง

ที่ตั้งของพื้นที่ทำการการศึกษา

พื้นที่ทำการศึกษายู่ในพื้นที่ส่วนหนึ่งของสถานีวิจัยและฝึกภาคสนามคลองหอยโข่ง

คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตั้งอยู่ที่บ้านคลองหอยโข่ง ตำบลคลองหอยโข่ง

อำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา ละติจูด (latitude)  $6^{\circ}5'N$  ลองจิจูด (longitude)  $100^{\circ}20'E$  สูงจากระดับน้ำทะเล 30 เมตร ห่างจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ประมาณ 26 กิโลเมตร

### สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศเป็นแบบมรสุมเขตร้อนชื้น การกระจายของฝนแบ่งออกเป็น 2 ช่วง เพราะอิทธิพลของมรสุมทั้งสองฤดู คือ มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ระหว่างเดือน พฤษภาคม - กันยายน และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือระหว่างเดือนตุลาคม - มกราคม (สุภัญญา, 2539) ซึ่งในช่วงการทดลองตั้งแต่การเตรียมแปลงหญ้าจนกระทั่งสิ้นสุดการเพาะเลี้ยง คือ ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2543 - มกราคม พ.ศ. 2545 มีปริมาณน้ำฝนรวม 2,742.7 มิลลิเมตร ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันที่ฝนตกเป็นรายสัปดาห์และรายเดือนในระหว่างการทดลองแสดงไว้ในตารางภาคผนวก ก 1

### สภาพดินบริเวณสถานีวิจัยและฝึกภาคสนามคลองหอยโข่ง

ลักษณะดินของพื้นที่ที่ใช้ทำการทดลองเป็นชุดดินวิสัย ดินบนเป็นดินต้นการระบายน้ำดี มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายและอาจมีกรวดลูกรังปน ลึกจากผิวดินประมาณ 50-70 เซนติเมตร เนื้อดินชั้นล่างเป็นชั้นดินดานแข็งและไม่สามารถให้น้ำซึมผ่านได้ ดังนั้นพื้นที่บริเวณนี้จึงมักมีน้ำท่วมขัง หรือดินบนมีลักษณะอิมตัวด้วยน้ำเป็นระยะเวลายาวนานตลอดช่วงฤดูฝน ปฏิกริยาดินเป็นการจัดมากตลอดชั้นดิน ดินมีความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารพืชและความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2530) จากการศึกษาความต้องการของธาตุอาหารในพืชตระกูลถั่วบางชนิดที่ปลูกในดินชุดนี้ สุมาลี และคณะ (2535) รายงานว่า ดินชุดนี้เป็นกรดจัดมี pH ประมาณ 4.64 มีปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชตระกูลถั่วต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุฟอสฟอรัส ซึ่งกรมพัฒนาที่ดิน (2530) ได้กำหนดให้พื้นที่ดังกล่าวเหมาะสำหรับทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ คุณสมบัติทางเคมีของดินจากสถานีวิจัยและฝึกภาคสนามคลองหอยโข่ง แสดงดังตารางภาคผนวก ก 2

## 2. การเตรียมแปลงหญ้า

แปลงหญ้าที่ใช้ทำการทดลองมีเนื้อที่ทั้งหมด 22.88 ไร่ โดยเดิมเป็นแปลงหญ้าที่ประกอบด้วยหญ้าพริเคททุลุ่ม และได้ทำการปรับปรุงโดยการไถพรวน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และทำการหว่านเมล็ดหญ้าพริเคททุลุ่มเพิ่มเติมในอัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากนั้นทำการแบ่งแปลงหญ้าออกเป็น 2 แปลง ขนาดแปลงละ 10.40 และ 12.48 ไร่ แต่ละแปลงกันด้วยรั้วไฟฟ้า มีที่ให้อาหาร น้ำ ร่มเงา และที่แขวนแร่ธาตุก้อน

### 3. การเตรียมตัวสัตว์ทดลอง

ใช้โคสาวพื้นเมืองภาคใต้ อายุประมาณ 1  $\frac{1}{2}$  ถึง 2 ปี จำนวน 16 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย  $130.91 \pm 16.78$  กิโลกรัม นำมาทำการถ่ายพยาธิภายในและภายนอก ทำการชั่งน้ำหนัก และทำการสุ่มแบ่งโคออกเป็น 2 กลุ่ม ก่อนปล่อยโคลงเหะเล็มในแปลงหญ้าแบบต่อเนื่องตลอดวัน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยโค จำนวน 10 ตัว ปล่อยเหะเล็มในแปลงหญ้าที่มีพื้นที่ 10.40 ไร่ หรือที่อัตราการเหะเล็ม 1.04 ไร่ต่อตัว กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยโค จำนวน 6 ตัว ปล่อยเหะเล็มในแปลงหญ้าที่มีพื้นที่ 12.48 ไร่ หรือที่อัตราการเหะเล็ม 2.08 ไร่ต่อตัว โดยโคแต่ละกลุ่มจะได้รับอาหารข้นเสริม (ตารางภาคผนวก 3) 2 ครั้ง ในเวลา 08.30 น. และ 16.30 น. ของทุกวัน ในอัตราครั้งละ 0.5 กิโลกรัมต่อตัว โดยให้กินรวมกัน

### 4. การจัดการแปลงหญ้าและการจัดการสัตว์ในระหว่างการทดลอง

#### 4.1 การจัดการแปลงหญ้าในระหว่างการทดลอง

ในระหว่างการทดลองแปลงหญ้าได้มีการกำจัดวัชพืชพร้อมทั้งมีการใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ในวันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2544 ภายหลังจากการปล่อยโคลงเหะเล็มในแปลงหญ้า 84 วัน

#### 4.2 การจัดการสัตว์ในระหว่างการทดลอง

โคทดลองทุกตัวจะได้รับการถ่ายพยาธิภายในทุกๆ 3 เดือน โดยใช้ยาถ่ายพยาธิ อัลเบนดาโซล (Valbazen<sup>®</sup> บริษัท Better Pharma Co., Ltd.) โดยการกรอกให้กินในอัตราส่วน 1 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักโค 10 กิโลกรัม

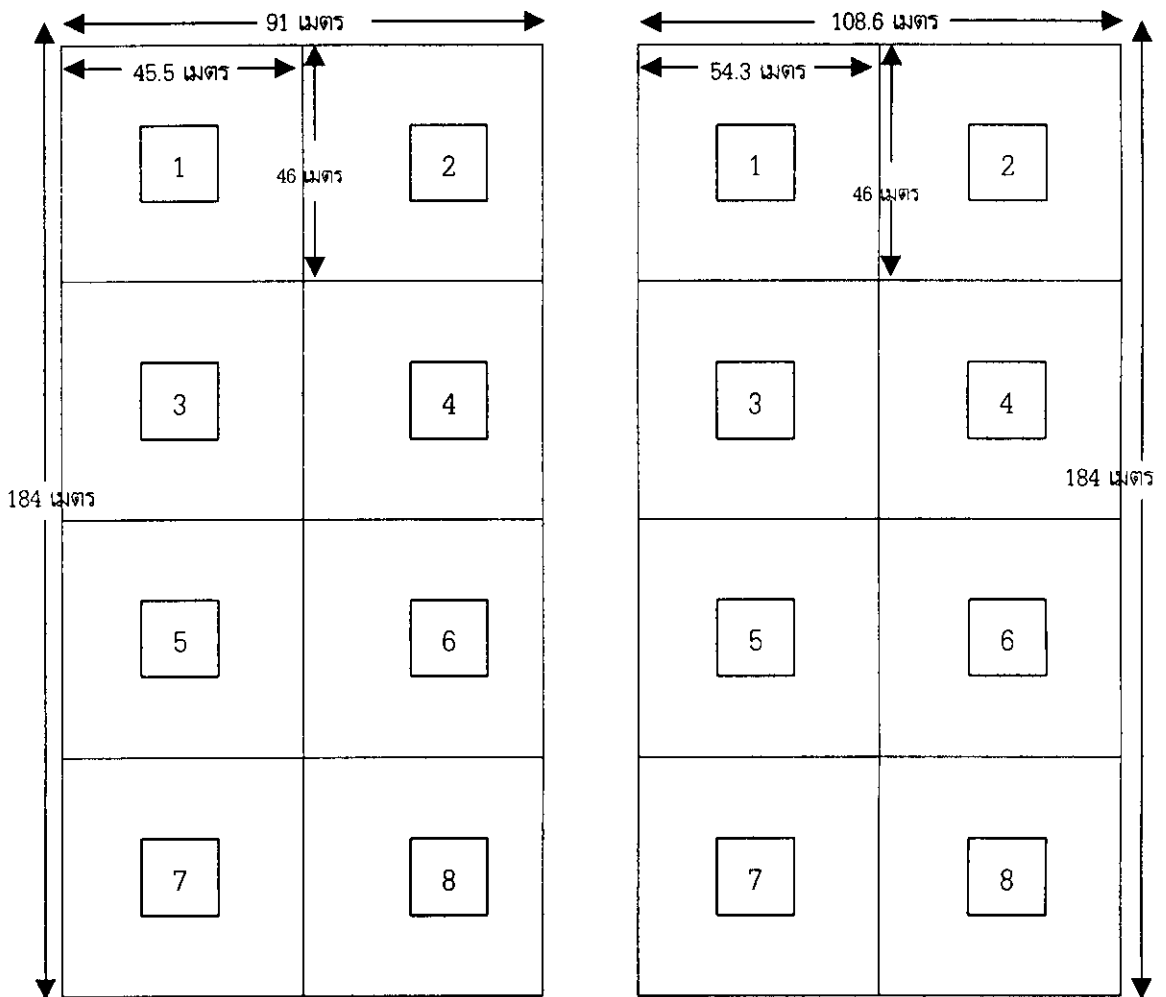
### 5. การเก็บข้อมูล

#### 5.1 การวัดการเจริญเติบโตของโค

ทำการชั่งน้ำหนักโคก่อนปล่อยลงเหะเล็มในแปลงทดลอง และทุกๆ เดือนจนถึงสิ้นสุดการทดลอง โดยทำการชั่งก่อนให้อาหารในช่วงเช้า

#### 5.2 การวัดปริมาณของพืชอาหารสัตว์

ทำการเก็บตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ก่อนการเหะเล็มและทุกๆ 2 สัปดาห์ ในระหว่างการเหะเล็มจนถึงสิ้นสุดการทดลอง การเก็บตัวอย่างทำโดยใช้กรอบสี่เหลี่ยม (quadrat) ขนาด 1 x 1 ตารางเมตร วางลงในแปลงหญ้าแปลงละ 8 จุด ตามผังการเก็บตัวอย่างที่สุ่มไว้ (ภาพประกอบ 2) ทำการตัดตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ให้สูงจากพื้นดินประมาณ 5 เซนติเมตร นำตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ที่ตัดได้ในแต่ละจุดมาชั่งน้ำหนักสด (wet weight) พร้อมทั้งสุ่มตัวอย่างประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ บรรจุใส่ถุงกระดาษก่อนนำเข้าอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 48-72 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่แล้วชั่งน้ำหนักแห้ง (dry weight) คำนวณหาปริมาณน้ำหนักแห้งต่อหน่วยพื้นที่



ภาพประกอบ 2 แผนผังการสุ่มวัดปริมาณของพืชอาหารสัตว์

### 5.3 การหาสัดส่วนขององค์ประกอบทางพฤกษศาสตร์และคุณค่าทางโภชนาการของพืชอาหารสัตว์

เก็บตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ก่อนการเหาะเล็ม และในระหว่างการเหาะเล็ม โดยในระหว่างเหาะเล็มใช้กรงกันสัตว์ขนาด 1 x 1 ตารางเมตร วางลงในแปลงหญ้าแต่ละแปลง แปลงละ 4 จุด และทำการเก็บตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ในกรงกันสัตว์ทุกๆ 4 สัปดาห์ จนถึงสิ้นสุดการทดลอง โดยตัดตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ให้สูงจากพื้นดินประมาณ 5 เซนติเมตร และทำการย้ายกรงทุกครั้งหลังจากเก็บตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ นำตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ที่ตัดได้ในแต่ละกรงมาชั่งน้ำหนักสด และทำการแยกตัวอย่างเป็นหญ้าพลิกเหาะตุ่ม ถั่ว วัชพืช และส่วนที่ตาย ก่อนสุ่มตัวอย่างประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์

บรรจุใส่ถุงกระดาษนำเข้าอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 48-72 ชั่วโมง หรือจน น้ำหนักคงที่แล้วซึ่งห่าน้ำหนักแห้ง คำนวณหาปริมาณพีชอาหารสัตว์ต่อหน่วยพื้นที่ และสัดส่วนของ องค์ประกอบทางพฤกษศาสตร์ของพีชอาหารสัตว์ พร้อมทั้งทำการสุ่มเก็บตัวอย่างหญ้าพลิกเคททุลุ่ม ประมาณ 500 กรัม เพื่อนำไปวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมี

#### 5.4 การวัดปริมาณพีชอาหารสัตว์ที่โคกิน

ทำการเก็บตัวอย่างพีชอาหารสัตว์ในกรงกันสัตว์ทุกๆ 2 สัปดาห์ โดยตัดสูงจาก พื้นดินประมาณ 5 เซนติเมตร และทำการย้ายกรงทุกครั้งหลังจากเก็บตัวอย่างพีชอาหารสัตว์ นำ ตัวอย่างที่ได้มาซึ่งน้ำหนักสด สุ่มตัวอย่างประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ บรรจุใส่ถุงกระดาษ ก่อนนำเข้าอบ ในตู้อบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 48-72 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่แล้วซึ่งห่าน้ำหนักแห้ง และคำนวณหาปริมาณการกินได้ของพีชอาหารสัตว์

ปริมาณของพีชอาหารสัตว์ และปริมาณพีชอาหารสัตว์ที่โคกินคำนวณโดยใช้วิธีการของ Inoue (1978) ดังนี้

ปริมาณพีชอาหารสัตว์ (ตลอดการทดลอง)

$$= B_G + (I_1 - B_G) + (I_2 - O_1) + (I_3 - O_2) + \dots (I_n - O_{n-1})$$

ปริมาณพีชอาหารสัตว์ที่โคกิน (ตลอดการทดลอง)

$$= (I_1 - O_1) + (I_2 - O_2) + \dots (I_n - O_n)$$

$B_G$  = ปริมาณพีชอาหารสัตว์ก่อนปล่อยสัตว์ลงแทะเล็ม

$I$  = ปริมาณพีชอาหารสัตว์ในกรงกันสัตว์ทุก 2 สัปดาห์

$O$  = ปริมาณพีชอาหารสัตว์นอกกรงกันสัตว์ทุก 2 สัปดาห์

1, 2, ..., n = จำนวนครั้งที่เก็บตัวอย่าง

#### 5.5 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในห้องปฏิบัติการ

นำตัวอย่างพีชอาหารสัตว์ภายในกรงกันสัตว์ (ตามข้อ 5.3) ที่สุ่มเก็บได้มาบดด้วย เครื่อง Willey mill ที่มีรูตะแกรงขนาด 1 มิลลิเมตร สุ่มตัวอย่างหญ้าที่บดแล้วประมาณ 400 กรัม เก็บ ไว้ในขวดเก็บตัวอย่าง และปิดฝาให้แน่นเพื่อนำไปวิเคราะห์หองค์ประกอบทางเคมี ดังนี้

5.5.1 ทำการวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง (dry matter, DM) โปรตีนรวม (crude protein, CP) เยื่อใยหยาบ (crude fiber, CF) ไขมันรวม (crude fat or ether extract, EE) และ เถ้า (ash) โดยวิธี Proximate analysis (AOAC, 1984)

5.5.2 ทำการวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ (neutral detergent fiber, NDF) ลิกโนเซลลูโลส (acid detergent fiber, ADF) และลิกนิน (acid detergent lignin, ADL) โดยวิธี ดีเทอร์เจนท์ (Detergent method) ตามวิธีการของ Goering และ Van Soest (1975)

## 6. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์หาความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตของโค และปริมาณของพืชอาหาร สัตว์ โดยใช้ Student's t-test (Steel and Torrie, 1980) ส่วนปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินและองค์ ประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์แสดงในรูปค่าเฉลี่ย

ตัวแบบสถิติที่ใช้ในการศึกษาหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษา

### 1. ตัวแบบสถิติ : ทางด้านตัวสัตว์

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

โดยที่  $Y_{ij}$  = ค่าสังเกตของอัตราการเจริญเติบโตที่อิทธิพลที่  $i$  และ  $j$  ตามลำดับ  
ตัวห้อย

$\mu$  = ค่าเฉลี่ยของประชากร

$T_i$  = อิทธิพลของอัตราการแทะเล็มที่  $i = 1.04$  และ  $2.08$  ไร่ต่อตัว

$E_{ij}$  = ค่าคลาดเคลื่อนที่เกิดจากอิทธิพลแบบสุ่มที่ค่าสังเกตได้รับตาม  
ลำดับตัวห้อย โดยมีการแจกแจงแบบ NID ( $0, \sigma^2$ )

### 2. ตัวแบบสถิติ : ทางด้านพืชอาหารสัตว์

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

โดยที่  $Y_{ij}$  = ค่าสังเกตของปริมาณพืชอาหารสัตว์ในแปลงหญ้าที่ได้รับอิทธิพล  
ที่  $i$  และ  $j$  ตามลำดับตัวห้อย

$\mu$  = ค่าเฉลี่ยของประชากร

$T_i$  = อิทธิพลของอัตราการแทะเล็มที่  $i = 1.04$  และ  $2.08$  ไร่ต่อตัว

$E_{ij}$  = ค่าคลาดเคลื่อนที่เกิดจากอิทธิพลแบบสุ่มที่ค่าสังเกตได้รับตาม  
ลำดับตัวห้อย โดยมีการแจกแจงแบบ NID ( $0, \sigma^2$ )

### 7. ระยะเวลาการทดลอง

การศึกษามูลของอัตราการใช้ที่ดินต่อการเจริญเติบโตของโคสาวพื้นเมืองภาคใต้ และ  
ต่อปริมาณและคุณค่าทางโภชนาการของหญ้าพรีแคทมูล์ม ดำเนินการระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.  
2544 - เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2545