



การเจริญเติบโตของโคในการหะเล็มแปลงหญ้ารูซีและแปลงหญ้ารูซีผสม  
ถั่วเวอร์นาโนสไตโลที่อัตราการหะเล็มต่างกัน

Growth of Yearling Calves Grazing on Ruzi and Ruzi-Verano stylo Mixed Swards at  
Different Stocking Rates

สุริสัณห์ ชูเซ่ง

Sutisan Chueseng

๗

เลขหมู่ SB 199 ส ๗๖ 2543 ค. 2
Order Key 28850
Bib Key 177675
1.1.ค.ล. 2543

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science Thesis in Animal Science

Prince of Songkla University

2543

ชื่อวิทยานิพนธ์ การเจริญเติบโตของโคในการทะเล็มแปลงหมัารูชี้และแปลงหมัารูชี้ผสมถั่วเวอรานอสไตโลที่อัตราการใช้ทะเล็มต่างกัน

ผู้เขียน นายสุวิทย์ ชูช่วง

สาขาวิชา สัตวศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษา  
.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมพงษ์ เทพประสิทธิ์)

.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิตร โสภโณตร)

.....ลาศึกษาต่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรพนวดี โสพรพนวรัตน์)

คณะกรรมการสอบ  
.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมพงษ์ เทพประสิทธิ์)

.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิตร โสภโณตร)

.....ลาศึกษาต่อ.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรพนวดี โสพรพนวรัตน์)

.....กรรมการ  
(ดร. สุรศักดิ์ คชภักดี)

.....กรรมการ  
(ดร. สุกัญญา จันทะชุม)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยรับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.นพรัตน์ บำรุงรักษ์)

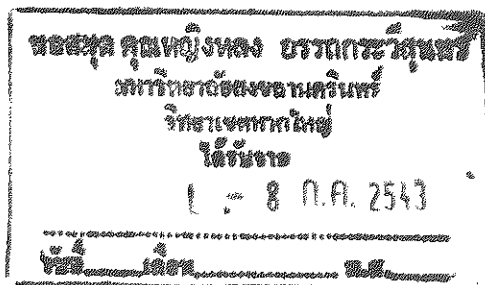
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	การเจริญเติบโตของโคในการทะเล็มแปลงหญ้าที่และแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอราโนสไตโลที่อัตราการทะเล็มต่างกัน
ผู้เขียน	นายสุวิสิทธิ์ ชูเซ่ง
สาขาวิชา	สัตวศาสตร์
ปีการศึกษา	2542

### บทคัดย่อ

โคลูกผสมพันธุ์ไฮลอสไตน์ฟรีเซียนเพศผู้ 6 ตัว และเพศเมีย 6 ตัว มีอายุเฉลี่ย  $1\frac{1}{2}$  ปี น้ำหนักเฉลี่ย 270 กิโลกรัม เข้าทะเล็มในแปลงหญ้าที่และแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอราโนสไตโล ในอัตราสัตว์ทะเล็ม 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว ใช้แผนการทดลองแบบ 2x3 แฟคตอเรียล ในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดภายในบล็อก (2x3 Factorial Experiment in Randomized Complete Block Design) ทำการทะเล็มที่สถานีปฏิบัติการสัตวศาสตร์นาทวี ระหว่างเดือนกันยายน-เดือนพฤศจิกายน 2541 พบว่า การเจริญเติบโตของโคภายใต้การทะเล็มในแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอราโนสไตโล (0.503 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) สูงกว่าในแปลงหญ้าที่ (0.417 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) อัตราการเจริญเติบโตของโคที่อัตราสัตว์ทะเล็ม 3 และ 2 ไร่ต่อตัว (0.553 และ 0.500 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) สูงกว่าที่อัตราสัตว์ทะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว (0.328 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) โคที่ทะเล็มในแปลงหญ้าที่ที่อัตราสัตว์ทะเล็ม 3 ไร่ต่อตัว มีอัตราการเจริญเติบโตของโค (0.531 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) สูงกว่าที่อัตราสัตว์ทะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว (0.289 และ 0.431 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) และอัตราการเจริญเติบโตของโคที่ทะเล็มในแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอราโนสไตโลที่อัตราสัตว์ทะเล็ม 3 และ 2 ไร่ต่อตัว (0.575 และ 0.569 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) สูงกว่าที่อัตราสัตว์ทะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว (0.366 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) ปริมาณพืชอาหารสัตว์เฉลี่ยตลอดการทดลองของแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอราโนสไตโล (572.96 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) สูงกว่าในแปลงหญ้าที่ (525.06 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) และปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่อัตราสัตว์ทะเล็ม 3 และ 2 ไร่ต่อตัว (580.74 และ 577.30 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) สูงกว่าที่อัตราสัตว์ทะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว (489.00 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินของแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอราโนสไตโล (5.51 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อตัวต่อวัน) สูงกว่าปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินของแปลงหญ้าที่ (5.09 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อตัวต่อวัน) ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินที่อัตราสัตว์ทะเล็ม 3 ไร่ต่อตัว (6.25 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อตัวต่อวัน) สูงกว่าที่อัตราสัตว์ทะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว (4.18 และ 5.46 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อตัวต่อวัน) ส่วนประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์

พบว่า เฟอร์เร็นต์โปรตีนของแปลงหน้ารูชี้ผสมถั่วเวราโนสไตโล (8.30 เฟอร์เร็นต์วัตฤแห่ง) สูงกว่าของแปลงหน้ารูชี้ (5.95 เฟอร์เร็นต์วัตฤแห่ง) และเฟอร์เร็นต์โปรตีนของพีชอาหารสัตว์ที่อัตราสัตว์ทะเลิม 1 ไร่ต่อตัว (7.72 เฟอร์เร็นต์วัตฤแห่ง) สูงกว่าที่อัตราสัตว์ทะเลิม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (6.69 และ 6.97 เฟอร์เร็นต์วัตฤแห่ง) เฟอร์เร็นต์ผนังเซลล์ของพีชอาหารสัตว์ของแปลงหน้ารูชี้ (74.65 เฟอร์เร็นต์วัตฤแห่ง) สูงกว่าแปลงหน้ารูชี้ผสมถั่วเวราโนสไตโล (70.19 เฟอร์เร็นต์วัตฤแห่ง) เฟอร์เร็นต์ผนังเซลล์ของพีชอาหารสัตว์ที่อัตราสัตว์ทะเลิมต่างๆ ใกล้เคียงกัน เฟอร์เร็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพีชอาหารสัตว์ของแปลงหน้ารูชี้และแปลงหน้ารูชี้ผสมถั่วเวราโนสไตโล และเฟอร์เร็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพีชอาหารสัตว์ที่อัตราสัตว์ทะเลิมต่างๆ ใกล้เคียงกัน เฟอร์เร็นต์ลิกนินของแปลงหน้ารูชี้ผสมถั่วเวราโนสไตโล (6.97 เฟอร์เร็นต์วัตฤแห่ง) สูงกว่าของแปลงหน้ารูชี้ (5.74 เฟอร์เร็นต์วัตฤแห่ง) และเฟอร์เร็นต์ลิกนินของพีชอาหารสัตว์ที่อัตราสัตว์ทะเลิมต่างๆ ใกล้เคียงกัน การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางสัณฐานและองค์ประกอบทางพฤกษศาสตร์ของทุ่งหญ้า พบว่า ส่วนใบของหน้ารูชี้ และสัคส่วนของใบต่อลำต้น มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการทะเลิม และอายุของพีชที่เพิ่มขึ้น ส่วนของลำต้นหน้ารูชี้ และส่วนตายของพีชอาหารสัตว์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการทะเลิมและอายุของพีชที่เพิ่มขึ้น ปริมาณถั่วเวราโนสไตโลของแปลงหน้ารูชี้ผสมถั่วเวราโนสไตโลที่อัตราสัตว์ทะเลิม 1 ไร่ต่อตัว มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และที่อัตราสัตว์ทะเลิม 2 ไร่ต่อตัว มีปริมาณถั่วเวราโนสไตโลคงที่ ส่วนที่อัตราสัตว์ทะเลิม 3 ไร่ต่อตัว ปริมาณของถั่วเวราโนสไตโลมีแนวโน้มลดลง



**Thesis Title** Growth of Yearling Calves Grazing on Ruzi and Ruzi-Verano stylo  
Mixed Swards at Different Stocking Rates

**Author** Mr. Sutisan Chueseng

**Major Program** Animal Science

**Academic Year** 1999

### Abstract

A 2x3 factorial in Randomized Complete Block Design experiment was conducted to study weight gain of six male and six female calves (average body weight of 270 kg) grazed on ruzi (*Brachiaria ruziziensis*) pasture or ruzi-verano (*Stylosanthes hamata*) mixed pasture at three stocking rates (1, 2 and 3 rai/calf). The study was conducted during September-November 1998. The average daily gain of calves grazed on ruzi-verano mixed pasture was 0.503 kg/calf/day, which was higher than that on ruzi grass pasture (0.417 kg/calf/day). Average daily gain for calves at 2 and 3 rai/calf were 0.500 and 0.553 kg/calf/day, respectively which were both higher than that for calve on 1 rai/calf (0.328 kg/calf/day). The average dry matter yield of ruzi-verano mixed pasture was 572.96 kg/rai whereas that of ruzi grass pasture was 525.06 kg/rai. The average dry matter yields for 2 and 3 rai/calf (577.30 and 580.74 kg/rai, respectively) were higher than that of 1 rai/calf (480.00 kg/rai). Calves grazed on ruzi-verano mixed pasture consumed 5.51 kg/head/day of dry matter which was higher than calves grazed on ruzi grass pasture (5.09 kg/head/day). The average dry matter intake for calves at the stocking rate of 3 rai/calf was 6.25 kg/head/day which was higher than that at the stocking rate of 1 and 2 rai/calf. (4.18 and 5.46 kg/head/day, respectively).

The crude protein content of the ruzi-verano mixed pasture was 8.30%, which was higher than that of the ruzi grass pasture (5.95%). The crude protein contents of pastures at 1, 2 and 3 rai/calf were similar with values of 7.72, 6.69 and 6.97%, respectively. The cell wall content of the ruzi grass pasture was 74.65%, which

was higher than that of the ruzi-verano mixed pasture (70.19%), but the cell wall contents of pastures at different stocking rates were similar. The acid detergent fiber contents of different pasture types or of different stocking rates were similar. The acid detergent lignin contents of the ruzi-verano mixed pasture was 6.97%, which was higher than that of the ruzi grass pasture (5.74%), but the acid detergent lignin contents of pastures at different stocking rates were similar. Green leaf materials and the ratio of leaf to stem decreased as grazing period and age increased. Green stem materials and dead materials increased as age increased. The proportion of verano in the ruzi-verano mixed pasture decreased from 20% at the commencement of the experiment to 19.20 and 14.14% at stocking rates of 2 and 3 rai/calf, respectively, but increased to 22.27% at a stocking rate 1 rai/calf.

## กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์สมพงษ์ เทศประสิทธิ์ ประธานคณะกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิตร โสภโณดร และผู้ช่วยศาสตราจารย์พรณวดี โสพรรณรัตน์ กรรมการที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการศึกษาวิจัย และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่สนับสนุนเงินทุนในการทำการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ ดร.สุรศักดิ์ อชภักดี และ ดร.สุกัญญา จันทะชุม ที่ได้กรุณาแก้ไขตรวจทานวิทยานิพนธ์จนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคุณดิเรก และครอบครัวป्ली่มสงวน ตลอดจนเพื่อน พี่ น้อง ทุกคนที่ช่วยทั้งแรงงานและแรงใจ

ขอโน้มระลึกถึง ครู อาจารย์ ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ตลอดจนสถาบันการศึกษาทุกแห่งที่เคยศึกษา

สุดท้ายเหนือสิ่งอื่นใด ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้มีพระคุณเิ่งที่ได้ให้การสนับสนุนทุกอย่างและเป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมา

สุจิตต์เห์ ชูช่วง

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(3)
Abstract.....	(5)
กิตติกรรมประกาศ.....	(7)
สารบัญ.....	(8)
รายการตาราง.....	(9)
รายการภาพประกอบ.....	(11)
ตัวย่อและสัญลักษณ์.....	(12)
บทที่	
1    บทนำ.....	1
บทนำต้นเรื่อง.....	1
การตรวจเอกสาร.....	2
วัตถุประสงค์.....	18
2    วิธีการวิจัย.....	19
วัสดุ.....	19
อุปกรณ์.....	19
วิธีการ.....	19
3    ผลและวิจารณ์.....	23
4    สรุป.....	48
บรรณานุกรม.....	51
ภาคผนวก.....	57
ประวัติผู้เขียน.....	61



รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1. องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าที่ระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน.....	9
2. ผลผลิตของถั่วเซอร่าโตรที่ปลูกรวมกับทุ่งหญ้าธรรมชาติที่อัตราการเหยาะเล็ม 5 ระดับ.....	15
3. อัตราสัตว์เหยาะเล็ม ผลผลิตของทุ่งหญ้า การเจริญเติบโตของทุ่งหญ้า ปริมาณพืช อาหารสัตว์ที่โคกิน และน้ำหนักเพิ่มของโค ของทุ่งหญ้าแพงโกล่าผสมถั่ว ไวท์โคลเวอร์และหญ้าซีตารี.....	17
4. อัตราการเจริญเติบโตของโค (กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) ของแปลงหญ้าที่และแปลงหญ้า ที่ผสมถั่วเวราโนสไตโลที่อัตราสัตว์เหยาะเล็มต่างกันเป็นระยะเวลา 90 วัน.....	23
5. ปริมาณพืชอาหารสัตว์ (กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) ของแปลงหญ้าที่และแปลงหญ้าที่ ผสมถั่วเวราโนสไตโล เก็บเกี่ยวทุก 15 วัน ตลอดระยะเวลาการเหยาะเล็มด้วยอัตรา สัตว์ต่างๆ กัน เป็นระยะเวลา 90 วัน.....	25
6. ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกิน (กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อตัวต่อวัน) ของแปลงหญ้าที่และ แปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวราโนสไตโล เก็บเกี่ยวทุก 15 วัน ตลอดระยะเวลาการเหยาะเล็ม ด้วยอัตราสัตว์ต่างๆ กัน เป็นระยะเวลา 90 วัน.....	28
7. เปอร์เซ็นต์โปรตีนของพืชอาหารสัตว์ (เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ของแปลงหญ้าที่และ แปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวราโนสไตโล เก็บเกี่ยวทุก 15 วัน ตลอดระยะเวลาการ เหยาะเล็ม ด้วยอัตราสัตว์ต่างๆ กัน เป็นระยะเวลา 90 วัน.....	30
8. เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ (เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ของแปลงหญ้าที่และ แปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวราโนสไตโล เก็บเกี่ยวทุก 15 วัน ตลอดระยะเวลาการ เหยาะเล็มด้วยอัตราสัตว์ต่างๆ กัน เป็นระยะเวลา 90 วัน.....	33
9. เปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์ (เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ของแปลงหญ้าที่และ แปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวราโนสไตโล เก็บเกี่ยวทุก 15 วัน ตลอดระยะเวลาการ เหยาะเล็มด้วยอัตราสัตว์ต่างๆ กัน เป็นระยะเวลา 90 วัน.....	36
10. เปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์ (เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ของแปลงหญ้าที่และ แปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวราโนสไตโล เก็บเกี่ยวทุก 15 วัน ตลอดระยะเวลาการ เหยาะเล็มด้วยอัตราสัตว์ต่างๆ กัน เป็นระยะเวลา 90 วัน.....	39

รายการตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
11. องค์ประกอบของผลผลิตของพืชอาหารสัตว์ (เปอร์เซ็นต์วัตถุดิบแห้ง) ของแปลงหญ้ารัฐ และแปลงหญ้ารัฐผสมถั่วเวอร์ราโนสโตโล เก็บเกี่ยวทุก 15 วัน ตลอดระยะเวลาการ เพาะเลี้ยงด้วยอัตราสัตว์ต่างๆ กัน เป็นระยะเวลา 90 วัน.....	43

## รายการภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1. หมายารูชี้.....	4
2. ถั่วเวอรานอสไตโล.....	4
3. แปลงหมายารูชี้.....	5
4. แปลงหมายารูชี้ผสมถั่วเวอรานอสไตโล.....	5
5. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราสัตว์ที่ปล่อยลงทะเลลึ้มกับผลผลิตสัตว์.....	11

## ตัวย่อและสัญลักษณ์

ADF	=	Acid detergent fiber
ADL	=	Acid detergent lignin
AU	=	Animal unit
EE	=	Ether extract
NDF	=	Neutral detergent fiber
NFE	=	Nitrogen free extract

## บทที่ 1

### บทนำ

#### บทนำต้นเรื่อง

การพัฒนาการเกษตรสาขาสัตว์นั้นถือได้ว่าเป็นสาขาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการเลี้ยงโคเนื้อและโคนม ซึ่งในการพัฒนาการปศุสัตว์ต้องอาศัยปัจจัยหลายประการ เช่น การปรับปรุงพันธุกรรมของสัตว์ สุขศาสตร์สัตว์ การพัฒนาระบบการจัดการ การตลาดและการปรับปรุงผลผลิตและคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ ซึ่งในสภาพการณ์ปัจจุบันอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้องส่วนใหญ่ได้จากพืชธรรมชาติและพืชอาหารสัตว์ที่ปลูกสร้างขึ้นมา แต่ผลผลิตและคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ยังมีความผันแปรไปตามสภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น ฤดูกาล ปริมาณน้ำฝน และความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นต้น ในสภาพการผลิตในปัจจุบันปริมาณไม่เพียงพอและคุณภาพค่อนข้างต่ำ สัตว์ขาดสารอาหาร ส่งผลเกิดการสูญเสียผลผลิตของสัตว์ มีการเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ และมีความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำลง ดังนั้นเพื่อให้การผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้องได้ผลผลิตสูง จำเป็นต้องให้สัตว์ได้รับพืชอาหารสัตว์ทั้งปริมาณและคุณภาพดีเพียงพอ

การปลูกพืชตระกูลถั่วผสมในทุ่งหญ้า (grass-legume mixed pasture) เป็นอีกวิธีการหนึ่งซึ่งช่วยปรับปรุงคุณภาพของทุ่งหญ้าธรรมชาติ หรือทุ่งหญ้าที่มีอยู่เดิม และทุ่งหญ้าปลูกสร้างใหม่ให้มีคุณภาพ เนื่องจากหญ้าโดยทั่วไปให้ผลผลิตสูง แต่มักมีคุณภาพต่ำ ส่วนถั่วอาหารสัตว์นั้นมีโปรตีนสูง การใช้พืชตระกูลถั่วในรูปแบบทุ่งหญ้าผสมถั่ว เหมาะกับพื้นที่แปลงหญ้าขนาดใหญ่ เพราะถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนสะสมไว้ที่ปมและลำต้น เมื่อเกิดการเน่าสลายของใบ ราก ปม ก็จะเป็นประโยชน์แก่หญ้าที่ปลูกร่วม และต้นถั่วเองก็มีคุณค่าทางอาหารโดยเฉพาะโปรตีนสูง ก็เท่ากับเป็นการรักษาระดับคุณค่าทางอาหารสัตว์ของทุ่งหญ้าไม่ให้ลดลง การปลูกสร้างทุ่งหญ้าผสมถั่วขึ้นอยู่ด้วยความเหมาะสมระหว่างพันธุ์หญ้าและพันธุ์ถั่วที่จะใช้ปลูกร่วมกัน การเลือกพันธุ์หญ้าและถั่วที่สามารถเจริญเติบโตร่วมกันได้ดี ทำให้แปลงพืชอาหารสัตว์มีความสมดุล ตอบสนองความต้องการของสัตว์เลี้ยง การปลูกสร้างทุ่งหญ้าผสมโดยใช้หญ้าคู่กับถั่วเวอร์นาโนสไตโลสามารถปลูกร่วมกันได้ โดยให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมต่อการแทะเล็มของสัตว์ ซึ่งพืชอาหารสัตว์ทั้งสองชนิดนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน การจัดอัตราสัตว์แทะเล็มที่เหมาะสมเพื่อการใช้ทุ่งหญ้าให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเลี้ยงสัตว์ก็เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง การเลี้ยงโคโดยใช้พื้นที่จำนวนน้อยให้ได้รับผลผลิตจากทุ่งหญ้าสูงและไม่ก่อให้เกิด

การเสียดุลของทุ่งหญ้าและสามารถคงสภาพของทุ่งหญ้าอยู่ได้นาน ย่อมเป็นสิ่งที่พึงประสงค์ของผู้เลี้ยง การทราบอัตราพื้นที่ที่เหมาะสมในการเลี้ยงโคจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยในการวางแผนการจัดการทุ่งหญ้าในเชิงเศรษฐกิจ

## การตรวจเอกสาร

### การปลูกสร้างแปลงหญ้าผสมถั่ว

การทำแปลงหญ้าเลี้ยงสัตว์แบบผสมมักจะเป็นการปลูกหญ้าชนิดเดียวผสมกับถั่วชนิดเดียวหรือหลายชนิด เรียกว่าแปลงหญ้าผสมระหว่างหญยากับถั่ว (grass legume mixtures) ผู้ที่นำเอาพันธุ์ถั่วอาหารสัตว์มาปลูกร่วมกับหญ้าเลี้ยงสัตว์เป็นคนแรกคือ Sir Richard Weston ในปี ค.ศ. 1936 โดยการนำเอาถั่วเรดคลอเวอร์ (red clover) ปลูกร่วมกับหญ้า หลังจากนั้นวิธีการนี้ก็แพร่หลายออกไป การทำแปลงหญ้าผสมถั่ว กระทำกันอย่างกว้างขวางทั้งในเขตหนาวและเขตร้อน (ส่ายถันท์ ทัดศรี, 2522) สำหรับประเทศไทยเกษตรกรหลายรายนำไปปฏิบัติ แต่ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากการปลูกสร้างแปลงหญ้าผสมถั่วจะต้องรักษาปริมาณของถั่วในแปลงหญ้าให้มากพอที่จะเกิดประโยชน์กับหญ้าที่ขึ้นร่วม และเกิดประโยชน์กับสัตว์ที่เข้าแทะเล็มหรือตัดสด ซึ่งเป็นการเพิ่มปัญหาในการจัดการมากขึ้น (ส่ายถันท์ ทัดศรี, 2540)

### ข้อดีของการทำแปลงหญ้าผสมถั่ว

1. ให้ผลผลิตสูง ทั้งในด้านน้ำหนักแห้ง โปรตีนและความน่ากิน โดยเฉพาะในช่วงที่หญ้าแก่และในช่วงฤดูแล้งที่หญ้าแทบไม่มีคุณค่าทางอาหาร แต่ถั่วสามารถช่วยให้อาหารหยาบมีคุณค่าทางอาหารสูง
2. การกระจายของผลผลิตทั้งในแง่ของน้ำหนักแห้งและคุณภาพให้สม่ำเสมอตลอดปี
3. ถั่วที่ขึ้นร่วมสามารถตรึงไนโตรเจนและถ่ายเทไปยังหญ้า ทำให้หญ้าได้รับประโยชน์โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงตั้งแต่ปีที่ 2 เป็นต้นไป
4. เพิ่มคุณภาพของหญ้าแห้งและหญ้าหมัก (ส่ายถันท์ ทัดศรี, 2540)

การจัดการแปลงหญ้าผสม ต้องคำนึงถึงการรักษาสมดุลระหว่างถั่วและหญ้า ซึ่งมีผลต่อคุณภาพของพืชอาหารสัตว์และผลผลิตสัตว์ การนำสัตว์เข้าแทะเล็มในแปลงหญ้าผสม ผลผลิตสัตว์จะเพิ่มขึ้นตามองค์ประกอบของถั่วในทุ่งหญ้า แต่ต้องระมัดระวังมิให้เปอร์เซ็นต์ถั่วในทุ่งหญ้าสูงเกินกว่าอัตราที่เหมาะสมของทุ่งหญ้าแต่ละชนิด (วัลลภ สันติประชา และประวิตร โสภโณดร, 2524) ในการพิจารณาว่าระดับถั่วในแปลงหญ้าผสมที่เรียกว่า "พอเพียง" ควรจะเป็นเท่าใดนั้นยังไม่สามารถชี้วัดได้

อย่างแน่นอน จากการทดลองในเขตหนาว Martin (1974) อ้างโดย สายัณห์ ทัดศรี (2522) กล่าวว่า ผลผลิตของพืชอาหารสัตว์ระหว่างถั่วไวท์คลอบเวอร์ (*Trifolium repens*) กับหญ้ามีผลผลิตสูงสุดเมื่อระดับถั่วในทุ่งหญ้าผสมมีค่า 30 ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง สำหรับในเขตร้อน Evan (1964) อ้างโดย สายัณห์ ทัดศรี (2522) ได้ทดลองปลูกถั่วเดสโมเดียม (*Desmodium intortum*) และ โลโตนนีส (*Lotononis bainesii*) และไวท์คลอบเวอร์ร่วมกับหญ้าเลี้ยงสัตว์เขตร้อนและใช้อัตราสัตว์แพะเล็ม 1.23 และ 2.47 ตัว ต่อเฮกตาร์ พบว่า ผลผลิตน้ำหนักสัตว์สูงสุดเมื่อระดับถั่วในทุ่งหญ้าผสมมีประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ แต่ในแปลงหญ้าผสมที่มีถั่วทาร์นสวีลสไตโล (*Stylosanthes humilis*) จะให้ผลผลิตสัตว์สูงสุดเมื่อมีองค์ประกอบของถั่ว 75 เปอร์เซ็นต์

การเลือกชนิดพืชปลูกมีความสำคัญมาก เกษตรกรควรเลือกพันธุ์หญ้าและถั่วให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและวัตถุประสงค์ของการทำทุ่งหญ้า อันได้แก่

1. สภาพของพื้นที่ที่ต้องการจะปลูกหญ้าหรือถั่วเลี้ยงสัตว์
2. แปลงหญ้าที่จะปลูกสร้างขึ้นเพื่อประโยชน์แบบไหน เช่น การตัดสดและนำไปให้สัตว์กิน

หรือการปล่อยสัตว์แพะเล็ม

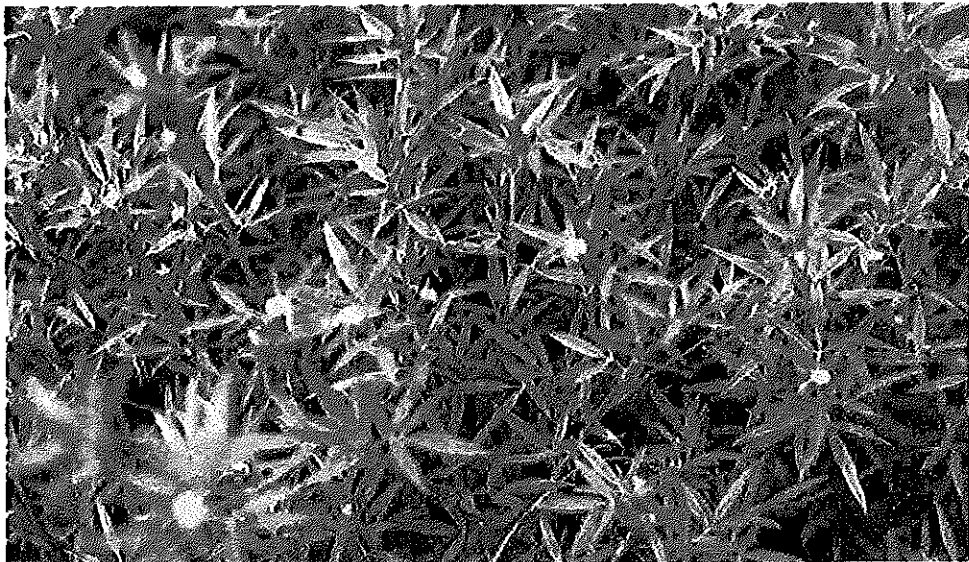
3. ประเภทของสัตว์เลี้ยง เช่น โคเนื้อ โคนม แพะ แกะ เป็นต้น

ในการทำแปลงหญ้าผสมถั่วนั้น นอกจากการพิจารณาให้เหมาะสมกับพื้นที่ การใช้ประโยชน์และเป้าหมายของการทำแปลงหญ้าแล้ว ความเหมาะสมระหว่างพันธุ์หญ้ากับพันธุ์ถั่วที่จะนำมาปลูกร่วมกันก็มีความสำคัญมากเช่นเดียวกัน (สายัณห์ ทัดศรี, 2540)

หญ้ารูซี่ (Ruzi หรือ Congo grass : *Brachiana ruziziensis*) มีชื่อเรียกต่างๆ กัน เช่น คองโกและเคนเนดี้รูซี่ มีถิ่นกำเนิดในประเทศคองโก ทวีปแอฟริกา นำมาปลูกครั้งแรกในประเทศไทย นำเข้าครั้งแรกจากประเทศออสเตรเลีย โดยองค์การส่งเสริมการเลี้ยงโคนมในปี พ.ศ. 2511 นำไปปลูกที่มวกเหล็กและศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง แต่ไม่ได้มีการขยายพันธุ์มากนัก ต่อมาในปี พ.ศ. 2523 ศูนย์ส่งเสริมการขยายพันธุ์สัตว์ ทร.กลาง ได้นำหญ้ารูซี่จากประเทศไอวอรีโคสเข้ามาอีกครั้ง นำไปปลูกแล้วปรากฏว่า หญ้ารูซี่สามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ดี (กองอาหารสัตว์, 2538) ปัจจุบันเป็นพันธุ์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายที่สุด (ประวิตร โสภโณเดร, 2538) หญ้ารูซี่เป็นพืชค้างปี ทนต่อการเหยียบย่ำ และทนแล้งได้ดี แต่ไม่ทนน้ำท่วมขัง สัตว์ชอบกินและย่อยได้ดีมาก มีโปรตีนสูง เหมาะสำหรับการให้สัตว์ลงแพะเล็มและตัดสดให้กิน (ปรารณา พุกษะศรี, 2526) หญ้ารูซี่สามารถปลูกร่วมกับถั่วได้เป็นอย่างดี Skerman และ Riveros (1990) กล่าวถึงลักษณะพิเศษของหญ้ารูซี่ว่า จะเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วในฤดูฝนและปลูกร่วมกันได้ดีกับถั่วทาร์นสวีลสไตโลและเวอรานอสไตโล (*Stylosanthes hamata*)



ภาพที่ 1 หญ้ารูซี่



ภาพที่ 2 ถั่วเวอร์นาโนสไตโล





ภาพที่ 3 แปลงหญ้ารัฐ



ภาพที่ 4 แปลงหญ้ารัฐผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล

ถั่วเวอรานอสไตโล หรือถั่วคาริบเบียนสไตโล (*Stylosanthes hamata* cv. Verano) เป็น ถั่วพื้นเมืองของประเทศเวเนซุเอลล่า ซึ่งอยู่ในแถบอเมริกาใต้ ถูกนำเข้ามาทดสอบในประเทศไทยเป็น ครั้งแรกที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นในปี พ.ศ. 2513 โดยได้รับเมล็ดพันธุ์ผ่านทาง Dr. H.M. Shelton และ Dr. L. R. Humphreys แห่งมหาวิทยาลัยควีนสแลนด์ ประเทศออสเตรเลีย ถั่วเวอรานอสไตโล ทนทานต่อการเหยงล้มดีมาก ทั้งนี้ต้องปฏิบัติให้ถูกต้องด้วย คือ ในขณะที่พืชยังอายุน้อย สามารถ ตัดให้สูงจากระดับดินได้ 5-10 เซนติเมตร แต่ถ้าตัดหรือปล่อยให้สัตว์เข้าเหยงล้มเมื่อพืชอายุมากต้อง เหลือตอไว้สูง มิฉะนั้นแล้วถั่วเวอรานอสไตโลจะตายได้ง่าย ถั่วเวอรานอสไตโลไม่ทนต่อสภาพร่มเงา ดังนั้นในสภาพแปลงหญ้าผสมถั่วเวอรานอสไตโลต้องตัดหรือปล่อยให้สัตว์เข้าเหยงล้มบ่อยๆ เพื่อป้องกัน ไม่ให้หญ้าเติบโตมากเกินไปจนปกคลุมถั่วหมด (สายพันธ์ ทัดศรี, 2540) ปัจจุบันถั่วชนิดนี้เป็นถั่วอาหาร สัตว์ที่กรมปศุสัตว์ส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์สำหรับการแจกจ่ายแก่ผู้เลี้ยงสัตว์ ตลอดจนใช้หว่านในทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และปรับปรุงคุณภาพและผลผลิตพืชอาหารสัตว์มากที่สุด (ประวิตร โสภโณดร, 2538) เกษตรกรอาจจะปลูกถั่วเวอรานอสไตโลร่วมกับหญ้ารูซี่ โดยหว่านเมล็ด หญ้าและถั่วพร้อมๆกัน หรือปลูกสลับกันเป็นแถว ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์หญ้าและถั่วอย่างละ 2 กิโลกรัม ต่อไร่ (เขาวลิต พานิชัตตรา และธำรงค์ศักดิ์ ผลบำรุง, 2539)

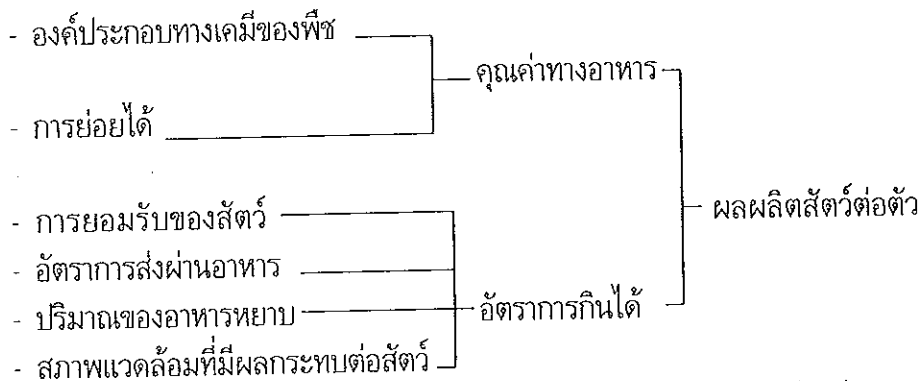
#### ผลผลิตของทุ่งหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล

บุญญา วิไลพล และคณะ (2531ก.) ศึกษาผลผลิตของหญ้าและถั่วพืชอาหารสัตว์ จากการ เก็บเกี่ยว 3 ครั้ง ในช่วงฤดูฝนของปีที่ 2 เมื่อปลูกบนดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำที่จังหวัด ขอนแก่น โดยตัดสูงจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร ผลการศึกษา พบว่า ผลผลิตแห้งของหญ้ารูซี่ ถั่วเวอรานอสไตโล และหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล จะมีผลผลิต 2,961, 1,359 และ 4,320 กิโลกรัม ต่อเฮกตาร์ และจากการศึกษาผลผลิตของหญ้าและถั่วพืชอาหารสัตว์เมื่อปลูกบนดินที่มีความอุดม สมบูรณ์สูงที่จังหวัดชัยภูมิ จากการเก็บเกี่ยว 4 ครั้ง ในช่วงฤดูฝนของปีที่ 2 โดยตัดสูงจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร พบว่า หญ้ารูซี่มีผลผลิตน้ำหนักแห้ง 5,325 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ และถั่วเวอรานอสไตโล มี ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 2,126 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ เมื่อปลูกรวมกัน (บุญญา วิไลพล และคณะ, 2531ข.) ส่วน บุญญา วิไลพล และคณะ (2531ค.) รายงานผลการศึกษาผลผลิตแห้งของหญ้ารูซี่ในปีที่ 1 เมื่อ ปลูกร่วมกับถั่วเวอรานอสไตโลบนดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำที่จังหวัดสกลนคร ตัดสูงจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร มีผลผลิต 9,380.7 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ผลผลิตแห้งของหญ้ารูซี่และถั่วเวอรานอสไตโล เมื่อ ปลูกรวมกัน เก็บเกี่ยวครั้งแรกหลังจากปลูก 2 เดือน ตัดสูงจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร มีค่า 5,572.0 และ 640.0 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ และจากการศึกษาของ บุญญา วิไลพล และคณะ (2532) รายงานผล

ผลิตแห้งของหญ้าที่และถั่วเวอร์นาโนสโตโลที่เก็บเกี่ยว 3 ครั้ง โดยตัดสูงจากพื้นดิน 5 เซนติเมตร ในช่วงฤดูฝนของปีที่ 2 เมื่อปลูกรวมกันบนดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงภายใต้สภาวะแวดล้อมของมหาวิทยาลัยขอนแก่นมีผลผลิต 5,240.0 และ 347.0 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ จึงสรุปว่า หญ้าที่และถั่วเวอร์นาโนสโตโลปรับตัวได้ดีในช่วงฤดูฝน

### คุณภาพของพืชอาหารสัตว์

Walton (1984) อ้างโดย สายัณห์ ทัดศรี (2540) กล่าวว่า คุณภาพของพืชอาหารสัตว์ หมายถึง ปริมาณโภชนาที่สัตว์สามารถได้รับจากอาหารในช่วงระยะเวลาที่สั้นที่สุด ในขณะที่ Minson (1968) อ้างโดย สายัณห์ ทัดศรี (2540) ให้ความหมายว่า หมายถึงพลังงานสุทธิที่มีอยู่ในหน่วยของอาหาร และปริมาณของอาหารที่สัตว์สามารถกินได้ McIlroy (1972) ได้เสนอแผนภูมิเกี่ยวกับคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อผลผลิตสัตว์ต่อตัวดังนี้



ดังนั้นตัวชี้วัดคุณภาพของพืชอาหารสัตว์อาจจะกระทำได้โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี การวัดระดับของเยื่อใยในพืช การวัดปริมาณการย่อยได้ การวัดการกินได้ของสัตว์ และการวัดพลังงานในพืชอาหารสัตว์ เป็นต้น (สายัณห์ ทัดศรี, 2540)

### องค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์

Norton (1982) อ้างโดยวีระ กสานติกุล (2536) กล่าวว่า พืชอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพดีนั้น ควรประกอบด้วยโปรตีน แร่ธาตุต่างๆ (minerals) และพลังงาน (energy) ตามที่สัตว์ต้องการ ปกติจะให้องค์ประกอบทางเคมีเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของพืชอาหารสัตว์ ซึ่งสอดคล้องกับ เกลิมพล แซมเพชร (2530) ที่กล่าวว่า คุณค่าทางอาหารสัตว์ของพืชอาหารสัตว์ชนิดใดชนิดหนึ่ง ประเมินจากปริมาณหรือความเข้มข้นของธาตุอาหาร และองค์ประกอบต่างๆ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของสัตว์เมื่อสัตว์กินเข้าไป องค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญที่นำมาพิจารณาได้แก่ แถ่ (ash) โปรตีนรวม (crude

protein) เยื่อใย (crude fiber ; CF) ไขมัน (ether extract ; EE) คาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ง่าย (nitrogen-free extract ; NFE) ฟอสฟอรัส (P) แคลเซียม (Ca) โพแทสเซียม (K) แมกนีเซียม (Mg) รวมทั้งแร่ธาตุรองบางอย่าง โดย Van Soest (1967) อ้างโดย วีระ กษานติกุล (2536) ได้แบ่งองค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์ตามการใช้ประโยชน์ของสัตว์เคี้ยวเอื้องออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของพืชที่ใช้ประโยชน์ได้มาก (cell contents) และส่วนที่สัตว์ใช้ประโยชน์ได้น้อย (cell walls) ซึ่ง พานิช ทินนิมิตร (2535) กล่าวว่า องค์ประกอบภายในเซลล์ (cell contents) ประกอบด้วยโปรตีน คาร์โบไฮเดรตที่ละลายได้ เช่น แป้งและน้ำตาล ไขมัน กรดอินทรีย์ต่างๆ สารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน แร่ธาตุที่ละลายได้ วิตามิน และเปคติน (pectin) ส่วนผนังเซลล์ (cell walls) นั้นบางทีก็เรียกว่านิวทรัลดีเทอร์เจนท์ไฟเบอร์ (neutral detergent fiber; NDF) อาหารส่วนนี้เป็นเยื่อใยทั้งหมด ประกอบด้วยเซลลูโลส (cellulose) เฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) ลิกนิน (lignin) ซิลิกา (silica) คิวติน (cutin) และโปรตีนที่ย่อยไม่ได้เพราะถูกทำลายโดยความร้อน เซลลูโลสจับตัวกันแน่นอยู่ในรูปของสารลิกโนเซลลูโลส (lignocelulose) และสารละลายส่วนนี้ไม่ละลายในกรด จึงเรียกชื่ออีกอย่างว่า แอซิดดีเทอร์เจนท์ไฟเบอร์ (acid detergent fiber; ADF) หรือเยื่อใยทนกรด ดังนั้นถ้าพืชอาหารสัตว์ชนิดใดมีเยื่อใยรวม (cell walls) และ ADF รวมทั้งแอซิดดีเทอร์เจนท์ลิกนิน (acid detergent lignin; ADL) สูงก็แสดงว่าอาหารชนิดนั้นย่อยได้น้อยและมีคุณค่าทางอาหารต่ำ

#### ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ารัฐซี

ศศิธร ถิ่นนคร (2531) รายงานส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ารัฐซี ว่ามี CP, ADF และ NDF มีค่า 12.08, 36.10 และ 60.35 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ส่วน จุติมา เวชวิทย์-วรกุล (2531) รายงานว่า ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ารัฐซีที่ตัดในช่วงฤดูฝน เมื่อตัดสูง 5 เซนติเมตร พบว่ามี CP, NDF, ADF และ ADL มีค่า 7.38, 67.83, 42.05 และ 3.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และจากการศึกษาของฉายแสง ไม้แก้ว และคณะ (2536) รายงานคุณภาพของหญ้ารัฐซีแห้งที่เก็บเกี่ยวหลังจากเก็บเกี่ยวเมล็ดแล้ว พบว่าหญ้ารัฐซีมีค่าโปรตีนถึง 8 เปอร์เซ็นต์ ส่วน NDF และ ADF มีค่า 60 และ 40 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ วีระ กษานติกุล (2536) รายงานว่า ปริมาณโปรตีนของหญ้ารัฐซีจะลดลงเมื่อหญ้ารัฐซีมีอายุมากขึ้น ในขณะที่ปริมาณผนังเซลล์ ลิกโนเซลลูโลสและลิกนินจะสูงขึ้น สอดคล้องกับเกียรติศักดิ์ กล้าเอม (2536) ที่รายงานว่าหญ้ารัฐซีจะมีระดับโปรตีนสูงเมื่อหญ้าอายุน้อยและลดลงเมื่อหญ้าอายุมากขึ้น การนำมาใช้ประโยชน์ต้องไม่เกินอายุ 12 สัปดาห์หลังปลูก เพราะถ้าอายุมากกว่านี้ระดับโปรตีนจะลดลงมาก จนอาจเป็นผลต่อการกินได้ของสัตว์ ตัวอย่างเช่น เมื่อหญ้ารัฐซีที่อายุ 6

สัปดาห์ มีโปรตีน NDF, ADF มีค่า 10.42, 51.39 และ 23.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่ออายุ 18 สัปดาห์ หลังปลูกมีโปรตีน NDF, ADF มีค่า 5.55, 65.33 และ 41.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงให้เห็นในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของหญ้าที่ระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน (เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง)

อายุ (สัปดาห์หลังปลูก)	โปรตีน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	NDF	ADF
4	10.42	0.081	2.79	-	-
6	10.36	0.096	3.73	51.39	23.43
8	11.59	0.078	3.62	52.04	25.82
10	8.28	0.071	3.14	59.31	35.09
12	7.37	0.064	2.95	56.80	37.26
14	6.48	0.067	2.59	63.31	40.80
16	6.01	0.066	2.22	64.32	41.19
18	5.55	0.066	1.84	65.33	41.58

ที่มา : เกียรติศักดิ์ กล้าเอม (2536)

Scout (1959) อ้างโดย Skerman และ Rivers (1990) รายงานว่าในประเทศ Zaire หญ้าที่ตัดประกอบด้วยโปรตีน 13.9 เปอร์เซ็นต์ CF 27.2 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 9.0 เปอร์เซ็นต์ EE 2.3 เปอร์เซ็นต์ และ NFE 47.6 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง

#### ส่วนประกอบทางเคมีของถั่วเวอรานอสไตโล

จินดา สนิทวงศ์ และคณะ (2521) ศึกษาส่วนประกอบทางเคมีของถั่วเวอรานอสไตโลที่ระยะการตัดต่างๆ กัน พบว่า ถั่วเวอรานอสไตโลที่ตัดเมื่ออายุ 71, 90 และ 120 วัน จะมีโปรตีนเท่ากับ 12.85, 15.37 และ 12.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ NDF เท่ากับ 51.19, 43.30 และ 49.19 เปอร์เซ็นต์ ส่วน ADF มีค่า 47.31, 39.22 และ 43.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการศึกษาของ ฉายแสง ไผ่แก้ว และคณะ (2527) รายงานว่า ถั่วเวอรานอสไตโลที่ได้รับช่วงระยะเวลาการตัด 30, 45, 60 และ 75 วัน ตลอดระยะเวลา 2 ปี พบว่า มีระดับโปรตีนเท่ากับ 20.01, 18.11, 15.17 และ 13.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนของเยื่อใยต่างๆ เช่น NDF, ADF, ADL, hemicellulose และ cellulose มีค่าต่ำสุด

เมื่อตัดที่ระยะ 30 วัน และเพิ่มขึ้นเมื่ออายุพืชมากขึ้น พิมพาพร เทวาทูดี และคณะ (2536) รายงานส่วนประกอบทางเคมีของถั่วเวอร์นาโนสไตโล ตัดที่ 45 วัน มีค่า CP, NDF, ADF เท่ากับ 19.4, 46.99 และ 32.59 ส่วนการตัดที่ 75 วัน มีค่า 12.55, 56.59 และ 43.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะเห็นว่าการตัดที่ 75 วัน มีค่าโปรตีนต่ำกว่าการตัดที่ 45 วัน แต่ค่า NDF, ADF จะมีค่าเพิ่มขึ้น Wilaipon (1994) ศึกษาการตัดถั่วเวอร์นาโนสไตโลที่อายุ 45 และ 75 วัน พบว่า การตัดที่ 45 วัน ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 5,330 กิโลกรัมต่อไร่ และที่ตัดทุก 75 วัน ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 7,540 กิโลกรัมต่อไร่ แต่คุณค่าทางอาหารได้แก่ CP, CF, NDF, ADF และ ADL ที่การตัดที่ 45 วัน มีค่าเท่ากับ 12.4, 35.7, 57.8, 45.5 และ 8.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ Lana และคณะ (1992) รายงานว่าส่วนประกอบทางเคมีของถั่วเวอร์นาโนสไตโล พบว่ามีน้ำหนักแห้ง 14.26 เปอร์เซ็นต์, โปรตีนรวม, ADF และ NDF มีค่า 25.35, 33.83 และ 48.20 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุแห้ง ตามลำดับ

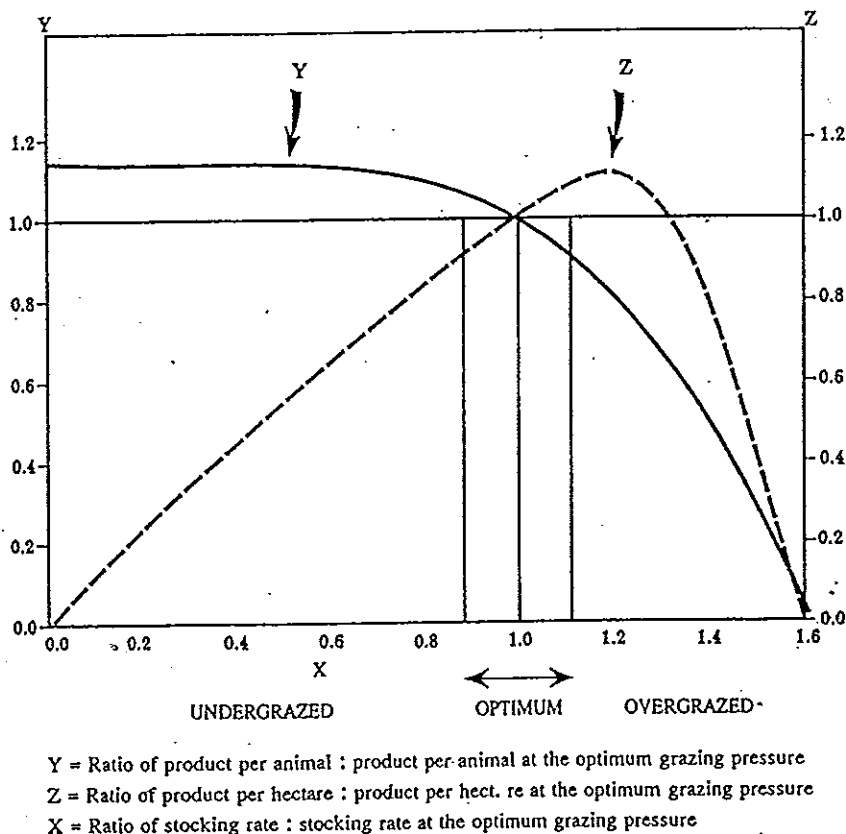
### การเจริญเติบโตของโคในการแพะเล็มที่อัตราสัตว์แพะเล็มต่างกัน

การทดสอบพืชอาหารสัตว์โดยใช้สัตว์แพะเล็ม (grazing) และมีการวัดการแสดงออกของสัตว์ (animal performance) เพื่อบอกถึงประสิทธิภาพหรืออิทธิพลของพืชอาหารสัตว์ที่มีต่อผลผลิตสัตว์ ในรูปผลผลิตต่อตัว (yield per head) หรือผลผลิตต่อพื้นที่ (yield per unit area) อัตราสัตว์ (stocking rate) หรือจำนวนสัตว์ที่เข้าแพะเล็มจะมีความสัมพันธ์กับชนิดของพืชอาหารสัตว์ที่ใช้และวิธีการจัดการต่างๆ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทราบหรือคัดเลือกอัตราสัตว์แพะเล็มที่เหมาะสมกับชนิดของแปลงหญ้าและการจัดการแต่ละชนิด การใช้อัตราสัตว์แพะเล็มระดับต่างๆ ทำให้สามารถศึกษาถึงศักยภาพของทุ่งหญ้า ศักยภาพของสัตว์ที่แพะเล็ม และสามารถใช้เป็นดัชนีสำหรับการประมาณได้ว่าแปลงพืชนั้นจะอยู่ในสภาพถูกแพะเล็มมากเกินไป (over grazing) หรือน้อยเกินไป (under grazing) ได้

การจัดอัตราสัตว์แพะเล็มทำได้โดยให้จำนวนสัตว์คงที่ แต่เปลี่ยนขนาดของแปลง หรือให้ขนาดแปลงคงที่แล้วเปลี่ยนจำนวนสัตว์ ซึ่งสองวิธีนี้มีผลต่างกันทางสถิติของการทดลอง คือ วิธีแรกที่มีขนาดของแปลงไม่เท่ากันจะมีผลต่อความแปรปรวน (variation) ของพื้นที่ ในขณะที่วิธีที่สองมีการเปลี่ยนแปลงจำนวนสัตว์ ก็จะมีผลต่อความแปรปรวนของสัตว์ที่ใช้ ปกติมักใช้วิธีแรกเป็นส่วนมาก เพราะสะดวกกว่าในการจัดการและการวัดอิทธิพลของการแพะเล็ม (เอนก โตะภาคงาม, 2529)

Mott (1960) อ้างโดย สายัณห์ ทัดศรี (2540) ได้เสนอความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสัตว์ที่ปล่อยลงแพะเล็มกับผลผลิตของสัตว์ โดยผลผลิตของสัตว์ต่อตัวที่ได้รับจะสูงต่อเมื่ออัตราสัตว์ที่ปล่อยลงแพะเล็มอยู่ในระดับต่ำ และจะค่อยๆ ลดลงเรื่อยๆ เมื่อเพิ่มอัตราสัตว์แพะเล็ม ขณะเดียวกันผลผลิตของสัตว์ต่อหน่วยพื้นที่จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และเส้นสองเส้นนี้จะตัดกัน ณ จุดซึ่งเป็นจุดที่

grazing pressure เท่ากับ 1.0 ซึ่งเป็นจุดที่อัตราสัตว์ลงทะเล็มพอเหมาะกะกับผลผลิตของทุ่งหญ้า (ภาพที่ 5) ซึ่งส่วนมากมักจะพบว่าอัตราสัตว์ทะเล็มกับผลผลิตสัตว์ต่อตัวมีความสัมพันธ์กันในทางตรงกันข้าม (negative relationship) (แอนก โดทาคาม, 2529) Jones และ Sandland (1974) ทดสอบแปลงหญ้าซีทาเรีย (*Setaria anceps*) ผสมถั่วเซอร์ราโตร (*Macroptilium atropurpureum*) พบความสัมพันธ์ระหว่างอัตราสัตว์ทะเล็มกับน้ำหนักเพิ่มต่อตัวของโคที่ใช้ในการทดลอง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.98 และพบว่า การตอบสนองระหว่างน้ำหนักเพิ่มต่อพื้นที่กับอัตราสัตว์ทะเล็มอยู่ในลักษณะสมการพีชคณิตที่มีกำลังสอง (quadratic) Gutteridge และคณะ (1978) รายงานความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามของผลผลิตสัตว์ต่อตัวกับอัตราสัตว์ทะเล็ม จากการเลี้ยงโคพื้นเมืองในแปลงหญ้าเป็นเวลา 8 เดือน ในช่วงฤดูฝน โคมีน้ำหนักเพิ่มต่อตัวเท่ากับ 34.9, 41.7 และ 67.4 กิโลกรัม ที่อัตราสัตว์ทะเล็ม 3.3, 5 และ 10 ไร่ต่อAU ตามลำดับ (AU = Animal Unit = น้ำหนักสัตว์ 300 กิโลกรัม)



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราสัตว์ที่ปล่อยลงทะเล็มกับผลผลิตสัตว์

ที่มา : Mott (1960) อ้างโดย สายัณห์ ทัดศรี (2540)

Winks และคณะ (1980) ศึกษาประสิทธิภาพของโคเพศผู้ตอนที่เข้าแทะเล็มในทุ่งหญ้ากรีนแพนนิค (*Panicum maximum* cv. *trichoglume*) ผสมกับถั่วกลายจีน (*Neonotonia wighii* cv. *Tinaroo* หรือ *Glycine wightii*) โดยใช้อัตราสัตว์แทะเล็ม 3 ระดับ (2.5, 4.0 และ 5.0 ตัวต่อเฮกตาร์) น้ำหนักของโคเพิ่มขึ้น 0.6-1.1 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน การแทะเล็มในอัตราต่ำจะทำให้น้ำหนักของโคเพิ่มสูงกว่าการใช้อัตราสัตว์แทะเล็มที่สูง

Potikanond และ Mikled (1986) รายงานผลผลิตของโคขาวลำพูนที่เข้าแทะเล็มทุ่งหญ้าซึ่งประกอบด้วยหญ้าแฮมิล (*Panicum maximum* cv. *Hamil*) ร่วมกับถั่วเซนโตรซีมา (*Centrosema pubescens*) โดยใช้อัตราสัตว์แทะเล็ม 2, 3 และ 4 ตัวต่อเฮกตาร์ มีอัตราการเจริญเติบโต 0.267, 0.258 และ 0.257 กิโลกรัมต่อวัน และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นหลังการทดลอง 76.54, 73.92 และ 73.71 กิโลกรัมต่อตัว ตามลำดับ French และคณะ (1988) รายงานผลของอัตราสัตว์แทะเล็มที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตของโคในทุ่งหญ้าซอกัม (*Sorghum* spp. *hybrid*) ที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 1.92, 2.85 และ 4.34 ตัวต่อเฮกตาร์ ในปี 1972 อัตราการเจริญเติบโตของโคมีค่า 0.68, 0.71 และ 0.16 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ในปี 1973 มีค่า 0.73, 0.66 และ 0.64 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ และในปี 1974 มีค่า 0.52, 0.51 และ 0.46 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ จากข้อมูลทั้งสามปีสรุปได้ว่า อัตราสัตว์แทะเล็มต่ำ น้ำหนักเพิ่มของโคสูงกว่าที่อัตราสัตว์แทะเล็มปานกลางและสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

วรวรรณ กิจธรรม และคณะ (2522) อ้างโดย สายัณห์ ทัดศรี (2522) ศึกษาอิทธิพลของระบบการแทะเล็มในแปลงหญ้าขน (*Brachiaria mutica*) ผสมถั่วเซอร่าโตร ซึ่งมีอัตราส่วนของหญ้าขน และถั่วเซอร่าโตรประมาณ 98 : 2 โดยใช้อัตราสัตว์แทะเล็ม 2.4 ไร่ต่อตัว นาน 126 วัน ในช่วงฤดูฝน โคได้รับการปล่อยเข้าแทะเล็มแบบต่อเนื่อง และแบบหมุนเวียน (6 แปลงย่อย) ผลการทดลองปรากฏว่าโคที่ปล่อยเข้าแทะเล็มแบบต่อเนื่องจะเพิ่มน้ำหนักตัวได้ดีกว่าแบบหมุนเวียนอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $P < 0.01$ ) ทั้งนี้เนื่องจากการแทะเล็มแบบต่อเนื่องสัตว์มีโอกาสเลือกกินได้มากกว่า

จินดา สนิทวงศ์ และคณะ (2526) รายงานการหาค่าคุณภาพของทุ่งหญ้าขน ผสมถั่วเซนโตรซีมาใช้อัตราส่วนของพื้นที่ต่อจำนวนโคเท่ากับ 3, 4 และ 5 ไร่ต่อตัว ภายใต้การแทะเล็มแบบหมุนเวียน โคที่ใช้ทดลองมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยตลอดการทดลองเท่ากับ 0.43, 0.51 และ 0.53 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ผลผลิตของหญ้าขนผสมถั่วเซนโตรซีมาหลังการทดลองจะมีปริมาณลดลงจากผลผลิตของหญ้าและถั่วก่อนการทดลองมาก ส่วนผลวิเคราะห์ทางเคมีของพืชอาหารสัตว์ทั้งสามแปลงนั้นเกือบไม่แตกต่างกัน พื้นที่ 3 ไร่ต่อตัว มีการฟื้นตัวของหญ้าและถั่วไม่ทันกับการแทะเล็มของสัตว์ พื้นที่ 4 ไร่ต่อตัว มีการฟื้นตัวของหญ้าและถั่วได้ทันกับการแทะเล็มของสัตว์ตลอดการทดลอง สำหรับพื้นที่ 5 ไร่ต่อตัว มีการฟื้นตัวของหญ้าและถั่วได้ทันกับการแทะเล็มของสัตว์ตลอดการทดลอง



และพบว่าเป็นการสูญเสียพื้นที่ไปโดยไร้ประโยชน์เนื่องมาจากการใช้พื้นที่มากเกินไป โคกินหญ้าในแปลงไม่ทัน และหญ้าจะเติบโตคลุมถั่วทำให้ถั่วตาย

บุญญา วิไลพล และคณะ (2532) รายงานผลการศึกษาในสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยใช้แปลงหญ้าซิกแนลนอน (*Brachiaria decumbens*) มีอายุประมาณ 10 ปี ทำการปรับปรุงโดยใช้การหว่านถั่ววอราโนสไตโล ถั่วขอนแก่นสไตโล (*S. guianensis* cv. Graham) พบว่าถั่วทุกชนิดเจริญเติบโตได้ดีและไม่มีปัญหาเกี่ยวกับความคงอยู่ภายใต้การจัดการแบบให้สัตว์ทะเล็มทั้งแบบสม่ำเสมอ (frequent grazing) และแบบ Infrequent grazing แต่อย่างไรก็ตามพบว่าในช่วงฤดูฝนผลผลิตของหญ้าซิกแนลนอนและถั่วซึ่งปลูกรวมกันภายใต้สภาพ Frequent grazing สูงกว่าภายใต้สภาพ Infrequent grazing อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ )

บุญญา วิไลพล (2532) รายงานผลผลิตหรือน้ำหนักรวมตลอดปีของการเลี้ยงโคในแปลงหญ้าเพ็ก (*Arundinaria pusilla*) ด้วยอัตราการทะเล็ม 3.34 และ 1.67 ไร่ต่อตัว คือ 28 และ 18 กิโลกรัมต่อตัว ตามลำดับ ในแปลงที่ให้โคทะเล็มทุ่งหญ้าเพ็กเสริมถั่ว ด้วยอัตราการทะเล็ม 1.67 ไร่ต่อตัว ในช่วงฤดูแล้งตลอดการทดลอง โคสามารถเพิ่มน้ำหนักรวมตลอดปีใกล้เคียงกันกับโคที่ทะเล็มในแปลงหญ้าเพ็กด้วยอัตรา 3.34 ไร่ต่อตัว การปล่อยโคทะเล็มไม่ได้ทำให้เกิดผลเสียหายกับถั่วและการศึกษาน้ำหนักเพิ่มตลอดปีเฉลี่ยของโคที่เลี้ยงในแปลงหญ้าซิกแนลนอนผสมถั่วเซอร์วาโตร และถั่ววอราโนสไตโล ซึ่งมีอายุประมาณ 5 ปี ด้วยอัตราสัตว์ทะเล็ม 1.67, 1.10 และ 0.83 ไร่ต่อตัว คือ 83.6, 69.69 และ 48.8 กิโลกรัมต่อตัว ตามลำดับ ผลผลิตหรือน้ำหนักเพิ่มของโคในช่วงฤดูฝนเฉลี่ยวันละ 0.33, 0.30 และ 0.28 กิโลกรัม ส่วนในช่วงฤดูแล้งเฉลี่ยวันละ 0.13, 0.09 และ 0.01 กิโลกรัม ภายใต้อัตราสัตว์ทะเล็ม 1.67, 1.10 และ 0.83 ไร่ต่อตัว ตามลำดับ และการทดลองเลี้ยงโคในแปลงหญ้ากินนี (*Panicum maximum*) ผสมถั่วกอร์ดอน (*Stylosanthes humilis* cv. Gordon) เป็นระยะเวลา 3 เดือน น้ำหนักโคเพิ่มขึ้นประมาณ 54.3, 65.3 และ 56.1 กิโลกรัมต่อตัว และอัตราการเจริญเติบโตของโคเฉลี่ยวันละ 0.59, 0.71 และ 0.61 กิโลกรัม ที่อัตราการทะเล็มของโค 1.5, 2.0 และ 2.5 ไร่ต่อตัว ตามลำดับ ซึ่งหลังสิ้นสุดการทดลองยังมีพืชอาหารสัตว์เหลืออยู่มาก แม้แต่ในแปลงที่มีอัตราการทะเล็มของโคสูง และคาดว่าถ้าหากงานทดลองนี้สามารถดำเนินต่อไปอีก 3-4 เดือน ก็จะไม่มีปัญหาใดๆ ต่อความคงอยู่ของทุ่งหญ้า

การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางพฤกษศาสตร์ (botanical composition) และโครงสร้างของหญ้าในทุ่งหญ้าผสมถั่วในสภาวะการทะเล็ม

การจัดการทุ่งหญ้าแบบผสม ต้องคำนึงถึงสมดุลของถั่วและหญ้าซึ่งมีผลต่อคุณภาพของพืชอาหารสัตว์และผลผลิตสัตว์ ผลผลิตสัตว์ที่ทะเล็มในทุ่งหญ้าผสมจะเพิ่มขึ้นตามองค์ประกอบของถั่วในทุ่งหญ้า แต่ต้องระวังมิให้เปอร์เซ็นต์ถั่วในทุ่งหญ้ามีสูงเกินไปกว่าอัตราที่เหมาะสมของทุ่งหญ้าแต่ละชนิดตัวอย่างเช่น ในทุ่งหญ้าผสมที่มีถั่วเดสโมเดียมและโลโตนนีส่วมอยู่ด้วย จะให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อมีส่วนผสมของถั่วประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ แต่ในทุ่งหญ้าผสมที่มีถั่วทาวน์สวีสส์โตโลจะให้ผลผลิตสัตว์สูงสุดเมื่อมีองค์ประกอบของถั่ว 75 เปอร์เซ็นต์ (วัลลภ สันติประชา และประวิตร โสภโณตร, 2524) Watson และ Whiteman (1981) รายงานว่าน้ำหนักสัตว์เพิ่มต่อตัวมีความสัมพันธ์กับปริมาณของถั่วในทุ่งหญ้าแบบผสมการที่ชนิดดังกล่าว โดยน้ำหนักสัตว์ต่อตัวเพิ่มขึ้นเมื่อถั่วในทุ่งหญ้ามีปริมาณมากกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วนของหญ้าในทุ่งหญ้าผสมจะลดลงตามระยะเวลาการทะเล็มที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณถั่วกลับมีเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการทะเล็มที่เพิ่มขึ้น การศึกษาของ Davison และ Brown (1985) แสดงให้เห็นเด่นชัดถึงผลกระทบของอัตราสัตว์ต่อองค์ประกอบทางพฤกษศาสตร์ของทุ่งหญ้าผสมถั่ว จากการปล่อยแม่โคนมในอัตรา 0, 1 และ 2 ตัวต่อเฮกตาร์ต่อปีตามลำดับ ในทุ่งหญ้าแกตตอนแพนิก (*Panicum maximum* cv. Gatton) ผสมถั่วทินารูกลายซัน (*Neonotonia wightii* cv. Tinaroo) และถั่วกรีนลีฟเดสโมเดียม (*Desmodium intortum* cv. Green leaf) ปรากฏว่า ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าผสมถั่วในทุ่งหญ้าจากอัตราสัตว์ทะเล็มสูง (2 ตัวต่อเฮกตาร์) ค่อนข้างคงที่แต่ปริมาณของถั่วลดลงจาก 28 เปอร์เซ็นต์ (1,055 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) เป็น 3 เปอร์เซ็นต์ (118 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) ซึ่งส่งผลให้มีวัชพืชเพิ่มขึ้นจาก 1 เปอร์เซ็นต์ เป็น 11 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณของหญ้าแกตตอนเพิ่มจาก 57 เปอร์เซ็นต์เป็น 72 เปอร์เซ็นต์ ในสภาพแปลงหญ้าผสมถั่วการปล่อยสัตว์เข้าทะเล็มมากเกินไป อาจทำให้พืชชนิดใดชนิดหนึ่งสูญหายไปหรือแม้แต่แปลงหญ้าล้วนๆ เมื่อถูกทะเล็มยาวนานเกินไปจะทำให้มีวัชพืชหรือพืชอื่นที่สัตว์ไม่ชอบกินมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น แต่ถ้าแปลงหญ้ามีคุณภาพสูงเกษตรกรสามารถเพิ่มอัตราสัตว์เข้าทะเล็มได้ (สายัณห์ ทัดศรี, 2540) Gutteridge (1985) รายงานผลผลิตของถั่วเซอร์วาโตรที่ปลูกรวมกับทุ่งหญ้าธรรมชาติ (*Arundinaria ciliata*) ที่อัตราสัตว์ทะเล็ม 5 ระดับ (2.5, 3.5, 4.5, 5.5 และ 6.5 AU ต่อเฮกตาร์) เป็นระยะเวลา 4 ปี พบว่า ปริมาณถั่วลดลงตามอัตราสัตว์ทะเล็มและระยะเวลาของการทะเล็มที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 2) Ibrahim และ 't Mannetje (1998) รายงานว่าเมื่อสิ้นสุดการทะเล็มแบบหมุนเวียนเป็นเวลา 2 ปี ในทุ่งหญ้าชิกแนลตั้ง (*Brachiaria brizantha*) ผสมถั่วพินตอย

(*Arachis pinto*) มีปริมาณถั่วเหลืองอยู่ 26 เปอร์เซ็นต์ ที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 1.75 AU ต่อเฮกตาร์ ส่วนที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 3.0 AU ต่อเฮกตาร์ มีปริมาณถั่วเหลืองอยู่เพียง 9 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 ผลผลิตของถั่วเซอร่าโตร (กิโลกรัมต่อเฮกตาร์) ที่ปลูกรวมกับทุ่งหญ้าธรรมชาติที่อัตราการแทะเล็ม 5 ระดับ

ปี	อัตราการแทะเล็ม (ตัวต่อเฮกตาร์)				
	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5
1977	1,915	1,133	1,263	864	804
1978	2,020	956	298	48	20
1979	1,714	460	790	428	486
1980	464	26	8	2	4

ที่มา : Gutteridge (1985)

การเจริญเติบโตของสัตว์ไม่มีความสัมพันธ์อย่างเด่นชัดกับปริมาณของอาหารหยาบโดยรวม แต่จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอาหารหยาบในส่วนที่เป็นสีเขียว โดยน้ำหนักตัวของสัตว์จะเพิ่มขึ้น 0.25 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน เมื่อส่วนที่เป็นสีเขียวเพิ่มขึ้นประมาณ 250 กิโลกรัมต่อไร่ แต่จะไม่เพิ่มไปมากกว่านี้ (สายนท์ ทัดศรี, 2540)

Onifade และคณะ (1992) รายงานว่าส่วนที่เป็นของพืชลดลงตามอัตราสัตว์แทะเล็มและจำนวนวันของการแทะเล็มที่เพิ่มขึ้น Mears และ Humphreys (1974) รายงานการลดลงของส่วนที่เป็นของหญ้าไคยู (*Pennisetum clandestinum*) เมื่อเพิ่มอัตราสัตว์แทะเล็มซึ่งสอดคล้องกับ Watson และ Whiteman (1981) ที่รายงานการลดลงของผลผลิตส่วนที่เป็นของทุ่งหญ้าผสมระหว่างหญ้าเซมิล และหญ้าชิกแนลนอน (*Brachiria decumbens*) ผสมถั่วเซอร่าโตรซีมา ถั่วเซอร่าโตรและถั่วแอนเดเวอร์สไตโล (*S.guianensis* cv. Endeavour) เมื่อเพิ่มอัตราสัตว์แทะเล็มของโคจาก 1.8 เป็น 4.5 ตัวต่อเฮกตาร์ Cowan และคณะ (1986) รายงานว่า หลังจากสิ้นสุดการแทะเล็มของโคฟรีเซียนในทุ่งหญ้าแอกตตอนแพนิกผสมถั่วทินารู และกรีนลีฟ พบว่า ส่วนใบ ลำต้น ส่วนที่ตาย และผลผลิตน้ำหนักรวมที่อัตราการแทะเล็ม 2.0 ตัวต่อเฮกตาร์ จะสูงกว่าที่ 3.5 ตัวต่อเฮกตาร์

การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของทุ่งหญ้าในสภาวะการแทะเล็ม

ผลผลิตสัตว์มีความสัมพันธ์อย่างมากกับคุณค่าอาหารของพืชอาหารสัตว์ ดังนั้นในการจัดการทุ่งหญ้าจึงต้องทราบถึงความต้องการอาหารของสัตว์และคุณค่าทางโภชนาการของพืชอาหารสัตว์ที่จะได้จาก

แปลงหญ้า (วัลลภ สันติประชา และประวิตร โสภโณตร, 2524) Park และคณะ (1994) รายงานผลการเพาะเลี้ยงแบบต่อเนื่องของโคโฮลสไตน์พีรีเซียนเพศผู้ตอนในทุ่งหญ้า Wheat grass (*Thinopyrum intermedium* Host) ตามระยะเวลาการแก่ตัวที่เพิ่มขึ้นของทุ่งหญ้า โดยทำการเก็บตัวอย่าง 4 ครั้ง ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนพฤศจิกายน พบว่า ปริมาณวัตถุแห้งลดลงมีค่า 86.4, 85.5, 83.6, 82.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผนังเซลล์และลิกโนเซลลูโลสจะเพิ่มขึ้นตามอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น มีค่า 68.6, 70.1, 76.4, 81.5 เปอร์เซ็นต์ และ 42.2, 43.7, 51.8, 59.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณไนโตรเจนรวม มีค่าลดลง 2.50, 2.51, 1.31, 1.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ Rankins jr. และ Bransby (1995) รายงานการเพาะเลี้ยงของโคเพศผู้ตอนที่เพาะเลี้ยงในทุ่งหญ้าจอห์นสัน (*Sorghum halepense*) พบว่า NDF เพิ่มขึ้นเมื่ออัตราสัตว์เพาะเลี้ยงเพิ่มขึ้น ( $P < 0.05$ ) แต่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยงไม่มีผลต่อ ADF, ADL และโปรตีนรวม ( $P > 0.05$ ) ผลผลิตของทุ่งหญ้าลดลงเมื่ออัตราสัตว์เพาะเลี้ยงเพิ่มขึ้น Ibrahim และ t Mannetje (1998) รายงาน ผลผลิตไนโตรเจน (กิโลกรัมไนโตรเจนต่อเฮกตาร์ต่อปี) ของหญ้าในทุ่งหญ้าผสมถั่วที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยงระดับต่ำ (1.75 AUต่อเฮกตาร์) สูงกว่าที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยงระดับสูง (3.0 AUต่อเฮกตาร์) ภายใต้สภาวะการเพาะเลี้ยงแบบหมุนเวียนของทุ่งหญ้าชีวมิติโคลา (*Brachiaria humidicola*) และหญ้าชิกแนลนอนตั้งผสมถั่ว *Centrosema macrocarpon*, ถั่วสไตโล (*Stylosanthes guianensis*) และถั่วพินตอย Cowan และคณะ (1986) รายงาน ปริมาณโปรตีนรวมในส่วนที่เป็นของใบและส่วนที่เป็นของลำต้น หลังจากสิ้นสุดการเพาะเลี้ยงในช่วงฤดูร้อน พบว่า ที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง 3.5 ตัวต่อเฮกตาร์ จะมีโปรตีนรวมในส่วนของใบและส่วนของลำต้นสูงกว่าที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง 2.0 ตัวต่อเฮกตาร์ ในทุ่งหญ้าแกตตอน ทั้งที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน 200 และ 400 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อเฮกตาร์ต่อปี ส่วนในทุ่งหญ้าแกตตอน ผสมถั่วทินารู และกรีนลีฟ-เดสโมเดียม ที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง 2.0 ตัวต่อเฮกตาร์ ในส่วนของใบ ส่วนที่เป็นของลำต้นของหญ้า และในถั่วมีโปรตีนรวมสูงกว่าทุ่งหญ้าแกตตอนที่ได้รับปุ๋ย 200 และ 400 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อเฮกตาร์ต่อปีที่อัตราการเพาะเลี้ยงเท่ากัน

Ebersohn และ Moir (1984) รายงานการเพาะเลี้ยงของโคในทุ่งหญ้าแพงโกล่า (*Digitaria decumbens*) ผสมถั่วไวท์โกลเวอร์ และหญ้าซีทาเรีย พบว่า ผลผลิตรวมของทุ่งหญ้า ส่วนที่เป็น การเจริญเติบโตของทุ่งหญ้า และปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่ได้อินและน้ำหนักเพิ่มของโคที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง 1.7 ตัวต่อเฮกตาร์จะต่ำกว่าที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง 5.9 ตัวต่อเฮกตาร์ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 อัตราสัตว์ทะเลเลี้ยง ผลผลิตของทุ่งหญ้า การเจริญเติบโตของทุ่งหญ้า ปริมาณพืชอาหาร สัตว์ที่โคกิน และน้ำหนักเพิ่มของโค ของทุ่งหญ้าแพงโกล่าผสมถั่วไวท์โคลเวอร์ และหญ้า ซีตาเรีย

อัตราสัตว์ทะเลเลี้ยง (ตัวต่อเฮกตาร์)	ผลผลิตของทุ่งหญ้า (กก.วัตถุแห้งต่อเฮกตาร์)		การเจริญเติบโตของทุ่งหญ้า (กก.วัตถุแห้งต่อเฮกตาร์ต่อวัน)	ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกิน (กก.วัตถุแห้งต่อเฮกตาร์)	นน.เพิ่มของโค (กก.ต่อตัวต่อวัน)
	รวม	ส่วนที่เป็น			
1.7	2,887	1,492	21	2.8	0.34
5.9	7,861	3,300	70	6.2	1.12

ที่มา : Ebersohn และ Moir (1984)

Norton (1982) อ้างโดย วีระ กุสานติกุล (2536) รายงานว่า พืชอาหารสัตว์ที่มีส่วนของใบสูงสัมพันธ์กับคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ เพราะเปอร์เซ็นต์ของใบมีความสัมพันธ์ทางบวกกับองค์ประกอบทางเคมีและค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง

#### การกินได้ของสัตว์

ปริมาณอาหารที่สัตว์สามารถกินได้เป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญในด้านคุณภาพ เพราะปริมาณพลังงานหรือสารอาหารที่ได้รับขึ้นอยู่กับความสามารถในการกินได้ของสัตว์ ซึ่งถ้าหากสัตว์กินได้น้อยไม่ว่าอาหารชนิดนั้นจะมีโปรตีน การย่อยได้ และธาตุอาหารสูงเท่าใดก็ตาม ก็ไม่ทำให้ผลผลิตสัตว์เพิ่มขึ้น (สายนท์ ทัดศรี, 2540) Herdy (1964) อ้างโดย วีระ กุสานติกุล (2536) รายงานว่า ลักษณะเฉพาะของพืชอาหารสัตว์มีอิทธิพลต่อการกินได้ของสัตว์ เนื่องจากโดยทั่วไปสัตว์จะเลือกกินแต่ใบและหลักเสี่ยงการกินลำต้น แม้ว่าลำต้นในขณะที่ยังอ่อนอยู่ และมีค่าการย่อยได้ใกล้เคียงกับใบหญ้า กอบแก้ว ตรงคงสิน (2535) พบว่า สัตว์ชอบกินใบมากกว่าลำต้นเพราะใบใช้เวลาในกระเพาะ reticulo-rumen น้อยกว่า ซึ่งเนื่องมาจาก 1) มีพื้นที่ผิวมาก 2) สัตว์ใช้พลังงานในการบดน้อย 3) มีความหนาแน่นต่ำ ทั้งนี้ไม่เกี่ยวกับระดับของสารภายในเซลล์พืชแต่อย่างใด Adjei และคณะ (1980) รายงาน การใช้ประโยชน์และการกินได้ของทุ่งหญ้าสตาร์ (*Cynodon* spp.) พบว่ามีการใช้ประโยชน์จากทุ่งหญ้า 75, 86 และ 95 เปอร์เซ็นต์ ที่อัตราสัตว์ทะเลเลี้ยง 7.5, 10.0 และ 15.0 ตัวต่อเฮกตาร์ และปริมาณพืช

อาหารสัตว์ที่โคกินมีค่า 10.2, 9.3 และ 7.6 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ที่อัตราสัตว์ทะเล็ม 7.5, 10.0 และ 15.0 ตัวต่อเฮกตาร์ ซึ่งให้เห็นว่าการกินจะลดลงตามอัตราสัตว์ทะเล็มที่เพิ่มขึ้น

จากการตรวจเอกสารข้างต้นจะเห็นได้ว่าการปลูกถั่วอาหารสัตว์ผสมในทุ่งหญ้า เป็นการช่วยเพิ่มปริมาณและคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ และการใช้อัตราสัตว์ทะเล็มที่เหมาะสมต่อการเติบโตของทุ่งหญ้าเป็นการใช้แปลงหญ้าให้เกิดประโยชน์สูงสุด อันจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์ทะเล็มในที่สุด อย่างไรก็ตามจะเห็นว่ายังไม่รายงานข้อมูลเรื่องนี้ในสภาพของแปลงหญ้าในภาคใต้เลย ดังนั้นจึงควรหาข้อมูลการจัดการที่เหมาะสมสำหรับแปลงหญ้าในภาคใต้ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้เป็นประโยชน์สำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปใช้ และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการจัดการทุ่งหญ้าเพื่อการปศุสัตว์

### วัตถุประสงค์

1. ศึกษาอิทธิพลของปริมาณและคุณภาพของแปลงหญ้ารูซี่และแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโลที่มีต่อการเจริญเติบโตของโคภายใต้อัตราการทะเล็มระดับต่างๆ
2. ศึกษาอิทธิพลของอัตราการทะเล็มระดับต่างๆ ที่มีต่อการเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของแปลงหญ้ารูซี่เปรียบเทียบกับแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล

## บทที่ 2

### วิธีการวิจัย

#### วัสดุ

1. ถูกระดาษเบอร์ 20
2. ถูพลาสติกสีดำขนาด 35 x 30 นิ้ว
3. ปุ๋ยสูตร 46-0-0
4. แร่ธาตุก้อน

#### อุปกรณ์

1. ระบบรับไฟฟ้า
2. ที่ให้น้ำ
3. ที่แขวนแร่ธาตุก้อน
4. เคียว
5. กรอบสี่มุม (quadrat) ขนาด 40x40 เซนติเมตร
6. กรงกันสัตว์ ขนาด 1x1 เมตร
7. เครื่องชั่งน้ำหนักโค
8. เครื่องชั่งน้ำหนักหญ้า
9. ตู้อบ (hot air oven)
10. เครื่องบด (willy mill)
11. สารเคมีและเครื่องมือวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีโดยวิธีการ Proximate Analysis
12. สารเคมีและเครื่องมือวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีโดยวิธีการ Detergent Fiber Analysis

## วิธีการ

### 1. แผนการทดลอง

จัดการทดลองแบบ  $2 \times 3$  แฟกตอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดภายในบล็อก (Factorial Experiment in Randomized Complete Block Design) โดยมีตัวแปรหลัก (independent variable) คือ ชนิดของทุ่งหญ้า ประกอบด้วย ทุ่งหญ้ารูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*) และทุ่งหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวราโนสไตโล (*Stylosanthes hamata*) โดยมีสัดส่วนของถั่วเวราโนสไตโล 20 เปอร์เซ็นต์ และอัตราสัตว์แพะเล็ม 3 ระดับ คือ 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว โดยใช้โคมีน้ำหนักเฉลี่ย 270 กิโลกรัม แพะเล็มแปลงหญ้าอย่างอิสระต่อเนื่องตลอดเวลา ทำการทดลอง 2 ซ้ำ (replication) มี 6 ทรีทเมนต์คอมบิเนชัน (treatment combination)

ทรีทเมนต์ที่ 1	ทุ่งหญ้ารูซี่	ที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 1	ไร่ต่อตัว
ทรีทเมนต์ที่ 2	ทุ่งหญ้ารูซี่	ที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 2	ไร่ต่อตัว
ทรีทเมนต์ที่ 3	ทุ่งหญ้ารูซี่	ที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 3	ไร่ต่อตัว
ทรีทเมนต์ที่ 4	ทุ่งหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวราโนสไตโล	ที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 1	ไร่ต่อตัว
ทรีทเมนต์ที่ 5	ทุ่งหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวราโนสไตโล	ที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 2	ไร่ต่อตัว
ทรีทเมนต์ที่ 6	ทุ่งหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวราโนสไตโล	ที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 3	ไร่ต่อตัว

### 2. การเตรียมแปลงทดลอง

พื้นที่ที่ใช้ทำการทดลอง มีเนื้อที่ทั้งหมด 24 ไร่ โดยแบ่งพื้นที่ทดลองในทุ่งหญ้ารูซี่ให้มีพื้นที่ 1, 2 และ 3 ไร่ ขนาดละ 2 แปลง และทำเช่นเดียวกันในทุ่งหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวราโนสไตโล (แบ่งเป็น 12 แปลงมี 6 ทรีทเมนต์ ทำการทดลอง 2 ซ้ำ) แต่ละแปลงย่อยกันด้วยรั้วไฟฟ้า มีที่ให้น้ำ ร่มเงา และที่แขวนแร่ธาตุก่อนทุกแปลง ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ในอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ และทำการพักแปลง 2 เดือน

### 3. ระยะเวลาการทดลอง

1 กันยายน 2541 - 1 ธันวาคม 2541 (ระยะเวลาปล่อยสัตว์แพะเล็ม)

### 4. การเตรียมสัตว์ทดลอง

โคทดลองเป็นโคนมลูกผสมไฮลส์ไตน์ฟรีเซียน เพศผู้จำนวน 6 ตัว และเพศเมียจำนวน 6 ตัว จากสถานีปฏิบัติการสัตวศาสตร์นาทวี ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ อายุประมาณ  $1\frac{1}{2}$  ปี มีน้ำหนักเฉลี่ย 270 กิโลกรัม ได้รับการถ่ายพยาธิและพ่นยากำจัดเห็บ และชั่งน้ำหนักก่อนปล่อยลงแพะเล็มในแปลงหญ้า



## 5. การเก็บข้อมูล

### 5.1 การวัดการเจริญเติบโตของโค

ซึ่งนำหนักโคก่อนปล่อยลงทำการแทะเล็มในแปลงทดลองและทุกๆ 15 วัน จนสิ้นสุดการทดลอง (พนักำจัดเห็บหลังจากซึ่งน้ำหนักทุกเดือน) โดยทำการชั่งเวลา 9.00 น. (การซึ่งน้ำหนักก่อนปล่อยลงทำการแทะเล็ม และหลังจากสิ้นสุดการแทะเล็มที่ 90 วัน ใช้ค่าเฉลี่ยจากการซึ่ง 2 ครั้ง โดยทำการซึ่งห่างกัน 24 ชั่วโมง)

### 5.2 การวัดผลผลิตของพืชอาหารสัตว์

เก็บตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ก่อนการแทะเล็มและทุกๆ 15 วัน จนสิ้นสุดการทดลอง โดยทำการเดินเป็นแนวรูป "X" สุ่มเก็บตัวอย่างทุกๆ 50 เมตร ตัดเก็บผลผลิตของพืชอาหารสัตว์ในแต่ละแปลง โดยใช้ในกรอบสี่เหลี่ยม (quadrat) ขนาด 40x40 เซนติเมตร สูงจากพื้นดินประมาณ 5 เซนติเมตร จำนวน 15 กรอบสี่เหลี่ยมต่อพื้นที่ 1 ไร่ นำตัวอย่างที่ได้มาหาค่าประกอบทางพฤกษศาสตร์ของทุ่งหญ้า ทำการแยกหญ้าออกเป็นส่วนของใบ ส่วนของลำต้น ส่วนที่ตาย ถั่วและวัชพืช ซึ่งน้ำหนักสด ก่อนบรรจุใส่ถุงกระดาษนำเข้าอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 60°C 48 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่แล้วซึ่งน้ำหนักแห้ง (dry weight) คำนวณหาผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่และสัดส่วนขององค์ประกอบพืชอาหารสัตว์ (นำตัวอย่างแต่ละชนิดของแต่ละทริทเมนต์มารวมเป็น 1 ตัวอย่างต่อ 1 ไร่)

### 5.3 การวัดปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกิน

โดยใช้กรงกันสัตว์ขนาด 1x1 เมตร ต่อพื้นที่ 1 ไร่ ทำการเก็บพืชอาหารสัตว์ภายในกรงพร้อมกันกับการเก็บตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ทุกๆ 15 วัน โดยตัดสูงจากพื้นดินประมาณ 5 เซนติเมตร และทำการย้ายกรงทุกครั้งหลังจากเก็บพืชอาหารสัตว์ นำตัวอย่างที่ได้มาซึ่งน้ำหนักสด ก่อนบรรจุใส่ถุงกระดาษ แล้วนำเข้าอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 60°C 48 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่แล้วซึ่งน้ำหนักแห้ง หาปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินจากสูตร

$$u = (oy_1 - oy_2) \frac{(\log cy_1 - \log oy_2)}{(\log oy_1 - \log oy_2)}$$

u = ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่สัตว์กิน

oy<sub>1</sub> = ผลผลิตก่อนการแทะเล็มนอกกรงกันสัตว์

oy<sub>2</sub> = ผลผลิตหลังการแทะเล็มนอกกรงกันสัตว์

cy<sub>1</sub> = ผลผลิตของพืชในกรงเมื่อสิ้นสุดการนำสัตว์เข้าแทะเล็มในแปลงพืชอาหารสัตว์

(Linehan and Lowe, 1947; Stewarf, 1952 อ้างโดย 't Mannelje, 1978)

#### 5.4 การวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์

นำตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ก่อนการแช่แข็ง หลังสิ้นสุดการแช่แข็งเดือนที่ 1, 2 และ 3 มาบดให้ผ่านตะแกรงที่มีรูขนาด 1 มิลลิเมตร แล้วสุมตัวอย่างที่บดแล้วมาวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีโดยวิธีการ proximate analysis ได้แก่ เเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง (dry matter, DM) และเปอร์เซ็นต์โปรตีนรวม (crude protein, CP) และวิธี detergent fiber analysis ของเวนซุท (Van Soest, 1982) โดยหาเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ (neutral detergent fiber, NDF) หาเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลส (acid detergent fiber, ADF) และเปอร์เซ็นต์ลิกนิน (acid detergent lignin, ADL)

#### 5.5 ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ

ใช้ตัวเลขปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิจากสถานีตรวจอากาศเกษตรคองหงส์ กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงคมนาคม อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา (ภาพภาคผนวกที่ 1, 2)

#### 6. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตของโค ผลผลิตของพืชอาหารสัตว์ ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกิน และข้อมูลจากการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์ มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) และหาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างที่รีดเมนต์โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (จรัญ จันทลักษณ์, 2523)

#### 7. สถานที่ทำการทดลอง

พื้นที่ทำการทดลองเป็นแปลงหญ้ารัฐ และแปลงหญ้ารัฐผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล มีอายุประมาณ 4 ปี อยู่ในสถานีปฏิบัติการสัตวศาสตร์นาทวี ซึ่งพื้นที่บริเวณนี้เป็นชุดดินคองหงส์จัดอยู่ในกลุ่มดิน Paleadults เป็นดินเนื้อหยาบ มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (กองสำรวจดิน, 2524 อ้างโดย ชัยรัตน์ นิลนนท์ และวิเชียร จาภูพจน์, 2539) (ตารางภาคผนวกที่ 1) ส่วนการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์ ทำในห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ของภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

### บทที่ 3

#### ผลและวิจารณ์

#### 1. อัตราการเจริญเติบโต

น้ำหนักและอัตราการเจริญเติบโตของโคที่ทะเล็มแปลงหญ้าที่และแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลด้วยอัตราสัตว์ทะเล็ม 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว เป็นระยะเวลา 90 วัน ที่สถานีปฏิบัติการสัตวศาสตร์นาทวี ได้แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 อัตราการเจริญเติบโตของโค (กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) ที่ทะเล็มในแปลงหญ้าที่และแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล ที่อัตราสัตว์ทะเล็มต่างกันเป็นระยะเวลา 90 วัน

ชนิดของแปลงหญ้า		อัตราสัตว์ทะเล็ม (ไร่/ตัว)			
		1	2	3	เฉลี่ย
หญ้าที่	นน.เริ่มต้น(กก./ตัว)	268.50	268.50	268.75	
	นน.สิ้นสุด(กก./ตัว)	294.50	307.25	316.50	
	นน.เพิ่ม(กก./ตัว)	26.00	38.75	47.75	
	อัตราการเจริญเติบโต(กก./ตัว/วัน)	0.289	0.431	0.531	0.417
หญ้าที่ผสมถั่ว เวอรานอสไตโล	นน.เริ่มต้น(กก./ตัว)	254.00	266.25	278.75	
	นน.สิ้นสุด(กก./ตัว)	287.50	317.50	330.50	
	นน.เพิ่ม(กก./ตัว)	33.00	51.25	51.75	
	อัตราการเจริญเติบโต(กก./ตัว/วัน)	0.367	0.569	0.575	0.503
	อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย(กก./ตัว/วัน)	0.328	0.500	0.553	

เริ่มต้นการทดลองโคมีน้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 270 กิโลกรัม เมื่อสิ้นสุดการทะเล็ม 90 วัน น้ำหนักโคเพิ่ม 26-52 กิโลกรัมต่อตัว แล้วแต่ชนิดของแปลงหญ้าและอัตราสัตว์ทะเล็ม จากตารางที่ 4 พบว่า การเจริญเติบโตของโคที่ทะเล็มแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล (0.503 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) สูงกว่าโคที่ทะเล็มในแปลงหญ้าที่เพียงอย่างเดียว(0.417 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) การปลูกถั่วเวอรานอสไตโลร่วมกับหญ้าที่มีผลให้โคที่ทะเล็มในแปลงหญ้ามีอัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้น สอดคล้องกับ Hernandez และคณะ (1995) ที่รายงานว่ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเพิ่มตลอดทั้งปีของโคที่ทะเล็มใน

แปลงหญ้าซิกแนลตั้งผสมถั่วพินตอยสูงกว่าโคที่ทะเล่ิมในแปลงหญ้าซิกแนลตั้งเพียงอย่างเดียว ภายใต้การทะเล่ิมแบบหมุนเวียน 3 แปลงย่อย

อัตราการเจริญเติบโตของโคโดยเฉลี่ยจากแปลงหญ้าทั้งสองชนิดตั้งแต่ก่อนการทะเล่ิมจนถึงสิ้นสุดการทะเล่ิมที่ 90 วัน พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของโคที่อัตราสัตว์ทะเล่ิม 3 และ 2 ไร่ต่อตัว (0.553 และ 0.500 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) สูงกว่าโคที่ใช้อัตราสัตว์ทะเล่ิม 1 ไร่ต่อตัว (0.328 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) เห็นได้ว่าอัตราการเจริญเติบโตของโคเพิ่มขึ้นตามพื้นที่ที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Skerman และ Riveros (1990) ที่รายงานว่า น้ำหนักเพิ่มของสัตว์จะเพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มพื้นที่ทะเล่ิมต่อจำนวนสัตว์มากขึ้น และเป็นไปในทางเดียวกันกับการทดลองของ Hernandez และคณะ (1995) ที่รายงานว่า การทะเล่ิมแบบหมุนเวียน 3 แปลงย่อย ในแปลงหญ้าซิกแนลตั้ง ที่อัตราสัตว์ทะเล่ิมระดับต่ำ (3 ตัวต่อเฮกตาร์) โคมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเพิ่มตลอดทั้งปี (159 กิโลกรัมต่อตัว) มากกว่าที่อัตราสัตว์ทะเล่ิมระดับสูง (6 ตัวต่อเฮกตาร์) (119 กิโลกรัมต่อตัว) เช่นเดียวกันกับในแปลงหญ้าซิกแนลตั้งผสมถั่วพินตอยที่อัตราสัตว์ทะเล่ิมระดับต่ำ โคมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเพิ่มตลอดทั้งปี (178 กิโลกรัมต่อตัว) มากกว่าที่อัตราสัตว์ทะเล่ิมระดับสูง (154 กิโลกรัมต่อตัว)

ภายใต้การทะเล่ิมในแปลงหญ้ารูซี่ พบว่า ที่อัตราสัตว์ทะเล่ิม 3 ไร่ต่อตัว มีอัตราการเจริญเติบโตของโค (0.531 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) มากกว่าที่อัตราสัตว์ทะเล่ิม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว (0.289 และ 0.431 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) เช่นเดียวกับในแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล อัตราการเจริญเติบโตของโคที่อัตราสัตว์ทะเล่ิม 3 และ 2 ไร่ต่อตัว (0.575 และ 0.569 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) มากกว่าที่อัตราสัตว์ทะเล่ิม 1 ไร่ต่อตัว (0.367 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) สอดคล้องกับ บุญฤวิไลพล (2532) ที่รายงานว่า น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ยของโคตลอดทั้งปี ที่เลี้ยงในแปลงหญ้าซิกแนลนอนผสมถั่วเซอร่าโตรและถั่วเวอรานอสไตโลด้วยอัตราสัตว์ทะเล่ิม 1.67, 1.10 และ 0.83 ไร่ต่อตัว มีค่าเท่ากับ 83.6, 69.69 และ 48.8 กิโลกรัมต่อตัว โดยการให้พื้นที่มากจะมีน้ำหนักรวมตลอดทั้งปีของโคมากกว่าที่การใช้พื้นที่น้อย

การใช้อัตราสัตว์ทะเล่ิม 1 ไร่ต่อตัว พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของโคที่ทะเล่ิมในแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล (0.367 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) สูงกว่าโคที่ทะเล่ิมในแปลงหญ้ารูซี่ (0.289 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) เช่นเดียวกับที่อัตราสัตว์ทะเล่ิม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว ที่อัตราการเจริญเติบโตของโคที่ทะเล่ิมในแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล (0.569 และ 0.575 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) สูงกว่าโคที่ทะเล่ิมในแปลงหญ้ารูซี่ (0.431 และ 0.531 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) โคที่ทะเล่ิมในแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่ว เวอรานอสไตโลมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าโคที่ทะเล่ิมในแปลงหญ้ารูซี่ภายใต้อัตราสัตว์ทะเล่ิมเดียวกัน

## 2. ปริมาณพืชอาหารสัตว์

ตารางที่ 5 ปริมาณพืชอาหารสัตว์ (กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) ของแปลงหญ้ารูซี่และแปลงหญ้ารูซี่ผสม ถั่วเวอราโนสไตโล เก็บเกี่ยวทุก 15 วัน ตลอดระยะเวลาการเพาะเลี้ยงด้วยอัตราสัตว์ต่างๆ กันเป็นระยะเวลา 90 วัน

ชนิดของแปลงหญ้า	ระยะเวลาการเพาะเลี้ยง	อัตราสัตว์ทะเลียม (ไร่ต่อตัว)			
		1	2	3	เฉลี่ย
รูซี่	ก่อนการเพาะเลี้ยง	600.23	619.59	553.67	591.16
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 15 วัน	555.03	594.75	569.00	572.93
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 30 วัน	507.80	550.14	562.25	540.06
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 45 วัน	462.83	527.69	564.19	518.24
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 60 วัน	429.51	512.29	544.73	495.51
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 75 วัน	400.48	513.67	543.86	486.00
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 90 วัน	380.41	491.26	542.96	471.54
	เฉลี่ย	476.61	544.20	554.38	525.06
รูซี่ผสมถั่ว เวอราโนสไตโล	ก่อนการเพาะเลี้ยง	657.87	655.73	661.05	658.22
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 15 วัน	619.64	638.18	644.46	634.09
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 30 วัน	543.10	620.26	620.83	594.73
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 45 วัน	481.71	591.15	600.67	557.84
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 60 วัน	435.81	581.66	579.30	532.26
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 75 วัน	402.20	580.05	581.96	521.40
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 90 วัน	369.39	605.69	561.46	512.18
	เฉลี่ย	501.39	610.39	607.10	572.96
เฉลี่ย	489.00	577.30	580.74		

ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่มีอยู่ในแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอราโนสไตโล (572.96 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) มากกว่าปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่มีอยู่ในแปลงหญ้ารูซี่ (525.06 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) จะเห็นได้ชัดว่าการปลูกถั่วเวอราโนสไตโลร่วมกับแปลงหญ้ารูซี่ช่วยให้มีปริมาณพืชอาหารสัตว์เพิ่มขึ้น ซึ่งวัลลภ สันติประชา (2530) อธิบายว่า ถั่วอาหารสัตว์ที่ปลูกร่วมกับหญ้าอาจทำให้ผลผลิตของหญ้าอาหารสัตว์ลดลง แต่ผลผลิตรวมของทุ่งหญ้าและคุณค่าอาหารของแปลงหญ้าเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะหญ้าอาหารสัตว์ได้รับไนโตรเจนเพิ่มขึ้นจากการมีถั่วอาหารสัตว์ขึ้นอยู่ร่วม

ปริมาณพืชอาหารสัตว์โดยเฉลี่ยจากแปลงหญ้าทั้งสองชนิดตั้งแต่ก่อนการเพาะเล็ม จนสิ้นสุดการเพาะเล็มที่ 90 วัน พบว่า ปริมาณพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (577.30 และ 580.74 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) มากกว่าปริมาณพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว (489.00 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) โดยการเพิ่มอัตราสัตว์เพาะเล็มมีผลให้ปริมาณพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าลดลง สอดคล้องกับ Norman และ Phillips (1970) อ้างโดย Humphreys (1978) ที่รายงานว่า อัตราสัตว์เพาะเล็มมีผลต่อผลผลิตรวมของทุ่งหญ้า โดยผลผลิตรวมของทุ่งหญ้าธรรมชาติผสมถั่วหวานส์วิลส์โตโล ที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 3.3, 2.5 และ 1.7 ตัวต่อเฮกตาร์ มีค่า 2,170, 2,850 และ 3,170 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ตามลำดับ ซึ่งการเพิ่มอัตราสัตว์เพาะเล็มสูงขึ้นทำให้ผลผลิตรวมของทุ่งหญ้าลดลง เช่นเดียวกับรายงานของ Rankins jr. และ Bransby (1995) พบว่า ผลผลิตของทุ่งหญ้าลดลงเมื่อเพิ่มอัตราสัตว์เพาะเล็ม และสอดคล้องกับ Ebersohn และ Moir (1984) รายงานว่า การลดอัตราสัตว์เพาะเล็มทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของทุ่งหญ้าเพิ่มขึ้น

ภายใต้การเพาะเล็มในแปลงหญ้ารูซี่ พบว่า ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (544.20 และ 554.38 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) มากกว่าที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว (476.61 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) สอดคล้องกับ Hernandez และคณะ (1995) ที่รายงานว่าอัตราสัตว์เพาะเล็มคือปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของแปลงหญ้า โดยผลผลิตของแปลงหญ้ารูซี่ที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 3 ตัวต่อเฮกตาร์ (6.0 ต้นต่อเฮกตาร์) มากกว่าที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 6 ตัวต่อเฮกตาร์ (3.5 ต้นต่อเฮกตาร์)

ส่วนการเพาะเล็มในแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสโตโล พบว่า ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (610.39 และ 607.10 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) มากกว่าที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว (501.39 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) เห็นได้ว่าที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว มีปริมาณพืชอาหารสัตว์ใกล้เคียงกัน ซึ่งต่างจากการทดลองของ Hernandez และคณะ (1995) ที่รายงานผลผลิตของแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วพินตอยที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 3 ตัวต่อเฮกตาร์ (6.2 ต้นต่อเฮกตาร์) มากกว่าที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 6 ตัวต่อเฮกตาร์ (4.0 ต้นต่อเฮกตาร์) จากการทดลอง พบว่า อัตราสัตว์เพาะเล็มที่ 2 และ 3 ไร่ต่อตัว ไม่มีผลต่อปริมาณพืชอาหารสัตว์ในแปลงหญ้าผสมถั่วเมื่อมีเปอร์เซ็นต์พืชอาหารสัตว์เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์

การเพาะเล็มของโคที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว ในแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสโตโล มีปริมาณพืชอาหารสัตว์ (501.39 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) มากกว่าแปลงหญ้ารูซี่ (476.61 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) เช่นเดียวกับที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว ที่ปริมาณพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสโตโล (610.39 และ 607.10 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) มากกว่าแปลงหญ้ารูซี่

(544.20 และ 554.38 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) ซึ่งแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโลมีปริมาณพืชอาหารสัตว์มากกว่าแปลงหญ้าที่ภายใต้้อตราสัตว์ทะเลิมเดียวกัน (ตารางที่ 5)

ปริมาณพืชอาหารสัตว์ก่อนการทะเลิมของแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล (658.22 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) มากกว่าเปอร์เซ็นต์พืชอาหารสัตว์ที่มีอยู่ในแปลงหญ้าที่ (591.16 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) เห็นได้ว่าการปลูกถั่วเวอร์นาโนสไตโลรวมกับหญ้าที่มีผลให้ปริมาณพืชอาหารสัตว์เพิ่มขึ้น

ปริมาณพืชอาหารสัตว์ก่อนการทดลองของแปลงหญ้าที่อ้อตราสัตว์ทะเลิม 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว มีค่า 600.23, 619.59 และ 553.67 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อนำโคเข้าทะเลิมปริมาณพืชอาหารสัตว์มีแนวโน้มลดลง เมื่อสิ้นสุดการทะเลิมที่ 90 วัน แปลงหญ้าที่อ้อตราสัตว์ทะเลิม 1 ไร่ต่อตัว มีปริมาณพืชอาหารสัตว์เหลือเพียง 380.41 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่ ซึ่งลดลงมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับที่อ้อตราสัตว์ทะเลิม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว ที่มีปริมาณพืชอาหารสัตว์เมื่อสิ้นสุดการทะเลิมที่ 90 วัน มีค่าเท่ากับ 491.26 และ 542.96 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่ ตามลำดับ เป็นไปในทางเดียวกันกับแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโลที่มีปริมาณพืชอาหารสัตว์ก่อนการทดลองของแปลงหญ้าที่อ้อตราสัตว์ทะเลิม 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว มีค่า 657.87, 655.73 และ 661.05 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการทะเลิมที่ 90 วัน แปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโลที่อ้อตราสัตว์ทะเลิม 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว มีปริมาณพืชอาหารสัตว์เหลืออยู่ 369.39, 605.69 และ 561.46 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่ โดยปริมาณพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าที่อ้อตราสัตว์ทะเลิม 1 ไร่ต่อตัว ลดลงมากที่สุด ซึ่งปริมาณพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าทั้งสองชนิดมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการทะเลิมที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Rankins jr. และ Bransby (1995) ที่รายงาน ผลผลิตของทุ่งหญ้าลดลงเมื่อระยะเวลาการทะเลิมเพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทะเลิม แปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโลมีปริมาณพืชอาหารสัตว์ลดลงจากก่อนการทะเลิม (146.04 กิโลกรัมวัตถุแห้ง) มากกว่าแปลงหญ้าที่ (119.62 กิโลกรัมวัตถุแห้ง) โดยการทะเลิมในช่วง 15-30 วัน มีปริมาณพืชอาหารสัตว์ลดลงมากที่สุด และแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโลที่อ้อตราการทะเลิม 1 ไร่ต่อตัว มีปริมาณพืชอาหารสัตว์ลดลงมากที่สุด ส่วนแปลงหญ้าที่อ้อตราการทะเลิม 3 ไร่ต่อตัว มีปริมาณพืชอาหารสัตว์ลดลงน้อยที่สุด การที่อ้อตราสัตว์ทะเลิม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว มีปริมาณพืชอาหารสัตว์ลดลงน้อย แสดงว่า มีการเจริญเติบโตของแปลงหญ้าใกล้เคียงกับปริมาณการกินของโค

### 3. ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกิน

ตารางที่ 6 ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกิน (กิโลกรัมวัตถุดิบแห้งต่อตัวต่อวัน) ของแปลงหญ้ารูซี่ และแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอร์ราโนสไตโล เก็บเกี่ยวทุก 15 วัน ตลอดระยะเวลาการเพาะเลี้ยงด้วยอัตราสัตว์ต่างๆ กันเป็นระยะเวลา 90 วัน

ชนิดของแปลงหญ้า	ระยะเวลาการเพาะเลี้ยง (วัน)	อัตราสัตว์ทะเล็ม (ไร่ต่อตัว)			
		1	2	3	เฉลี่ย
รูซี่	0-15	4.67	5.03	4.87	4.86
	15-30	4.70	6.95	7.18	6.28
	30-45	4.56	6.17	5.32	5.35
	45-60	3.36	5.34	6.68	5.13
	60-75	3.70	4.97	5.25	4.64
	75-90	3.11	4.64	5.06	4.27
	เฉลี่ย	4.02	5.52	5.73	5.09
รูซี่ผสมถั่วเวอร์ราโนสไตโล	0-15	4.16	5.42	5.97	5.18
	15-30	5.35	5.68	8.16	6.40
	30-45	5.12	5.55	7.30	5.99
	45-60	4.08	5.67	6.84	5.53
	60-75	3.51	5.15	6.41	5.02
	75-90	3.85	4.91	6.00	4.92
	เฉลี่ย	4.34	5.40	6.78	5.51
เฉลี่ย		4.18	5.46	6.25	

จากการคำนวณปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกิน (ตารางที่ 6) พบว่า ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินของแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอร์ราโนสไตโล (5.51 กิโลกรัมวัตถุดิบแห้งต่อตัวต่อวัน) มากกว่าปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินของแปลงหญ้ารูซี่ (5.09 กิโลกรัมวัตถุดิบแห้งต่อตัวต่อวัน) น่าจะเกิดจากการกินได้ของถั่วเวอร์ราโนสไตโลสูงกว่าหญ้ารูซี่ทำให้การกินได้ของแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอร์ราโนสไตโลสูงกว่าแปลงหญ้ารูซี่เพียงอย่างเดียว ซึ่งสายัณห์ ทัดศรี (2540) รายงานว่า เมื่อเปรียบเทียบการกินได้ของหญ้าบัฟเฟิล (*Cenchrus ciliaris*) หญ้าชอกัมและหญ้าแพนโกล่า (72, 49 และ 29 กรัมต่อกิโลกรัมของน้ำหนักตัว<sup>0.75</sup>) กับพืชตระกูลถั่ว คือ ถั่วกลายจีน และถั่วเซอร์บาโตร (80 และ 72 กรัม ต่อกิโลกรัมของ



น้ำหนักตัว<sup>0.75</sup>) พบว่า การกินได้ของพืชตระกูลถั่วเกือบเป็นสองเท่าของหญ้า ซึ่งความแตกต่างในด้าน การกินได้เหล่านี้ อาจเนื่องมาจากลักษณะทางกายภาพของพืช การย่อยได้ และความน่ากินของพืช

ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินโดยเฉลี่ยจากแปลงหญ้าทั้งสองชนิดตั้งแต่ก่อนการทะเล็ม จนถึงสิ้นสุดการทะเล็มที่ 90 วัน พบว่า แปลงหญ้าที่ใช้ธัญพืช 3 ไร่ต่อตัว ปริมาณพืชอาหาร สัตว์ที่โคกิน (6.25 กิโลกรัมสดต่อตัวต่อวัน) มากกว่าที่ธัญพืชทะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว (4.18 และ 5.46 กิโลกรัมสดต่อตัวต่อวัน) เห็นได้ว่าการเพิ่มธัญพืชทะเล็มมีผลทำให้ปริมาณ พืชอาหารสัตว์ที่โคกินลดลง สอดคล้องกับ Adjei และคณะ (1980) ที่รายงานว่า ปริมาณพืชอาหาร สัตว์ที่โคกินของทุ่งหญ้าสตาร์ (*Cynodon spp.*) มีค่า 10.2, 9.3 และ 7.6 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ที่ ธัญพืชทะเล็ม 7.5, 10.0 และ 15.0 ตัวต่อเฮกตาร์ ซึ่งปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินจะลดลงตาม ธัญพืชทะเล็มที่เพิ่มขึ้น สายัณห์ ทัดศรี (2540) อธิบายว่า ความรุนแรงของการรบกวนในแปลง หญ้าขึ้นอยู่กับอัตราการปล่อยสัตว์เข้าทะเล็ม ในกรณีที่ปล่อยสัตว์เข้าทะเล็มมีจำนวนสัตว์น้อยกว่า เปรอร์เซ็นต์อาหารหยาบที่มีอยู่ การมีโอกาสเลือกกินของสัตว์ (selective grazing) ทำให้พืชบางต้น อาจถูกรบกวนซ้ำแล้วซ้ำเล่า ในขณะที่บางต้นไม่ถูกกินเลย การเพิ่มอัตราการปล่อยสัตว์เข้าทะเล็มให้ สูงขึ้น ทำให้เปอร์เซ็นต์อาหารสัตว์ต่อตัวสัตว์ลดลง การเลือกกินของสัตว์จะน้อยลง

ภายใต้การทะเล็มในแปลงหญ้ารูซี่ ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินที่ธัญพืชทะเล็ม 3 ไร่ ต่อตัว (5.73 กิโลกรัมสดต่อตัวต่อวัน) มากกว่าที่ธัญพืชทะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว (4.02 และ 5.52 กิโลกรัมสดต่อตัวต่อวัน) ซึ่งเป็นไปในทางเดียวกันกับในแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล ที่ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินที่ธัญพืชทะเล็ม 3 ไร่ต่อตัว (6.78 กิโลกรัมสดต่อตัวต่อวัน) สูงกว่าที่ธัญพืชทะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว (4.34 และ 5.40 กิโลกรัมสดต่อตัวต่อวัน) โดย ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินของแปลงหญ้ารูซี่ และแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลเพิ่มขึ้น เมื่อ ลดธัญพืชทะเล็ม

การทะเล็มโดยใช้ธัญพืชทะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว มีปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินของโคที่ ทะเล็มในแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล (4.34 กิโลกรัมสดต่อตัวต่อวัน) สูงกว่าปริมาณ พืชอาหารสัตว์ที่โคกินของแปลงหญ้ารูซี่ (4.02 กิโลกรัมสดต่อตัวต่อวัน) ที่ธัญพืชทะเล็ม 2 ไร่ ต่อตัว ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินของโคที่ทะเล็มในแปลงหญ้ารูซี่ (5.52 กิโลกรัมสดต่อตัว ต่อวัน) สูงกว่าปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินของแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล (5.40 กิโลกรัม สดต่อตัวต่อวัน) และที่อัตราการทะเล็ม 3 ไร่ต่อตัว ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินของแปลง หญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล (6.78 กิโลกรัมสดต่อตัวต่อวัน) สูงกว่าปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โค กินของแปลงหญ้ารูซี่ (5.73 กิโลกรัมสดต่อตัวต่อวัน) (ตารางที่ 6) ที่ธัญพืชทะเล็มเดียวกัน

แปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาไนส์โตโลมีแนวโน้มของปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินมากกว่าแปลงหญ้าที่เนื่องจากภายใต้อัตราสัตว์ทะเล่เดิมเดียวกันแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาไนส์โตโลมีพืชอาหารสัตว์มากกว่าแปลงหญ้าที่ (ตารางที่ 5) จะเห็นได้ชัดว่า ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินภายใต้สภาวะการทะเล่แบบต่อเนื่องขึ้นอยู่กับปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่มีอยู่ในแปลงหญ้า

ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินของแปลงหญ้าทั้งสองชนิดมีแนวโน้มลดลงตามอายุของพืชและระยะเวลาของการทะเล่ที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 6) Milford และ Minson (1965) อ้างโดยวัลลภสันติประชา (2530) รายงานว่า ในแปลงหญ้าเลี้ยงสัตว์ เมื่อพืชมีอายุมากขึ้นทำให้พืชมีเส้นใยและส่วนที่สัตว์ย่อยไม่ได้เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งมีผลไปลดโภชนาะแห่งที่ย่อยได้และปริมาณการกินของสัตว์

#### 4. ส่วนประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์

##### 4.1 เปอร์เซนต์โปรตีนของพืชอาหารสัตว์

ตารางที่ 7 เปอร์เซนต์โปรตีนของพืชอาหารสัตว์ (เปอร์เซนต์วัตถุแห้ง) ของแปลงหญ้าที่และแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาไนส์โตโล เก็บเกี่ยวทุก 15 วัน ตลอดระยะเวลาการทะเล่ด้วยอัตราสัตว์ต่างๆ กัน เป็นระยะเวลา 90 วัน

ชนิดของแปลงหญ้า	ระยะเวลาการทะเล่	อัตราสัตว์ทะเล่ (ไร่ต่อตัว)			
		1	2	3	เฉลี่ย
หญ้า	ก่อนการทะเล่	8.07	7.61	7.84	7.84
	เมื่อโคเข้าทะเล่ได้ 30 วัน	6.09	5.32	5.82	5.74
	เมื่อโคเข้าทะเล่ได้ 60 วัน	6.06	4.44	4.91	5.14
	เมื่อโคเข้าทะเล่ได้ 90 วัน	5.84	4.74	4.60	5.06
	เฉลี่ย	6.52	5.53	5.79	5.95
หญ้าผสมถั่วเวอร์นาไนส์โตโล	ก่อนการทะเล่	11.83	10.15	11.98	11.32
	เมื่อโคเข้าทะเล่ได้ 30 วัน	9.69	8.55	9.41	9.22
	เมื่อโคเข้าทะเล่ได้ 60 วัน	6.50	6.09	5.62	6.07
	เมื่อโคเข้าทะเล่ได้ 90 วัน	7.62	6.59	5.60	6.60
	เฉลี่ย	8.91	7.85	8.15	8.30
เฉลี่ย	7.72	6.69	6.97		

จากตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์โปรตีนของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล (8.30 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มากกว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนของพืชอาหารสัตว์ที่มีอยู่ในแปลงหญ้าที่ (5.95 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ซึ่งการปลูกถั่วเวอร์นาโนสไตโลร่วมกับหญ้าที่ มีผลให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ วีระ กสานติกุล (2536) ที่รายงานว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของหญ้าที่หลังการตัดครั้งแรกที่อายุ 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 สัปดาห์ มีค่า 2.95, 1.78, 1.25, 1.36, 1.99 และ 0.55 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ตามลำดับ ส่วนปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของถั่วเวอร์นาโนสไตโล มีค่าเท่ากับ 3.07, 2.53, 2.65, 3.00, 2.53 และ 2.68 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง โดยวัลลภ สันติประชา (2530) อธิบายว่า ในแปลงหญ้าเลี้ยงสัตว์เมื่อพืชมีอายุมากขึ้น หญ้าอาหารสัตว์เขตร้อนจะมีโปรตีนลดลงไปอย่างมากเมื่อเทียบกับถั่วอาหารสัตว์ ซึ่งถั่วอาหารสัตว์ช่วยเพิ่มคุณค่าอาหารของพืชอาหารสัตว์ในรูปของเปอร์เซ็นต์โปรตีน และสอดคล้องกับ เจริมพล แซมเพชร (2530) ที่รายงานว่า ถั่วมีคุณค่าทางอาหารสัตว์โดยเฉพาะโปรตีนสูง ถึงแม้ว่าถั่วนั้นจะแก่ก็ตาม ซึ่งเป็นการรักษาระดับคุณค่าทางอาหารของทุ่งหญ้าไม่ให้ลดลงมากได้

เปอร์เซ็นต์โปรตีนของพืชอาหารสัตว์โดยเฉลี่ยจากแปลงหญ้าทั้งสองชนิดตั้งแต่ก่อนการเพาะเล็ม จนถึงสิ้นสุดการเพาะเล็มที่ 90 วัน พบว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว (7.72 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มากกว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนของพืชอาหารสัตว์ที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (6.69 และ 6.97 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) เปอร์เซ็นต์โปรตีนของแปลงหญ้าเพิ่มขึ้นตามอัตราสัตว์เพาะเล็มที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Norman และ Phillips (1970) อ้างโดย Humphreys (1978) รายงานเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนรวมของทุ่งหญ้าธรรมชาติผสมถั่วทาร์นสไวล-สไตโล ที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 3.3, 2.5 และ 1.7 ตัวต่อเฮกตาร์ มีค่าเท่ากับ 1.88, 1.68 และ 1.54 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งวัลลภ สันติประชา และประวีตร โสภโณดร (2524) ได้อธิบายว่า การรื้อถอนพืชที่รุนแรงและบ่อยครั้งช่วยให้พืชมีการเจริญทางลำต้นและใบเสมอ จึงมีผลให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนและธาตุอาหารต่างๆ เพิ่มขึ้น ส่วน Popp และคณะ (1997) รายงานว่า ระบบการเพาะเล็มและอัตราสัตว์เพาะเล็มไม่มีผลต่อคุณค่าทางอาหารของโปรตีนรวม แต่ความแตกต่างของโปรตีนนั้นเนื่องมาจากฤดูกาล Ibrahim และ 't Mannetje (1998) รายงานว่า ผลผลิตไนโตรเจน (กิโลกรัมไนโตรเจนต่อเฮกตาร์ต่อปี) ของแปลงหญ้าฮิวมิติโคลาและหญ้าซิกแนลตั้ง ผสมถั่ว *Centrosema macrocapum*, ถั่ว *Stylosanthes guianensis* และถั่วพินตอย ที่อัตราสัตว์เพาะเล็มระดับต่ำ (1.75 AU ต่อเฮกตาร์) มากกว่าที่อัตราการเพาะเล็มระดับสูง (3.0 AU ต่อเฮกตาร์) ในช่วงครึ่งปีแรกของการทดลอง ยกเว้นหญ้าซิกแนลผสมถั่วพินตอยที่อัตราการเพาะเล็มสูงมีผลผลิตไนโตรเจนมากกว่าที่อัตราการเพาะเล็มต่ำ

การทะเล่ิมในแปลงหญ้ารูที่้อตราส้ต้วทะเล่ิม 1 ไร่ต้อต้ว มีเปอร์เซินตีโปรตีนของพีชอาหารส้ต้ว (6.52 เปอร์เซินตีต้วตฤแห่ง) สูงกว่าเปอร์เซินตีโปรตีนของพีชอาหารส้ต้วของแปลงหญ้ารูที่้อตราส้ต้วทะเล่ิม 2 และ 3 ไร่ต้อต้ว (5.53 และ 5.79 เปอร์เซินตีต้วตฤแห่ง) เช่นเดียวกับในแปลงหญ้ารูที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลที่เปอร์เซินตีโปรตีนของพีชอาหารส้ต้วที่้อตราส้ต้วทะเล่ิม 1 ไร่ต้อต้ว (8.91 เปอร์เซินตีต้วตฤแห่ง) มากกว่าเปอร์เซินตีโปรตีนของพีชอาหารส้ต้วที่้อตราส้ต้วทะเล่ิม 2 และ 3 ไร่ต้อต้ว (7.85 และ 8.15 เปอร์เซินตีต้วตฤแห่ง) แปลงหญ้ารูที่และแปลงหญ้ารูที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลมีเปอร์เซินตีโปรตีนของพีชอาหารส้ต้วลดลงตามอ้ตราส้ต้วทะเล่ิมที่เพิ่มขึ้น

การทะเล่ิมโดยใช้อ้ตราส้ต้วทะเล่ิม 1 ไร่ต้อต้ว พบว่าเปอร์เซินตีโปรตีนของพีชอาหารส้ต้วของแปลงหญ้ารูที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล (8.91 เปอร์เซินตีต้วตฤแห่ง) มากกว่าเปอร์เซินตีโปรตีนของพีชอาหารส้ต้วที่มีอยู่ในแปลงหญ้ารูที่ (6.52 เปอร์เซินตีต้วตฤแห่ง) เช่นเดียวกับที่้อตราส้ต้วทะเล่ิม 2 และ 3 ไร่ต้อต้ว ที่เปอร์เซินตีโปรตีนของพีชอาหารส้ต้วของแปลงหญ้ารูที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล (7.85 และ 8.15 เปอร์เซินตีต้วตฤแห่ง) มากกว่าเปอร์เซินตีโปรตีนของพีชอาหารส้ต้วที่มีอยู่ในแปลงหญ้ารูที่ (5.53 และ 5.79 เปอร์เซินตีต้วตฤแห่ง) (ตารางที่ 7) แปลงหญ้ารูที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลมีเปอร์เซินตีโปรตีนของพีชอาหารส้ต้วมากกว่าแปลงหญ้ารูที่เมื่อใช้อ้ตราส้ต้วทะเล่ิมเดียวกัน

เปอร์เซินตีโปรตีนของพีชอาหารส้ต้วมีแนวโน้มลดลงตามอายุของพีชและระยะเวลาของการทะเล่ิมที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 7) สอดคล้องกับ Rankins jr. และ Bransby (1995) ที่รายงานว้าเปอร์เซินตีโปรตีนรวมของหญ้าจอห์นสัน ลดลงตามระยะเวลาของการทะเล่ิมที่เพิ่มขึ้นโดยเปอร์เซินตีโปรตีนรวมในเดือนแรกของการทะเล่ิมสูงกว่าในเดือนที่ 2 และ 3 ของการทะเล่ิม ตามล้าตบเกียรติค้กดี กล้าเอม (2536) รายงานว้า โปรตีนของหญ้ารูที่้ออายุ 4, 6, 8 10, 12, 14, 16 และ 18 ส้ปดาห์ มีค่าเท่ากับ 10.42, 10.36, 11.59, 8.28, 7.37, 6.48, 6.01 และ 5.55 เปอร์เซินตีต้วตฤแห่ง เปอร์เซินตีโปรตีนมีแนวโน้มลดลงตามอายุของพีชที่เพิ่มขึ้น เป็นไปในทางเดียวกันกับ Wanapat (1987) อ้างโดย Norton และ Poppi (1995) ที่รายงานว้า เปอร์เซินตีโปรตีนของถั่วเวอรานอสไตโลที่อายุ 4, 8 และ 12 ส้ปดาห์ มีค่าเท่ากับ 213, 163 และ 99 กรัมต้อกิโลกรัมต้วตฤแห่ง ซึ่งกอบแก้วตรงคงสิน (2535) รายงานว้า พีชอาหารส้ต้วที่มีระดับโปรตีนต้ากว้า 6-8 เปอร์เซินตี จะทำให้ส้ต้วหมดความอยากกินอาหาร แต่เมื่อพีชอาหารส้ต้วมีระดับโปรตีนสูงขึ้น ส้ต้วจะกินอาหารได้เพิ่มขึ้น เมฆาวรณพัฒน์ (2533) รายงานว้า เมื่อเปอร์เซินตีโปรตีนรวมในอาหารต้าปริมาณการกินได้อย่างอิสระจะถูกจ้ากัดเพราะกิจกรรมของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนลดลง แต่จากการทดลองแปลงหญ้ารูที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลที่้อตราการทะเล่ิม 1 ไร่ต้อต้ว ซึ่งมีเปอร์เซินตีโปรตีนของพีชอาหารส้ต้วสูงที่สุดตลอดการทดลอง แต่กลับมีปริมาณพีชอาหารส้ต้วที่้กกินต้ากว้าแปลงหญ้ารูที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลที่้อตรา

การแพะเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว ที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนของพืชอาหารสัตว์ต่ำกว่า และเป็นไปในทางเดียวกันในแปลงหญ้ารัฐ (ตารางที่ 7) แต่เมื่อพิจารณาถึงปริมาณพืชอาหารสัตว์จะเห็นได้ว่า ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่อัตราการแพะเล็ม 3 ไร่ต่อตัว สูงกว่าที่อัตราการแพะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว (ตารางที่ 5) ส่งผลปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินที่อัตราการแพะเล็ม 3 ไร่ต่อตัว สูงกว่าที่อัตราการแพะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว ตามลำดับ ทั้งนี้เพราะปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินภายใต้สภาวะการแพะเล็มแบบต่อเนื่องขึ้นอยู่กับปริมาณพืชอาหารสัตว์มากกว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนที่มีอยู่ในพืชอาหารสัตว์หรืออาจเนื่องจากเปอร์เซ็นต์โปรตีนจากการทดลองนี้ยังไม่สูงพอเพียงที่จะเพิ่มการกินอาหารของโคได้

เมื่อคำนวณปริมาณโปรตีนที่โคกิน จากการคูณเปอร์เซ็นต์โปรตีนที่มีอยู่ในพืชอาหารสัตว์กับปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกิน พบว่า ปริมาณโปรตีนที่โคกินของแปลงหญ้ารัฐผสมถั่วเวอร์นาโนสโตโล (0.46 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) มากกว่าแปลงหญ้ารัฐ (0.30 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) และที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 3 ไร่ต่อตัว มีปริมาณโปรตีนที่โคกิน (0.44 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) มากกว่าที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว (0.32 และ 0.36 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) จึงส่งผลให้โคที่แพะเล็มในแปลงหญ้ารัฐผสมถั่วเวอร์นาโนสโตโลมีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าโคที่แพะเล็มในแปลงหญ้ารัฐ และโคที่แพะเล็มภายใต้อัตราสัตว์แพะเล็ม 3 ไร่ต่อตัว มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว ตามลำดับ

#### 4.2 เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์

ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ (เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ของแปลงหญ้ารัฐและแปลงหญ้ารัฐผสมถั่วเวอร์นาโนสโตโล เก็บเกี่ยวทุก 15 วัน ตลอดระยะเวลาการแพะเล็มด้วยอัตราสัตว์ต่างๆ กัน เป็นระยะเวลา 90 วัน

ชนิดของแปลงหญ้า	ระยะเวลาการแพะเล็ม	อัตราสัตว์แพะเล็ม (ไร่ต่อตัว)			
		1	2	3	เฉลี่ย
รัฐ	ก่อนการแพะเล็ม	70.81	69.75	69.12	69.89
	เมื่อโคเข้าแพะเล็มได้ 30 วัน	76.23	77.92	77.41	77.19
	เมื่อโคเข้าแพะเล็มได้ 60 วัน	75.55	76.25	76.30	76.03
	เมื่อโคเข้าแพะเล็มได้ 90 วัน	75.67	75.94	74.88	75.50
	เฉลี่ย	74.57	74.97	74.43	74.65
รัฐผสมถั่วเวอร์นาโนสโตโล	ก่อนการแพะเล็ม	64.46	65.29	63.18	64.31
	เมื่อโคเข้าแพะเล็มได้ 30 วัน	71.36	73.23	70.32	71.64
	เมื่อโคเข้าแพะเล็มได้ 60 วัน	69.56	72.64	73.64	71.95
	เมื่อโคเข้าแพะเล็มได้ 90 วัน	69.87	76.03	72.73	72.88
	เฉลี่ย	68.81	71.80	69.97	70.19
เฉลี่ย		71.69	73.38	72.20	

เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารัฐ (74.65 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มากกว่าเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของแปลงหญ้ารัฐที่ผสมถั่วเวราโนสไตโล (70.19 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) เนื่องจากเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของหญ้ารัฐที่มากกว่าเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของถั่วเวราโนสไตโล วีระ กษานติกุล (2536) รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของหญ้ารัฐที่มากกว่าถั่วเวราโนสไตโล โดยเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของหญ้ารัฐที่อายุ 2-12 สัปดาห์ มีค่า 51.14-71.06 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ส่วนถั่วเวราโนสไตโลมีค่า 38.32-48.25 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง สอดคล้องกับ Lowry และคณะ (1992) อ้างโดย Norton และ Poppi (1995) ที่รายงานว่ หญ้าอาหารสัตว์เขตร้อนมีปริมาณผนังเซลล์ (660 กรัมต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) สูงกว่าถั่วอาหารสัตว์เขตร้อน (430 กรัมต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง)

เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ โดยเฉลี่ยจากแปลงหญ้าทั้งสองชนิดตั้งแต่ก่อนการเพาะเลี้ยง จนถึงสิ้นสุดการเพาะเลี้ยงที่ 90 วัน พบว่า เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (71.69, 73.38 และ 72.20 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มีค่าใกล้เคียงกัน อัตราสัตว์เพาะเลี้ยงจึงไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ในแปลงหญ้า ขัดแย้งกับการทดลองของ Rankins jr. และ Bransby (1995) รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ทุ่งหญ้าจอร์เจียที่เพาะเลี้ยงโดยโคเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราสัตว์เพาะเลี้ยง โดยเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของแปลงหญ้าจอร์เจียที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง 6.2 ตัวต่อเฮกตาร์ สูงกว่าที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง 5.0 และ 3.7 ตัวต่อเฮกตาร์ ( $P < 0.05$ ) และ Popp และคณะ (1997) ที่พบว่า เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ของแปลงถั่วอัลฟัลฟ่าผสมหญ้า ที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง 2.2 ตัวต่อเฮกตาร์ สูงกว่าที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง 1.1 ตัวต่อเฮกตาร์ในบางช่วงของการทดลอง

ภายใต้การเพาะเลี้ยงในแปลงหญ้ารัฐ พบว่า เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว มีเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ (74.57, 74.97 และ 74.43 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารัฐที่ผสมถั่วเวราโนสไตโลที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว มีเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ (68.81, 71.80 และ 69.97 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ที่มีเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกัน

ที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง 1 ไร่ต่อตัว เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารัฐ (74.57 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มากกว่าเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารัฐที่ผสมถั่วเวราโนสไตโล (68.81 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) เช่นเดียวกับที่อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง 2 และ 3 ไร่ต่อตัว ที่เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารัฐ (74.97 และ 74.43 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มากกว่าเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารัฐที่ผสมถั่วเวราโนสไตโล (71.80 และ 69.97 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารัฐที่มากกว่าของแปลง

หญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสโตโลภายใต้อัตราสัตว์ทะเล่เดียวกัน (ตารางที่ 8) เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าที่เพิ่มขึ้นจนถึงการทะเล่ที่ 30 วัน หลังจากนั้นเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ในแปลงหญ้าที่มีแนวโน้มลดลง ส่วนแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสโตโลนั้น เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการทะเล่ที่เพิ่มขึ้น และอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับเกียรติศักดิ์ กล้าเอม (2536) รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของหญ้าที่อายุ 6 สัปดาห์ มีค่า 51.39 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง และเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของหญ้าที่เพิ่มขึ้นตามอายุของหญ้าที่เพิ่มขึ้น โดยเมื่ออายุ 18 สัปดาห์ มีค่า 65.33 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง สอดคล้องกับ วีระกษานติกุล (2536) ที่รายงานว่ เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของหญ้าที่ภายหลังการตัดครั้งแรก 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 51.14, 59.30, 71.06, 67.78, 67.81 และ 69.29 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง และถั่วเวอร์นาโนสโตโล มีค่าเท่ากับ 39.16, 38.32, 47.42, 47.13, 47.22 และ 48.25 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง และ Wanapat (1987) อ้างโดย Norton และ Poppi (1995) รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของถั่วเวอร์นาโนสโตโลที่อายุ 4, 8 และ 12 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 522, 579 และ 597 กรัมต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง

จากการทดลองพบว่า เมื่อเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์เพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินลดลง สอดคล้องกับ Milford และ Minson (1965) อ้างโดย วัลลภ สันติประชา (2530) ที่รายงานว่ ในแปลงหญ้าเลี้ยงสัตว์ เมื่อพืชมีอายุมากขึ้น ทำให้พืชมีเส้นใยและส่วนที่สัตว์ย่อยได้เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งไปลดโภชนะแห้งที่ย่อยได้และเปอร์เซ็นต์การกินของสัตว์ National Research Council (1989) รายงานว่ เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ในพืชอาหารสัตว์มีสหสัมพันธ์ทางลบกับการกินและการย่อยได้ของวัตถุแห้ง พืชอาหารสัตว์ส่วนใหญ่มีเปอร์เซ็นต์ของผนังเซลล์อยู่สูง และเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์มีสัดส่วนผกผันกับการกินได้ คือถ้าอาหารมีสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์อยู่มาก จะทำให้สัตว์กินได้น้อยลง เนื่องจากผนังเซลล์มีความฟ้าม และกินเนื้อที่ในกระเพาะหมักมากทำให้สัตว์กินได้ลดลง Kellner (1912) อ้างโดย เมธา วรณพัฒน์ (2533) รายงานว่ อาหารที่มีเยื่อใยสูงโดยเฉพาะเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์จะมีผลให้มีปริมาณพลังงานที่ย่อยได้หรือพลังงานสุทธิต่ำ ซึ่ง เมธา วรณพัฒน์ (2533) รายงานว่ ปริมาณอาหารที่กินได้ (voluntary feed intake) และปริมาณพลังงานที่ได้รับ (energy intake) จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ควบคู่กันไปจนถึงจุดๆ หนึ่งซึ่งเรียกว่า inflection point หลังจากนั้นปริมาณอาหารที่กินได้จะค่อยๆ ลดลง ส่วนพลังงานนั้นจะคงที่ จุด inflection นี้จะมีค่าแตกต่างกัน แต่มีค่าเฉลี่ยของพลังงานย่อยได้ (digestible energy, DE) 2.5 แคลลอรี่ต่อกรัม หรือพลังงานย่อยได้รวม (total digestible nutrient, TDN) 37 เปอร์เซ็นต์ หรือมีเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ 50-60

เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์จากการทดลองอยู่ในช่วง 63.18-77.92 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจัดว่าอยู่ในเปอร์เซ็นต์ที่สูง ส่งผลให้ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินลดลงตามเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ที่เพิ่มขึ้น

#### 4.3 เปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์ (เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ของแปลงหญ้าที่และแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล เก็บเกี่ยวทุก 15 วัน ตลอดระยะเวลาการเพาะเลี้ยงด้วยอัตราสัตว์ต่างๆ กัน เป็นระยะเวลา 90 วัน

ชนิดของแปลงหญ้า	ระยะเวลาการเพาะเลี้ยง	อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง (ไร่ต่อตัว)			
		1	2	3	เฉลี่ย
หญ้า	ก่อนการเพาะเลี้ยง	41.06	36.54	36.63	38.08
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 30 วัน	41.91	43.06	39.80	41.59
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 60 วัน	43.55	44.09	43.50	43.71
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 90 วัน	43.21	43.44	42.76	43.14
	เฉลี่ย	42.43	41.78	40.67	41.63
หญ้าผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล	ก่อนการเพาะเลี้ยง	36.24	38.95	35.29	36.83
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 30 วัน	41.44	42.04	42.75	42.08
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 60 วัน	45.26	47.32	47.03	46.54
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 90 วัน	43.90	44.78	44.64	44.44
	เฉลี่ย	41.71	43.27	42.43	42.47
เฉลี่ย		42.07	42.53	41.55	

จากตารางที่ 9 พบว่า เปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล (42.47 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) และเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าที่ (41.63 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มีค่าใกล้เคียงกัน วีระ กสานติกุล (2536) รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของหญ้าที่อายุ 2-12 สัปดาห์ มีค่า 21.33-44.48 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ส่วนถั่วเวอร์นาโนสไตโลมีค่า 21.22-39.95 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง Norton (1982) อ้างโดย วีระ กสานติกุล (2536) รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของหญ้าอาหารสัตว์เขตร้อนมีค่าเท่ากับ 33.9 เปอร์เซ็นต์ และถั่วอาหารสัตว์เขตร้อนมีค่าเท่ากับ 30.3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแปลงหญ้าที่น่าจะมีเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสสูงกว่าแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล



เปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์ โดยเฉลี่ยจากแปลงหญ้าทั้งสองชนิด ตั้งแต่ก่อนการเพาะเล็ม จนถึงสิ้นสุดการเพาะเล็มที่ 90 วัน ที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (42.07, 42.53 และ 41.55 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) สอดคล้องกับ Rankins jr. และ Bransby (1995) ที่รายงานว่าอัตราสัตว์เพาะเล็มที่เพิ่มขึ้นไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของแปลงหญ้าจ่อหั่นสัณภายใต้การเพาะเล็มแบบต่อเนื่องของโค

ภายใต้การเพาะเล็มในแปลงหญ้ารูซี่ พบว่า ที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว มีเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์ (42.43, 41.78 และ 40.67 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกับในแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล เปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์ที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (41.71, 43.27 และ 42.43 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มีเปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกัน

เมื่อพิจารณาที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม พบว่า ที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว แปลงหญ้ารูซี่และแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลมีเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์ใกล้เคียงกัน (42.43 และ 41.71 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) เช่นเดียวกับที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัวที่แปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลมีเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์ (43.27 และ 42.43 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ใกล้เคียงกับเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารูซี่ (41.78 และ 40.67 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) (ตารางที่ 9) ซึ่งอัตราสัตว์เพาะเล็มของโคไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์ สอดคล้องกับ Rankins jr. และ Bransby (1995) ที่รายงานว่า อัตราสัตว์เพาะเล็มไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของแปลงหญ้าจ่อหั่นสัณ แต่อัตราสัตว์เพาะเล็มสูงมีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสมากกว่าที่อัตราสัตว์เพาะเล็มต่ำภายใต้สัตว์เพาะเล็มแบบต่อเนื่อง สอดคล้องกับการทดลองของ Popp และคณะ (1997) ที่รายงานว่า อัตราสัตว์เพาะเล็ม 2.2 ตัวต่อเฮกตาร์ มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสสูงกว่าที่อัตราสัตว์เพาะเล็ม 1.1 ตัวต่อเฮกตาร์ เมื่อใช้โคเพาะเล็มแบบหมุนเวียนในแปลงถั่วอัลฟัลฟาผสมหญ้า

จะเห็นได้ว่าเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์ทั้งในแปลงหญ้ารูซี่และแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล มีเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเพาะเล็มและอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ เกียรติศักดิ์ กล้าเอม (2536) ที่รายงานว่า องค์ประกอบทางเคมีของหญ้ารูซี่จะเปลี่ยนแปลงไปตามอายุ โดยเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสที่อายุ 6 สัปดาห์ มีค่า 51.39 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง เมื่ออายุ 18 สัปดาห์ จะมีเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสเพิ่มขึ้นเป็น 65.35 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถั่วเวอรานอสไตโล วีระ กสานติกุล (2536) รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของถั่วเวอรานอสไตโลภายหลังการตัด 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 21.22, 28.49, 39.58, 37.95 และ 39.74 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง

ตามลำดับ ซึ่งเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของถั่วเวอราโนสโตโลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Wanapat (1987) อ้างโดย Norton และ Poppi (1995) ที่รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของถั่วเวอราโนสโตโลที่อายุ 4, 8 และ 12 สัปดาห์ มีค่า 495, 527 และ 499 กรัมต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง ส่วน Park และคณะ (1994) รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของแปลงหญ้า Wheat grass (*Thinopgrum intermedium* Host) ที่ถูกโคแทะเล็มแบบต่อเนื่องจะเพิ่มขึ้นตามอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น

เปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์ในแปลงหญ้าทั้งสองชนิดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการแทะเล็ม และอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น การที่เปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์เพิ่มขึ้น เนื่องจากเป็นช่วงเดือนตุลาคม ที่หญ้าเริ่มออกดอกและติดเมล็ด สอดคล้องกับ พิมพ์พร เทวาคูดี และคณะ (2529) ที่รายงานว่า หญ้าเริ่มออกดอกมากที่สุดในช่วงปลายเดือนตุลาคมจนถึงเดือนพฤศจิกายน ฉายแสง ฝนแก้ว และคณะ (2536) ได้รายงานคุณภาพของหญ้าที่แห้ง หลังจากเก็บเกี่ยวเมล็ดแล้ว มีค่าลิกโนเซลลูโลสอยู่ที่ 40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งใกล้เคียงกับเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของแปลงหญ้าที่ที่ได้จากทดลอง (ตารางที่ 9) วัลลภ สันติประชา และประวิตร โสภโณตร (2524) อธิบายว่า การรุกรอนพืชมีผลกระทบต่อองค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์ คือ ทำให้โปรตีนและธาตุอาหารต่างๆ เช่น ฟอสฟอรัส มีเปอร์เซ็นต์ลดลง แต่ทำให้ส่วนของ structural carbohydrate เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับที่ กอบแก้ว ทรงคงสิน (2535) ที่รายงานว่า เมื่อพืชอายุมากขึ้นเปอร์เซ็นต์ของสารละลายน้ำได้ภายในเซลล์พืชจะลดต่ำลง ในขณะที่มีการสะสมของเซลลูโลสเฮมิเซลลูโลสและลิกนินมากขึ้น ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการลดลงของคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ ส่วนของลิกโนเซลลูโลสที่ประกอบด้วยเซลลูโลสและลิกนิน มีสหสัมพันธ์ทางตรงข้ามกับการย่อยได้ เมธา วรณพัฒน์ (2533) รายงาน ถ้าพืชอาหารสัตว์นั้นมีเปอร์เซ็นต์โปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุ ในระดับที่เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์แล้วระดับของเยื่อใยจะเป็นปัจจัยในการจำกัดเปอร์เซ็นต์การกินได้ของสัตว์

## 4.4 เปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์ (เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ของแปลงหญ้ารูฐีและแปลงหญ้ารูฐีผสมถั่วเวอร์ราโนสไตโล เก็บเกี่ยวทุก 15 วัน ตลอดระยะเวลาการเพาะเลี้ยงด้วยอัตราสัตว์ต่างๆ กันเป็นระยะเวลา 90 วัน

ชนิดของแปลงหญ้า	ระยะเวลาการเพาะเลี้ยง	อัตราสัตว์เพาะเลี้ยง (ไร่ต่อตัว)			
		1	2	3	เฉลี่ย
รูฐี	ก่อนการเพาะเลี้ยง	5.00	5.20	4.81	5.00
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 30 วัน	5.48	5.44	5.24	5.39
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 60 วัน	5.70	5.49	5.37	5.52
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 90 วัน	7.13	6.99	7.05	7.06
	เฉลี่ย	5.83	5.78	5.62	5.74
รูฐีผสมถั่วเวอร์ราโนสไตโล	ก่อนการเพาะเลี้ยง	6.90	7.15	7.22	7.09
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 30 วัน	6.93	6.61	7.03	6.85
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 60 วัน	6.59	5.68	6.84	6.37
	เมื่อโคเข้าเพาะเลี้ยงได้ 90 วัน	7.54	7.50	7.63	7.56
	เฉลี่ย	6.99	6.74	7.18	6.97
เฉลี่ย	6.41	6.26	6.40		

จากตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารูฐีผสมถั่วเวอร์ราโนสไตโล (6.97เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารูฐี (5.74เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) น่าจะเนื่องจากเปอร์เซ็นต์ลิกนินของถั่วเวอร์ราโนสไตโลมากกว่าหญ้ารูฐี โดยวีระกษานติกุล (2536) รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ลิกนินภายหลังการตัดครั้งแรก 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 สัปดาห์ ของหญ้ารูฐี มีค่า 1.73, 2.38, 4.58, 4.91, 4.64 และ 4.48 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ในขณะที่ถั่วเวอร์ราโนสไตโล มีค่า 2.78, 3.71, 6.14, 6.33, 6.31 และ 6.54 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ส่วน Lowry และคณะ (1992) อ้างโดย Norton และ Poppi (1995) รายงานการศึกษาองค์ประกอบของพืชอาหารสัตว์ในอินโดนีเซีย พบว่า เปอร์เซ็นต์ลิกนินในถั่วอาหารสัตว์เขตร้อน (73 กรัมต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง) มีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าหญ้าอาหารสัตว์เขตร้อน (47 กรัมต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง)

เปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์เฉลี่ยจากแปลงหญ้าทั้งสองชนิดตั้งแต่ก่อนการเพาะเล็มนจนถึงสิ้นสุดการเพาะเล็มนที่ 90 วัน พบว่า ที่อัตราสัตว์เพาะเล็มน 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (6.41, 6.26 และ 6.40 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มีค่าใกล้เคียงกัน สอดคล้องกับการทดลองของ Rankins jr. และ Bransby (1995) ที่รายงานว่า อัตราการเพาะเล็มนไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ลิกนินของทุ่งหญ้าจอร์นสันที่ถูกเพาะเล็มนแบบต่อเนื่องโดยโค

ภายใต้การเพาะเล็มนในแปลงหญ้ารูซี่ พบว่า ที่อัตราสัตว์เพาะเล็มน 1 ไร่ต่อตัว มีเปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์ (5.83 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ใกล้เคียงกับเปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารูซี่ที่อัตราสัตว์เพาะเล็มน 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (5.78 และ 5.62 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) เช่นเดียวกับแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลที่อัตราสัตว์เพาะเล็มน 1 ไร่ต่อตัว มีเปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์ (6.99 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ใกล้เคียงกับที่อัตราสัตว์เพาะเล็มน 2 และ 3 ไร่ต่อตัว ตามลำดับ (6.74 และ 7.18 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง)

การใช้อัตราสัตว์เพาะเล็มน 1 ไร่ต่อตัว พบว่า เปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล (6.99 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มากกว่าเปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารูซี่ (5.83 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) เช่นเดียวกับที่อัตราสัตว์เพาะเล็มน 2 และ 3 ไร่ต่อตัว ที่เปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล (6.74 และ 7.18 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มากกว่าเปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารูซี่ (5.78 และ 5.62 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) (ตารางที่ 10) แปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลมีเปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์มากกว่าแปลงหญ้ารูซี่ภายใต้อัตราสัตว์เพาะเล็มนเดียวกัน

เปอร์เซ็นต์ลิกนินของแปลงหญ้ารูซี่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการเพาะเล็มนและอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น Wanapat (1987) อ้างโดย Norton และ Poppi (1995) รายงานว่า ถั่วเวอรานอสไตโลที่อายุ 4, 8 และ 12 สัปดาห์ มีเปอร์เซ็นต์ลิกนินเท่ากับ 79, 77 และ 85 กรัมต่อกิโลกรัมวัตถุแห้ง เป็นไปในทางเดียวกันกับ Rankins jr. และ Bransby (1995) ที่รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ลิกนินของแปลงหญ้าจอร์นสันในเดือนที่ 3 ของการทดลอง สูงกว่าในเดือนที่ 1 และ 2 ของการทดลอง ( $P>0.05$ ) ภายใต้การเพาะเล็มนแบบต่อเนื่องของโค และอายุของพืชส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์เพิ่มสูงขึ้น

ส่วนในแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลนั้นเปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์มีค่าสูงเมื่อเริ่มการทดลอง (7.09 เปอร์เซ็นต์แล้ว) ลดลงเมื่อโคเข้าเพาะเล็มนได้ 60 วัน แต่กลับเพิ่มสูงขึ้นอีกเมื่อโคเข้าเพาะเล็มนได้ 90 วัน ซึ่งอาจเกิดจากเปอร์เซ็นต์ของถั่วเวอรานอสไตโลในแปลงหญ้าผสมเปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 11) หรืออาจเป็นช่วงที่หญ้ารูซี่ออกดอก ซึ่ง Minson (1982) อ้างโดย วีระ กสานติกุล

2536 รายงานว่า ขณะที่หญ้าอาหารสัตว์ออกดอกและการเจริญเติบโตเต็มที่ (mature) คุณภาพของหญ้าจะลดลงเนื่องจากการเคลื่อนย้ายของคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ (soluble carbohydrate) จากลำต้นไปยังดอก ทำให้มีการสะสมของลิกนินที่ผนังเซลล์เพิ่มสูงขึ้น เซลลูโลสเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดที่จะถูกย่อยถ้ามีเปอร์เซ็นต์ลิกนินอยู่น้อย แต่ถ้ามีลิกนินมากและโอกาสที่จะจับตัวกับเซลลูโลสยิ่งมีมาก จะทำให้การย่อยได้ของเซลลูโลสต่ำลง (เมธา วรณพัฒน์, 2533) การย่อยได้จะถูกจำกัดเมื่อเปอร์เซ็นต์ลิกนินในพืชอาหารสัตว์สูงกว่า 7 เปอร์เซ็นต์ วัตตัทแห่ง (Van Soest, 1982)

## 5. องค์ประกอบทางสัณฐานและองค์ประกอบทางพฤกษศาสตร์ของทุ่งหญ้า

### 5.1 ส่วนใบหญ้าที่

จากตารางที่ 11 พบว่า ส่วนใบหญ้าที่เปลี่ยนแปลงหญ้าที่ก่อนการแทะเล็ม ที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว มีค่า 71.79, 69.03 และ 75.34 เปอร์เซ็นต์ และมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการแทะเล็มและอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น โดยที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว ลดลงมากที่สุด และอัตราสัตว์แทะเล็ม 2 ไร่ต่อตัวลดลงน้อยที่สุด โดยเมื่อสิ้นสุดการแทะเล็มที่ 90 วัน เปอร์เซ็นต์ส่วนใบหญ้าที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว เหลืออยู่เพียง 32.77 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว มีค่า 41.76 และ 44.10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นไปในทางเดียวกันกับแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล แต่ส่วนใบหญ้าที่เปลี่ยนแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลลดลงน้อยกว่าในแปลงหญ้ารูจี ส่วนใบหญ้าที่เปลี่ยนแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลก่อนการแทะเล็ม ที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว มีค่า 61.66, 58.15 และ 63.19 เปอร์เซ็นต์ ส่วนใบหญ้าที่ลดลง เมื่อสิ้นสุดการแทะเล็ม 90 วัน มีค่า 28.80, 33.15 และ 33.42 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งส่วนที่เป็นของใบของหญ้าที่เปลี่ยนแปลงหญ้าทั้งสอง เมื่อสิ้นสุดการแทะเล็มที่ 90 วัน ลดลงเหลือเพียงครึ่งหนึ่งของก่อนการแทะเล็ม

ส่วนใบหญ้าที่เฉลี่ยก่อนการแทะเล็มจนสิ้นสุดการแทะเล็มที่ 90 วัน ของแปลงหญ้ารูจีที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 3 ไร่ต่อตัว (57.92 เปอร์เซ็นต์) มากกว่า ที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว (53.25 และ 56.12 เปอร์เซ็นต์) เช่นเดียวกับใบหญ้าที่เปลี่ยนแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 3 ไร่ต่อตัว (49.33 เปอร์เซ็นต์) มากกว่า ที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว ตามลำดับ (45.36 และ 49.59 เปอร์เซ็นต์) ส่วนใบหญ้าที่เปลี่ยนแปลงหญ้าทั้งสองชนิดลดลงตามอัตราสัตว์แทะเล็มที่เพิ่มขึ้น Jones (1974) อ้างโดย สายัณห์ ทัดศรี (2540) รายงานว่า ภายใต้สภาพที่มีการตัดหรือการแทะเล็มมากเกินไปและบ่อยครั้ง จะส่งผลกระทบต่อทำให้ใบที่เหลือหลังการตัดและการแทะเล็มลดน้อยลงทำให้ผลผลิตของพืชอาหารสัตว์ลดลงด้วยเช่นกัน

## 5.2 ส่วนลำต้นหญ้ารัฐ

ส่วนลำต้นหญ้ารัฐในแปลงหญ้ารัฐ และแปลงหญ้ารัฐผสมถั่วเวอร์นาโนสโตโล มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการแทะเล็มและอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น จนถึงสิ้นสุดการแทะเล็มที่ 60 วัน หลังจากนั้นแนวโน้มลดลง โดยเมื่อสิ้นสุดการแทะเล็มที่ 90 วัน ส่วนลำต้นหญ้ารัฐลดลงมาอยู่ในเปอร์เซ็นต์ที่ใกล้เคียงกับก่อนการแทะเล็ม (ตารางที่ 11) แปลงหญ้ารัฐที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว มีส่วนของลำต้นหญ้ารัฐ (28.56 เปอร์เซ็นต์) มากกว่าที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (27.57 และ 25.95 เปอร์เซ็นต์) ส่วนแปลงหญ้ารัฐผสมถั่วเวอร์นาโนสโตโลที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 2 ไร่ต่อตัว มีส่วนของลำต้นหญ้ารัฐ (21.12 เปอร์เซ็นต์) มากกว่าที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 1 และ 3 ไร่ต่อตัว (19.22 และ 20.91 เปอร์เซ็นต์) ส่วนลำต้นหญ้ารัฐในแปลงหญ้าทั้งสองชนิดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุของพืชและระยะเวลาของการแทะเล็มที่เพิ่มขึ้น และลดลงหลังจากสิ้นสุดการแทะเล็ม 60 วัน เนื่องจากส่วนใบหญ้ารัฐลดลงทำให้โคแทะเล็มส่วนของลำต้นมากขึ้น

สัดส่วนส่วนใบต่อลำต้นของหญ้ารัฐที่มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาของการแทะเล็ม และอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น โดยเมื่อสิ้นสุดการแทะเล็มที่ 90 วัน สัดส่วนส่วนใบต่อลำต้นของหญ้ารัฐลดลงเหลือเพียงครึ่งหนึ่งของก่อนการแทะเล็ม (ตารางที่ 11) กอบแก้ว ทรงคงสิน (2535) อธิบายว่า การเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะของพืชมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมีในเซลล์พืช เมื่อพืชมีอายุมากขึ้นอัตราส่วนของลำต้นต่อใบจะเพิ่มสูงขึ้น ลำต้นที่แตกใหม่มีคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้สูงและค่าการย่อยได้อาจจะสูงกว่าใบ แต่เมื่อลำต้นแก่คาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ลดลงอย่างรวดเร็ว มีการสะสมของลิกนินในลำต้นรวดเร็วกว่าการสะสมลิกนินในใบ สอดคล้องกับ สายัณห์ ทัดศรี และคณะ (2539) อ้างโดย สายัณห์ ทัดศรี (2540) ได้รายงานสัดส่วนของใบต่อลำต้นในหญ้าขน หญ้าเนเปียร์ธรรมดา หญ้าเนเปียร์แคระ และหญ้ากินนีสีม่วง ในสภาพที่ไม่มีการตัดว่าสัดส่วนของใบต่อลำต้นจะลดลงเมื่อหญ้ามียุมากขึ้น และ Taevum (1970) อ้างโดยสายัณห์ ทัดศรี (2540) รายงานว่า สัดส่วนของใบต่อลำต้นลดลงอย่างรวดเร็วภายหลังจากพืชออกดอกและลดลงเหลือเพียง 0.5-1.0 ในสภาพที่ขึ้นเป็นแปลงหญ้า ส่วน Hodgson (1982) อ้างโดย Ebersohn และ Moir (1984) รายงานว่า พฤติกรรมการเลือกแทะเล็มของสัตว์มีผลต่อลักษณะสัณฐานของแปลงหญ้า ซึ่ง Gutteridge (1982) อ้างโดย สายัณห์ ทัดศรี (2540) ระบุว่า สัตว์จะแทะเล็มเฉพาะใบและต้นที่มีขนาดเล็กจริงๆ เท่านั้น ส่วนที่เหลือจะเป็นลำต้นที่แข็ง

ตารางที่ 11 องค์ประกอบของผลิตของพืชอาหารสัตว์ (เปอร์เซ็นต์) ของแปลงหญ้ารัฐและแปลงหญ้ารัฐผสมถั่วเวอราโนสไตโลเก็บเกี่ยวทุกๆ 15 วัน ตลอดระยะเวลาการเพาะเลี้ยงด้วยอัตราสัตว์เพาะเลี้ยงต่างๆ กันเป็นระยะเวลา 90 วัน

ระยะเวลาของการทดลอง	ชนิดของแปลงหญ้า	อัตราการเพาะเลี้ยงไร่/ตัว	ส่วนใบหญ้า	ส่วนลำต้นหญ้า	สัดส่วนใบต่อส่วนลำต้นหญ้า	ส่วนที่ตาย	ดอกหญ้า	จั่ว	วัชพืช
ก่อนการเพาะเลี้ยง	รัฐ	1	71.79	22.91	3.13	5.08	-	-	0.22
		2	69.03	25.59	2.70	4.88	-	-	0.50
		3	75.34	19.10	3.94	4.85	-	-	0.71
	รัฐผสมถั่วเวอราโนสไตโล	1	61.66	15.42	4.00	2.68	-	19.78	0.46
		2	58.15	17.01	3.42	3.12	-	21.48	0.24
		3	63.19	13.56	4.66	3.68	-	19.35	0.23
สิ้นสุดการเพาะเลี้ยง 15 วัน	รัฐ	1	66.12	27.17	2.43	6.17	-	-	0.54
		2	66.76	26.30	2.54	6.18	-	-	0.76
		3	69.36	21.14	3.28	7.79	-	-	0.72
	รัฐผสมถั่วเวอราโนสไตโล	1	59.99	15.77	3.80	2.38	-	21.80	0.06
		2	53.40	20.63	2.60	5.79	-	19.58	0.60
		3	59.67	17.61	3.40	4.79	-	17.25	0.68
สิ้นสุดการเพาะเลี้ยง 30 วัน	รัฐ	1	61.41	31.72	1.94	6.53	-	-	0.34
		2	63.59	28.42	2.24	7.63	-	-	0.35
		3	68.99	22.82	3.02	7.11	-	-	1.08
	รัฐผสมถั่วเวอราโนสไตโล	1	52.62	19.96	2.64	4.86	-	22.41	0.16
		2	50.29	23.27	2.16	5.37	-	20.48	0.59
		3	56.09	23.71	2.37	5.46	-	13.94	0.800
สิ้นสุดการเพาะเลี้ยง 45 วัน	รัฐ	1	54.76	29.92	1.83	13.31	1.50	-	0.52
		2	59.54	30.69	1.94	6.85	1.58	-	1.34
		3	57.54	31.56	1.82	8.73	0.82	-	1.35
	รัฐผสมถั่วเวอราโนสไตโล	1	46.15	24.44	1.89	5.61	0.92	22.34	0.56
		2	49.57	22.44	2.21	8.69	1.17	17.70	0.44
		3	53.48	21.66	2.47	9.48	1.19	13.49	0.71

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ระยะเวลาของการทดลอง	ชนิดของแปลงหญ้า	อัตราการเพิ่มขึ้นไร่/ตัว	ส่วนใบหญ้า	ส่วนลำต้นหญ้า	สัดส่วนใบต่อส่วนลำต้นหญ้า	ส่วนที่ตาย	ดอกหญ้า	ถั่ว	วัชพืช
สิ้นสุดการเพิ่มขึ้น 60 วัน	รูชี	1	45.33	34.08	1.33	17.59	2.46	-	0.55
		2	49.60	29.60	1.68	15.51	5.00	-	0.29
		3	46.46	32.16	1.44	16.24	4.37	-	0.78
	รูชีผสมถั่วเวอร์ราโนสไตโล	1	32.54	23.78	1.37	16.19	2.37	24.52	0.60
		2	39.65	24.85	1.60	15.68	2.43	17.21	0.18
		3	42.97	24.58	1.75	15.92	4.00	11.67	0.85
สิ้นสุดการเพิ่มขึ้น 75 วัน	รูชี	1	40.57	31.25	1.30	27.34	0.80	-	0.05
		2	42.57	30.40	1.40	24.75	1.47	-	0.42
		3	43.68	31.23	1.40	22.48	1.89	-	0.72
	รูชีผสมถั่วเวอร์ราโนสไตโล	1	35.73	20.17	1.77	19.99	1.08	22.63	0.40
		2	34.95	23.27	1.50	20.87	1.62	19.06	0.24
		3	36.52	24.43	1.49	26.23	1.87	10.16	0.80
สิ้นสุดการเพิ่มขึ้น 90 วัน	รูชี	1	32.77	22.87	1.43	43.61	0.35	-	0.40
		2	41.76	22.00	1.90	34.97	0.64	-	0.62
		3	44.10	23.67	1.86	29.63	1.37	-	1.25
	รูชีผสมถั่วเวอร์ราโนสไตโล	1	28.80	14.99	1.92	29.70	0.35	25.58	0.59
		2	33.15	16.37	2.03	30.74	0.54	18.88	0.32
		3	33.42	20.82	1.61	30.99	0.91	13.11	0.75



อัตราสัตว์แพะเล็มไม่มีผลต่อสัดส่วนไบโอดีเอ็นเอของหญ้าที่ โดยสัดส่วนของไบโอดีเอ็นเอของหญ้าที่อัตราสัตว์แพะเล็มต่างกันมีค่าใกล้เคียงกัน แตกต่างกับ Chacon และคณะ (1978) อ้างโดย สายัณห์ ทศศิริ (2540) ที่รายงานว่า หญ้าเขตร้อนโดยทั่วไป เมื่อเพิ่มอัตราการปล่อยสัตว์เข้าแพะเล็มจะทำให้สัตว์แพะเล็มกินส่วนของลำต้นมากขึ้น ซึ่งจะทำให้เรโซของไบโอดีเอ็นเอเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราการปล่อยสัตว์เข้าแพะเล็ม ซึ่งสัดส่วนของไบโอดีเอ็นเอจะส่งผลถึงคุณค่าทางโภชนาการของพืชอาหารสัตว์ โดยวีระ กสานติกุล (2536) รายงานว่า ไบโอดีเอ็นเอของหญ้าที่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนมากกว่าลำต้นของหญ้ารูจี ส่วนเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ ลิกโนเซลลูโลส และลิกนินของไบโอดีเอ็นเอที่ต่ำกว่าลำต้นของหญ้ารูจี และการย่อยได้ของไบโอดีเอ็นเอจะสูงกว่าลำต้นของหญ้ารูจี

### 5.3 ส่วนตายของพืชอาหารสัตว์

ส่วนตายของพืชอาหารสัตว์ก่อนการแพะเล็มของแปลงหญ้ารูจีที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว มีค่า 5.08, 4.88 และ 4.85 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 11) โดยส่วนตายของพืชอาหารสัตว์เพิ่มขึ้นตามอายุของพืชที่เพิ่มขึ้นและระยะเวลาการแพะเล็มที่เพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการแพะเล็มที่ 90 วัน ส่วนตายของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารูจีที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว เพิ่มขึ้นเป็น 43.61, 34.97 และ 29.63 เปอร์เซ็นต์ โดยที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว มีส่วนตายของพืชอาหารสัตว์เพิ่มขึ้นมากที่สุด รองลงมาคือที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว ตามลำดับ

ส่วนแปลงหญ้ารูจีผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล ที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว มีส่วนตายของพืชอาหารสัตว์ก่อนการแพะเล็ม 2.68, 3.12 และ 3.68 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อสิ้นสุดการแพะเล็มที่ 90 วัน มีส่วนตายของพืชอาหารสัตว์เพิ่มขึ้นเป็น 29.70, 30.74 และ 30.99 เปอร์เซ็นต์ โดยส่วนตายของพืชอาหารสัตว์แต่ละอัตราสัตว์แพะเล็มเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกัน เปอร์เซ็นต์ส่วนตายโดยเฉลี่ยตั้งแต่ก่อนการแพะเล็มจนถึงสิ้นสุดการแพะเล็มที่ 90 วัน ของแปลงหญ้ารูจีที่อัตราการแพะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว (17.09 เปอร์เซ็นต์) มากกว่าที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (14.40 และ 13.83 เปอร์เซ็นต์) ตรงข้ามกับแปลงหญ้ารูจีผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโลมีส่วนตายของพืชอาหารสัตว์ที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 3 ไร่ (13.79 เปอร์เซ็นต์) มากกว่าที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว (11.63 และ 12.89 เปอร์เซ็นต์) ที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว แปลงหญ้ารูจี มีส่วนตายของพืชอาหารสัตว์ (17.09 เปอร์เซ็นต์) มากกว่าเปอร์เซ็นต์ส่วนตายของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารูจีผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล (11.98 เปอร์เซ็นต์) เช่นเดียวกับที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว ที่แปลงหญ้ารูจีมีเปอร์เซ็นต์ส่วนตายของพืชอาหารสัตว์ (14.40 และ 13.83 เปอร์เซ็นต์) มากกว่าเปอร์เซ็นต์ส่วนตายของพืชอาหารสัตว์ที่มีอยู่ในแปลงหญ้ารูจีผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล (12.89 และ 13.79 เปอร์เซ็นต์) (ตารางที่ 11) ซึ่งแปลงหญ้ารูจีมีส่วนตายของ

พืชอาหารสัตว์มากกว่าแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโลภายใต้อัตราการเหยเล็มเดียวกัน Van Soest (1983) รายงานว่า ผลผลิตของทุ่งหญ้าลดลงโดยมีการเพิ่มขึ้นของส่วนตาย ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของพืช โดยรวมแล้วจากส่วนตายจะลดความสามารถในการสังเคราะห์แสง

ส่วนตายของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าที่และแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล เพิ่มขึ้นตามอายุของพืชและระยะเวลาของการเหยเล็มที่เพิ่มขึ้น แปลงหญ้าที่อัตราสัตว์เหยเล็ม 1 ไร่ต่อตัวมีส่วนตายของพืชอาหารสัตว์น้อยกว่าที่อัตราสัตว์เหยเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว ในช่วงการเหยเล็มที่ 30 วัน ส่วนตายของพืชอาหารสัตว์ในช่วงนี้เป็นส่วนตายที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงการเจริญเติบโตของแปลงหญ้า หลังจากนั้นส่วนตายของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าที่อัตราสัตว์เหยเล็ม 1 ไร่ต่อตัว มีแนวโน้มสูงกว่าส่วนตายของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้า ที่อัตราสัตว์เหยเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว เนื่องจากปริมาณพืชอาหารสัตว์ภายในแปลงหญ้าที่อัตราสัตว์เหยเล็ม 1 ไร่ต่อตัวลดลงทำให้โคต้องใช้เวลาในการเหยเล็มเพิ่มขึ้น ทำให้การเหยียบย่ำของโคเพิ่มขึ้นส่งผลให้มีส่วนตายของพืชอาหารสัตว์เพิ่มขึ้นด้วย

#### 5.4 ปริมาณถั่วเวอร์นาโนสไตโล

ปริมาณถั่วเวอร์นาโนสไตโลในแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโลก่อนการเหยเล็มที่อัตราสัตว์เหยเล็ม 1, 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (19.78, 21.48 และ 19.35 เปอร์เซ็นต์) มีค่าใกล้เคียงกัน โดยที่อัตราสัตว์เหยเล็ม 1 ไร่ต่อตัว มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเหยเล็มที่เพิ่มขึ้น และที่อัตราสัตว์เหยเล็ม 3 ไร่ต่อตัว มีแนวโน้มลดลง ส่วนที่อัตราสัตว์เหยเล็ม 2 ไร่ต่อตัว ลดลงหลังจากเริ่มทำการเหยเล็มจนถึงสิ้นสุดการเหยเล็มที่ 45 วัน หลังจากนั้นเริ่มคงที่ (ตารางที่ 11) ซึ่งปริมาณถั่วเวอร์นาโนสไตโลในแปลงหญ้าเป็นดัชนีบ่งชี้การจัดการเหยเล็ม โดยเมื่อปริมาณถั่วเวอร์นาโนสไตโลเพิ่มขึ้น แสดงว่ามีการเหยเล็มมากเกินไป เมื่อปริมาณถั่วเวอร์นาโนสไตโลลดลงแสดงว่ามีการเหยเล็มน้อยเกินไป และเมื่อปริมาณถั่วเวอร์นาโนสไตโลคงที่แสดงว่ามีการจัดการเหยเล็มที่เหมาะสม ปริมาณของถั่วเวอร์นาโนสไตโลโดยเฉลี่ยตั้งแต่ก่อนการเหยเล็มจนถึงสิ้นสุดการเหยเล็มที่ 90 วัน ของแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโลที่อัตราสัตว์เหยเล็ม 1 ไร่ต่อตัว (22.72 เปอร์เซ็นต์) สูงกว่าที่อัตราสัตว์เหยเล็ม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (19.20 และ 14.14 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งขัดแย้งกับ Walker (1975) อ้างโดย สายัณห์ ทัดศรี (2522) ที่ศึกษาอิทธิพลของอัตราเหยเล็มต่อองค์ประกอบทางพฤกษศาสตร์ของทุ่งหญ้ากรีนแพนนิคผสมถั่วกลายคืน พบว่า การเพิ่มอัตราการเหยเล็มทำให้ส่วนของถั่วในทุ่งหญ้าลดลง และมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของทุ่งหญ้าลดลง ซึ่งองค์ประกอบทางพฤกษศาสตร์ของทุ่งหญ้าผสมเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปตามรูปร่างลักษณะ และโครงสร้างของหญ้าและถั่ว ส่วน Norman และ

Phillips (1970) อ้างโดย Humphreys (1978) รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ของถั่วทาวน์สวีลส์โตโลในแปลง  
หญ้าธรรมชาติลดลงตามอัตราสัตว์แทะเล็มที่เพิ่มขึ้นโดยมีค่าเท่ากับ 75, 67 และ 58 เปอร์เซ็นต์ ที่อัตรา  
สัตว์แทะเล็ม 3.3, 2.5 และ 1.7 ตัวต่อเฮกตาร์

การทดลองครั้งนี้ผลที่ได้เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติแล้วไม่มีนัยสำคัญ อาจจะเป็นผลมาจาก  
จำนวนซ้ำของแต่ละทรีทเมนต์มีน้อยเกินไป ดังนั้นการเสนอผลการทดลองจึงไม่นำเสนอผลทางสถิติ  
เพียงแต่นำเสนอค่าเฉลี่ยของแต่ละทรีทเมนต์

## บทที่ 4

### สรุป

1. อัตราการเจริญเติบโตของโคที่แพะเล็มในแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล (0.503 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) มากกว่าโคที่แพะเล็มในแปลงหญ้ารูซี่ (0.417 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) เมื่อเฉลี่ยจากแปลงหญ้าทั้งสองชนิด พบว่า ที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 3 ไร่ต่อตัว โคมีอัตราการเจริญเติบโต (0.553 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) มากกว่าที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 2 และ 1 ไร่ต่อตัว (0.500 และ 0.328 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) ตามลำดับ โคที่แพะเล็มในแปลงหญ้ารูซี่ที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 3 ไร่ต่อตัว มีอัตราการเจริญเติบโตของโค (0.531 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) มากกว่าที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว (0.289 และ 0.431 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) เช่นเดียวกับโคที่แพะเล็มในแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโลที่อัตรา 3 ไร่ต่อตัว มีอัตราการเจริญเติบโตของโค (0.575 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน) มากกว่าที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว (0.366 และ 0.569 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน)

2. ปริมาณพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล (572.96 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) มากกว่าแปลงหญ้ารูซี่ (525.06 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) เมื่อเฉลี่ยจากแปลงหญ้าทั้งสองชนิด พบว่า ที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 3 ไร่ต่อตัว มีปริมาณพืชอาหารสัตว์ (580.74 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) มากกว่าที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว (489.00 และ 577.30 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อไร่) ตามลำดับ

3. ปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินของแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล (5.51 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อตัวต่อวัน) มากกว่าแปลงหญ้ารูซี่ (5.09 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อตัวต่อวัน) เมื่อเฉลี่ยจากแปลงหญ้าทั้งสองชนิด พบว่า ที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 3 ไร่ต่อตัว มีปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกิน (6.25 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อตัวต่อวัน) มากกว่าที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 1 และ 2 ไร่ต่อตัว (4.18 และ 5.46 กิโลกรัมวัตถุแห้งต่อตัวต่อวัน) ตามลำดับ โดยปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่โคกินขึ้นอยู่กับปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่มีอยู่ในแปลงหญ้า

4. ส่วนประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์

4.1 เปอร์เซ็นต์โปรตีนของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์นาโนสไตโล (8.30 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มากกว่าปริมาณโปรตีนของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารูซี่ (5.95 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) เมื่อเฉลี่ยจากแปลงหญ้าทั้งสองชนิด พบว่า ที่อัตราสัตว์แพะเล็ม 1 ไร่ต่อตัว มีเปอร์เซ็นต์โปรตีน

ของพืชอาหารสัตว์ (7.72 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มากกว่าที่อัตราสัตว์ทะเลิม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (6.69 และ 6.97 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ตามลำดับ

4.2 เปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารัฐ (74.65 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มากกว่าแปลงหญ้ารัฐที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล (70.19 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) เมื่อเฉลี่ยจากแปลงหญ้าทั้งสองชนิด พบว่า ที่อัตราสัตว์ทะเลิม 2 ไร่ต่อตัว มีเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ (73.38 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มากกว่าที่อัตราสัตว์ทะเลิม 1 และ 3 ไร่ต่อตัว (71.69 และ 72.20 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) ตามลำดับ

4.3 เปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารัฐที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล (42.47 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มากกว่าแปลงหญ้ารัฐ (41.63 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) เมื่อเฉลี่ยจากแปลงหญ้าทั้งสองชนิด พบว่า ที่อัตราสัตว์ทะเลิม 2 ไร่ต่อตัว มีเปอร์เซ็นต์ลิกโนเซลลูโลสของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้า (42.53 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มากกว่าที่อัตราสัตว์ทะเลิม 1 และ 3 ไร่ต่อตัว (42.07 และ 41.55 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง)

4.4 เปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารัฐที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโล (6.97 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มากกว่าแปลงหญ้ารัฐ (5.74 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) เมื่อเฉลี่ยจากแปลงหญ้าทั้งสองชนิด พบว่า ที่อัตราสัตว์ทะเลิม 1 ไร่ต่อตัว มีเปอร์เซ็นต์ลิกนินของพืชอาหารสัตว์ (6.41 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง) มากกว่าที่อัตราสัตว์ทะเลิม 2 และ 3 ไร่ต่อตัว (6.26 และ 6.40 เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง)

#### 5. องค์ประกอบทางสัณฐานและองค์ประกอบทางพฤกษศาสตร์ของทุ่งหญ้า

5.1 ส่วนใบของหญ้ารัฐในแปลงหญ้าทั้งสองชนิดมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการทะเลิม และอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น

5.2 ส่วนของลำต้นหญ้ารัฐในแปลงหญ้าทั้งสองชนิดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการทะเลิมและอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น สัดส่วนของใบต่อลำต้นมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาของการทะเลิมและอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น

5.3 ส่วนตายของพืชอาหารสัตว์ในแปลงหญ้าทั้งสองชนิดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการทะเลิมและอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น

5.4 ปริมาณถั่วเวอรานอสไตโลของแปลงหญ้ารัฐที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลที่อัตราสัตว์ทะเลิม 1 ไร่ต่อตัว มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และที่อัตราสัตว์ทะเลิม 2 ไร่ต่อตัว มีปริมาณค่อนข้างคงที่ ส่วนที่อัตราสัตว์ทะเลิม 3 ไร่ต่อตัว ปริมาณของถั่วเวอรานอสไตโลมีแนวโน้มลดลง

จากการทดลองนี้อาจสรุปและแนะนำได้ว่า การใช้ถั่วเวอรานอสไตโลปลูกร่วมกับหญ้ารัฐใน สัดส่วน 20 เปอร์เซ็นต์ของแปลงหญ้า ช่วยเพิ่มผลผลิตของพืชอาหารสัตว์ และเพิ่มคุณภาพทาง โภชนะของพืชอาหารสัตว์ในแปลงหญ้า ส่งผลให้โคมีการเจริญเติบโตสูงกว่าการให้หญ้าที่จัดทำแปลง หญ้าเพียงอย่างเดียว

การใช้อัตราสัตว์แทะเล็ม 2 ไร่ต่อตัว ในแปลงหญ้าที่ผสมถั่วเวอรานอสไตโลมีความเหมาะสมมากที่สุด เนื่องจากมีอัตราการเจริญเติบโตของโคใกล้เคียงกับโคที่แทะเล็มในแปลงหญ้าที่ผสมถั่ว เวอรานอสไตโลที่อัตราสัตว์แทะเล็ม 3 ไร่ต่อตัว แต่เป็นการใช้พื้นที่น้อย โดยไม่กระทบต่อผลผลิตของ โคนและผลผลิตของทุ่งหญ้าทั้งปริมาณและคุณภาพ โดยมีดัชนีชี้วัดสองประการ คือ มีปริมาณของ ถั่วเวอรานอสไตโลคงที่ และมีปริมาณพืชอาหารสัตว์ในปริมาณที่สูงและค่อนข้างคงที่

### บรรณานุกรม

- กองอาหารสัตว์. 2538. หน้้ารัฐ. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 49 หน้า.
- กอบแก้ว ตรงคงสิน. 2535. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน ภาควิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการผลิตพืช. กรุงเทพฯ : คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 259 หน้า.
- เกียรติศักดิ์ กล้าเอม. 2536. เทคโนโลยีของการปลูกสร้างแปลงหญ้าผสม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จรัญ จันทลักขณา. 2523. สถิติวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- จินดา สนิทวงศ์, ประเสริฐ โพธิ์จันทร์, พรเพ็ญ ผดุงศักดิ์ และชาญชัย มณีดุลย์. 2521. การทำสัมประสิทธิ์การย่อยของ *Stylosanthes hamata* ระยะการตัดต่างๆ กัน. รายงานผลงานวิจัยสาขาปศุสัตว์ ประจำปี พ.ศ. 2520-22 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 20-26.
- จินดา สนิทวงศ์, พชรินทร์ จันทกล้า, อรรธยา เกียรติสุนทร, ชาญชัย มณีดุลย์, ประเสริฐ โพธิ์จันทร์, เพ็ญศรี ศรีประสิทธิ์ และพรเพ็ญ ผดุงศักดิ์. 2526. สมรรถนะของทุ่งหญ้าผสมพืชตระกูลถั่วทุ่งหญ้าอมริซัสและเซนโตรชีมา. รายงานผลงานวิจัยสาขาผลิตปศุสัตว์ ประจำปี พ.ศ. 2526. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 59-74.
- จตุมา เวชวิทย์วรากุล. 2531. การศึกษาผลของหญ้าพืชอาหารสัตว์ 8 ชนิด ในสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ฉายแสง ไผ่แก้ว, พิมพ์พร เทวหุดี และอุตร เสนากัสป์. 2536. คุณค่าของหน้้ารัฐแห้ง (หลังจากเก็บเกี่ยวเมล็ดแล้ว) 1. โภชนะที่ย่อยได้และส่วนประกอบทางเคมี. ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการปศุสัตว์ ครั้งที่ 12 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 298-315.
- ฉายแสง ไผ่แก้ว, วรพงษ์ สุริยจันทราทอง, สมจิตร อินทรมณี, อุตร เสนากัสป์, พิไล กวีศรัคัย, กานดา นาคมณี และไพบุลย์ พลบุญ. 2527. ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของถั่วเวอรานอสไตโลที่ระยะตัดต่างๆกัน. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการกองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 71-80.
- เฉลิมพล แซมเพชร. 2530. หน้้าและถั่วอาหารสัตว์เมืองร้อน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ 165 หน้า.
- ชาวลิต พานิชอัตรา และดำรงศักดิ์ พลบำรุง. 2539. ถั่วอาหารสัตว์และการผลิตเมล็ดพันธุ์ ฝ่ายขยายพันธุ์พืชอาหารสัตว์. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 23 หน้า.

- ชัยรัตน์ นิลนนท์ และวีเชียร จาญพจน์. 2539. การประเมินความอุดมสมบูรณ์และความต้องการธาตุอาหารของพืชอาหารสัตว์ตระกูลถั่วในชุดดินคอกหงส์. วารสารสงขลานครินทร์. 18(1) : 35-42.
- บุญญา วิไลพล; นวลจันทร์ วิไลพล, รัช อรรคแสง, ปริญญา ศรีสว่างวงศ์ และไพฑูรย์ กิจเกาสงค์. 2531ก. การศึกษาผลผลิตของหญ้าและถั่วพืชอาหารสัตว์ ภายใต้ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำที่จังหวัดขอนแก่น. เกษตร. 16(5) : 255-234.
- บุญญา วิไลพล, นวลจันทร์ วิไลพล, รัช อรรคแสง, ปริญญา ศรีสว่างวงศ์ และไพฑูรย์ กิจเกาสงค์. 2531ข. การศึกษาผลผลิตของหญ้าและถั่วพืชอาหารสัตว์ที่จังหวัดชัยภูมิ เมื่อปลูกบนดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 21(5) : 309-321.
- บุญญา วิไลพล, นวลจันทร์ วิไลพล. รัช อรรคแสง, ปริญญา ศรีสว่างวงศ์ และไพฑูรย์ กิจเกาสงค์. 2531ค. การศึกษาผลผลิตของหญ้าและถั่วพืชอาหารสัตว์ที่จังหวัดสกลนคร เมื่อปลูกบนดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ. วารสารสงขลานครินทร์. 3(1) : 267-272.
- บุญญา วิไลพล. 2532. พืชอาหารสัตว์เขตร้อนและการจัดการ ปรับปรุงครั้งที่ 2. ขอนแก่น : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 346 หน้า.
- บุญญา วิไลพล, นวลจันทร์ วิไลพล และรัช อรรคแสง. 2532. อิทธิพลของอัตราการปล่อยให้โคเข้าเล็มกินที่มีต่อผลผลิตและความคงอยู่ของทุ่งหญ้าซิกแนลผสมถั่ว. วารสารสงขลานครินทร์ 11(2-4) : 135-142.
- ประวิตร โสภโณดร. 2538. พืชอาหารสัตว์. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 50 หน้า.
- ปรารธนา พุกษะศรี. 2526. โคเนื้อ. นครปฐม : คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. หน้า 5.1-5.3.
- พานิช ทินนิมิตร. 2535. โภชนศาสตร์สัตว์ประยุกต์ (ฉบับปรับปรุงใหม่). สงขลา : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 251 หน้า.
- พิมพ์พร เทวหุดี, ฉายแสง ไผ่แก้ว, ชะเล็ก เสรีพันธุ์พานิช และวัชรินทร์ บุญภักดี. 2529. ลักษณะการออกดอก การเจริญเติบโต และผลผลิตเมล็ดหญ้ารูซี่. รายงานผลงานวิจัย สาขาผลิตปศุสัตว์ ประจำปี พ.ศ. 2529. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 28-34.
- พิมพ์พร เทวหุดี, ฉายแสง ไผ่แก้ว และวัชรินทร์ บุญภักดี. 2536. การย่อยสลายของวัตถุแห้งและโปรตีนของถั่วเวอรานโนและถั่วลิสงนาในกระเพาะรูเมน. รายงานผลงานวิจัย ประจำปี พ.ศ. 2526. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 67-82.



- เมธา วรรณพัฒน์. 2533. โภชนศาสตร์สัตว์เคี้ยวเอื้อง. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 473 หน้า.
- วัลลภ สันติประชา และประวีตร โสภโณดร. 2524. พืชอาหารสัตว์. สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 263 หน้า.
- วัลลภ สันติประชา. 2530. ถั่วอาหารสัตว์. วารสารสงขลานครินทร์. 9(1) : 117-125.
- วีระ กสานติกุล. 2536. การศึกษาคุณภาพของหญ้าและถั่วอาหารสัตว์เขตร้อนบางชนิดที่ระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศศิธร ถิ่นนคร. 2531. การศึกษาผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์ 8 ชนิด ที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สายัณห์ ทัดศรี. 2522. หลักการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 445 หน้า.
- สายัณห์ ทัดศรี. 2540. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน. การผลิตและการจัดการ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 375 หน้า.
- เอนก โตภาดงาม. 2529. วิธีการวิจัยพืชอาหารสัตว์ กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 185 หน้า.
- Adjei, M.B., P. Mislevy and C.V. Ward. 1980. Response of tropical grasses to stocking rate. *Agronomy Journal*. 72: 863-868.
- Cowan, R.T., T.M. Davison and R.K. Shephard. 1986. Observation on the diet selected by Friesian cows grazing tropical grass and grass-legume pastures. *Tropical Grasslands*. 20: 183-192.
- Davison, T.M. and G.W. Brown. 1985. Influence of stocking rate on the recovery of legume in tropical grass - legume pasture. *Tropical Grasslands*. 19: 4-10.
- Ebersohn, J.P. and K.W. Moir. 1984. Effect of pasture growth rate on live-weight gain of grazing beef cattle. *Journal of Agricultural Sciences*. 102: 265-268.
- French, A.V., P.K. O'Rourke and D.G. Cameron. 1988. Technical note, rotational and continuous grazing of zulu forage sorghum (*Sorghum* spp. Hybrid) by beef cattle grazed at 3 stocking rates. *Tropical Grasslands*. 22: 91-93.

- Gutteridge, R.C. 1985. The productivity of native grasslands oversown with legumes and grazed at five stocking rates in north-east Thailand. *Journal of Agricultural Sciences*. 104: 191-198.
- Gutteridge, R.C., H.M. Shelton, B. Wilaipon and R.L. Humphreys. 1978. A comparison of cattle liveweight gains on native and improved pastures in Northeast Thailand. *KKU Pasture Improvement Project Annual Report 1978*. Faculty of Agriculture, Khon Kaen University, Thailand. pp. 62-66.
- Hernandez, M., P.J. Argel, M.A. Ibrahim and L. 't Mannetje. 1995. Pasture production, diet selection and liveweight gains of cattle grazing *Brachiaria brizantha* with or without *Arachis pintoii* at two stocking rates in the Atlantic Zone of Costa Rica. *Tropical Grasslands*. 29 : 134-141.
- Humphreys, L.R. 1978. *Tropical Pastures and Fodder Crops*. Longman, Hong Kong : 135 pp.
- Ibrahim, M.A. and L. 't Mannetje. 1998. Compatibility, persistence and productivity of grass-legume mixtures in the humid tropics of Costa Rica. 1. Dry matter yield, nitrogen yield and botanical composition. *Tropical Grasslands*. 32: 96-104.
- Jones, R.J. and R.L. Sandland. 1974. The relation between animal gain and stocking rate. Derivation of the relation from the results of grazing trials. *Journal of Agricultural Sciences*. 83: 335-342.
- Lana, K., Suaran, M., Sukantern, W., Putar, S. and Nitis I.M. 1992. Effects of first and third strata on old and chemical composition on the leaf of *Gliricidia sepium* in three strata forage system. *Recent Advance in Animal Production : Proceedings of the Six<sup>th</sup> AAAP Animal Science Congress, Vol III AHAT, Bangkok, 109*.
- 't Mannetje, L. 1978. *Measurement of Grassland Vegetation and Animal Production*. Brisbane : CSIRO, Division of Tropical Crops and Pastures Cunningham Laboratory Queensland, Australia. pp. 260.
- McIlroy, R.J. 1972. *An Introduction to Tropical Grassland Husbandry*. Oxford : University Press. pp. 160.

- Mears, P.T. and L.R. Humphreys. 1974. Nitrogen response and stocking rate of *Pennisetum clandestinum* pasture. 1. Pasture nitrogen requirement and concentration, distribution of dry matter and botanical composition. *Journal of Agricultural Science*. 83 : 451-467.
- National Research Council. 1989. *Nutrient Requirement of Dairy Cattle*. 6<sup>th</sup> rev.ed. Washington, DC : National Academy Press.
- Norton, B.W. and D.P., Poppi. 1995. Composition and Nutritional Attributes of Pasture Legumes. *Tropical Legumes in Animal Nutrition*. Guildford, UK : Biddles, pp. 26-47.
- Onifade, O.S., I.F. Adu and J.O. Akinola. 1992. Performance and management of sheep on rhodes grass-stylo pasture in Nigeria. The complementarity of feed resources for animal production in Africa. African Feeds Research Network, Ethiopia. pp. 85-93.
- Park, K.K., L.J. Krysl, B.A. McCracken, M.B. Judkins and D.W. Holcmkbe. 1994. Steers grazing intermediate wheatgrass at various stages of maturity : Effects on nutrient quality, forage intake, digesta kinetics, ruminal fermentation, and serum hormones and metabolites. *Journal of Animal Sciences*. 72: 478-486.
- Popp, J.D., McCaughey, W.P. and Cohen, R.D.H. 1997. Effect of grazing system, stocking rate and season of use on diet quality and herbage availability of alfalfa-grass pastures. *Canadian Journal of Animal Science*. 77(1) : 111-118.
- Potikanond, N. and Mikled, C. 1986. Productivity of native cattle grazing hamil grass-centro pasture at three stocking rates. *Thai Journal of Agricultural Science*. 19:263-269.
- Rankins jr., D.L. and D.I. Bransby. 1995. Performance, dry matter, digesta kinetics, and ruminal fermentation of steer grazing *Sorghum halepense* at three stocking rates. *Tropical Grasslands*. 29: 102-110.
- Skerman, P.J. and F. Riveros. 1990. *Tropical Grasses*. Rome : FAO. pp. 160.
- Van Soest, P.J. 1982. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. (2<sup>nd</sup> ed.). Ithaca, New York : Cornell University : O & B Books, Inc. pp. 374.

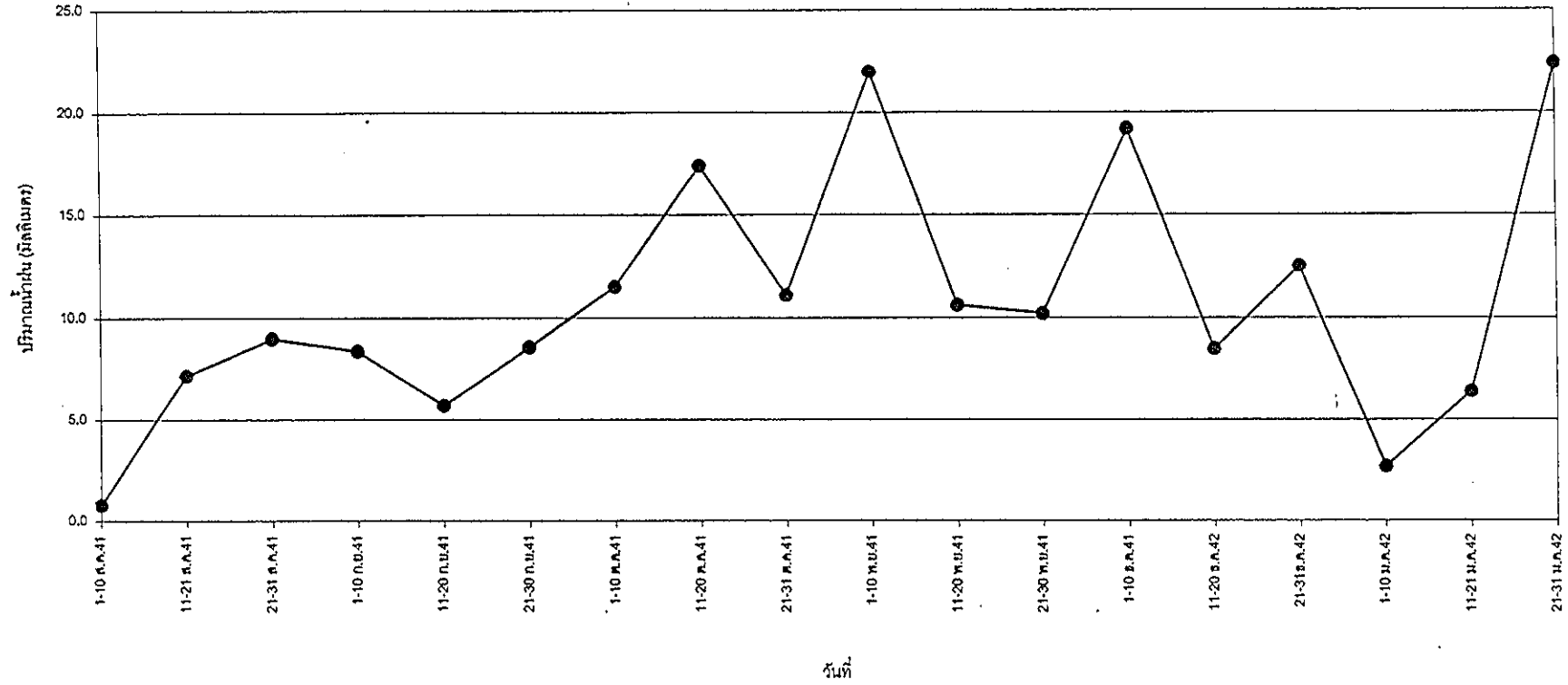
- Watson, S.E. and P.C. Whiteman. 1981. Grazing studies on the Guadalcanal Plains, Solomon Islands. 2. Effects of pasture mixtures and stocking rate on animal production and pasture components. *Journal of Agricultural Sciences*. 97: 353-364.
- Wilaipon, B. 1994. Influence of cutting stages on feeding value of caribbean stylo (*Stylosanthes hamata* cv. Verano). *Thai Journal of Agricultural Science*. 27:57-63.
- Winks, L., Venamore, P.C., James, T.A., O'Grady, P. and O'Rourke, P.K. 1980. Performance of steers grazing a tropical grass-legume pasture on the Atherton Tableland. *Queensland Journal of Agricultural and Animal Science*. 37:199-206.

## ภาคผนวก

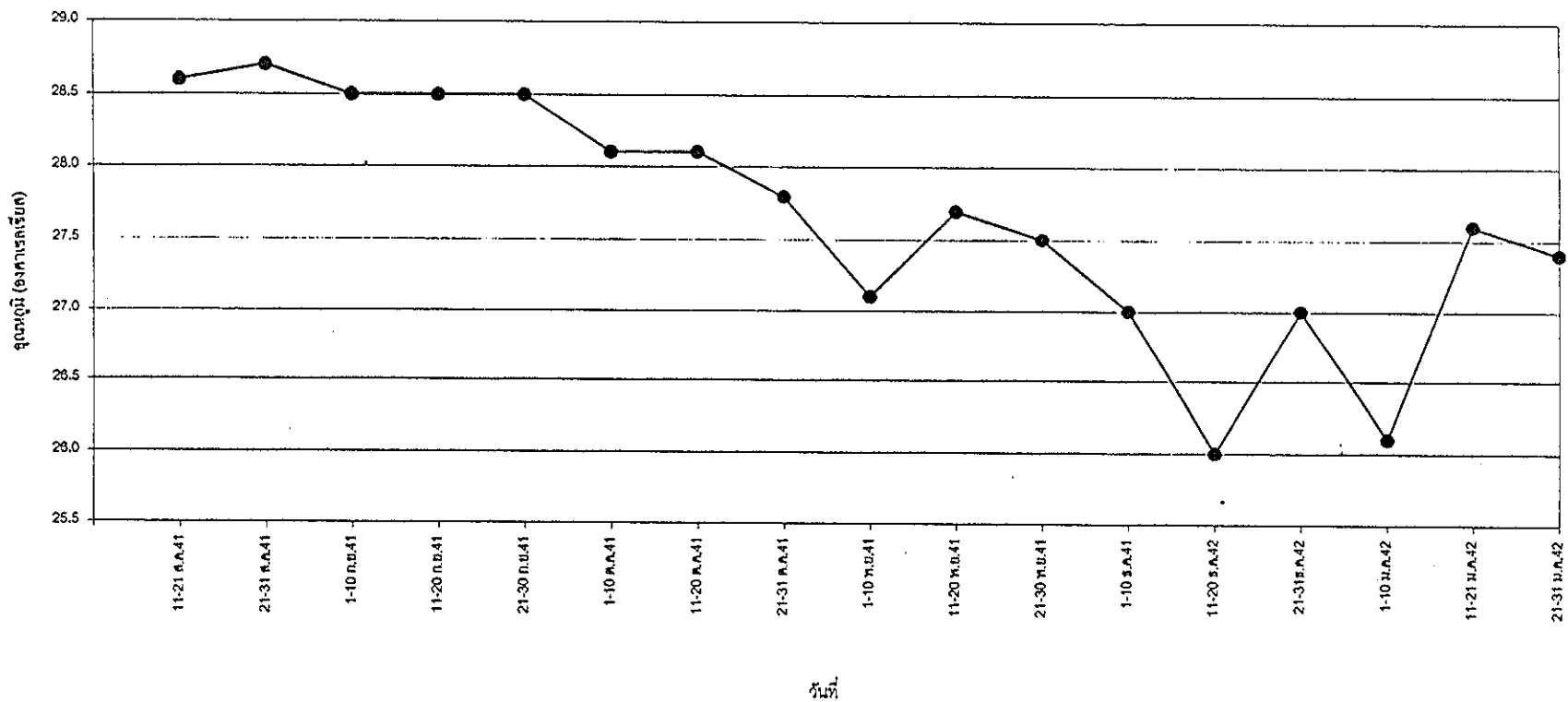
ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการของชุดดินคอหงส์ ณ สถานี  
ปฏิบัติการสัตวศาสตร์นาทวี

pH(1 : 5, ดิน : น้ำ)	4.93
Available P (Bray 2)	4.17 mg/kg
Exchangeable cation (IM NH <sub>4</sub> OAc pH7)	
Ca	0.60 cmol(+)/kg
Mg	0.14 cmol(+)/kg
K	0.06 cmol(+)/kg
Na	0.01 cmol(+)/kg
Exchangeable Al (IM KCl)	1.70 cmol(+)/kg
Exchangeable acidity	1.92 cmol(+)/kg
ECEC	2.73 cmol(+)/kg
Extractable SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> S[0.04M Ca(H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ]	5.72 mg/kg
Organic matter	1.52%
Soil texture	Sandy loam
Particle size distribution (Hydrometer method)	
Sand	73.4%
Silt	12.1%
Clay	14.3%

ที่มา : ชัยรัตน์ นิลนนท์ และวิเชียร จากุพจน์ (2539)



ภาพภาคผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำฝน ณ สถานีตรวจอากาศเกษตรคองหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา



ภาพภาคผนวกที่ 2 จุดหมึก ณ สถานีตรวจอากาศเกษตรกรรม อำเภอนาดใหญ่ จังหวัดสงขลา



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายสุริยศักดิ์ ชูช่วง

วัน เดือน ปีเกิด 7 มิถุนายน 2516

วุฒิการศึกษา

วุฒิ

ชื่อสถาบัน

ปีที่สำเร็จการศึกษา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต

คณะเกษตรศาสตร์ นครศรีธรรมราช

2538

(สัตวศาสตร์)

(วิทยาเขตนครศรีธรรมราช)

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล