



จว.

โครงการวิจัยที่ ภ. 52-02 / ย. 2 / รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)

การวิจัยและพัฒนาสารสกัดชีวภาพ เพื่อการผลิตพืชอาหารสัตว์ สำหรับการเลี้ยงโคนม



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

โครงการวิจัยที่ ภ. 52-02

การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์เพื่อการเลี้ยงโคนม

โครงการย่อยที่ 2

การวิจัยและพัฒนาสารสกัดชีวภาพเพื่อการผลิตพืชอาหารสัตว์

สำหรับการเลี้ยงโคนม

รายงานฉบับที่ 1 (ฉบับสมบูรณ์)

การวิจัยและพัฒนาสารสกัดชีวภาพเพื่อการผลิตพืชอาหารสัตว์

สำหรับการเลี้ยงโคนม

โดย

ประธาน โภธิสวัสดิ์

ศิริธรรม สิงโต

ปรียะดา วิสุทธิแพทย์

จิราภรณ์ ไชยจำเริญ

ราเชนทร์ วิสุทธิแพทย์

สยาม สิ้นสวัสดิ์

รัศมี เขื่อนล้อม

ธนู ทรัพย์ชิต

บรรณาธิการ

ลิขิต หาญจางสิทธิ์

บุญเรียม น้อยชุมแพ

วว., กรุงเทพฯ 2555

สงวนลิขสิทธิ์

รายงานฉบับนี้ได้รับการอนุมัติให้พิมพ์โดย
ผู้ว่าการสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



(นายจวุฒิ เสาवพฤษ์)
ผู้ว่าการ

บทกล่าวนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมมีการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์เป็นหลักของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การปศุสัตว์ถือว่าเป็นอาชีพหลักที่ทำรายได้หลักให้กับประเทศปีละหลาย พันล้านบาท ไม่ว่าจะเป็นสัตว์ประเภท สัตว์น้ำ, สัตว์ปีก, สัตว์เล็ก, และสัตว์ใหญ่. ในส่วนของการเลี้ยงสัตว์ใหญ่ เช่น โคนม ถือเป็นส่วนหน้าที่มีความสำคัญที่สุดในการเลี้ยงสัตว์ของไทยในพื้นที่ภาคต่าง ๆ มีกลุ่มผู้เลี้ยงโคนมเพื่อผลิตเป็นนมคุณภาพส่งให้กับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์นม, ซึ่งในปัจจุบันมีความต้องการนํ้านมดิบเพื่อป้อนโรงงานอุตสาหกรรมนมจำนวนมาก และยังคงขาดแคลน ทำให้มีการสั่งนำเข้าผลิตภัณฑ์นมทั้งในรูปนํ้านมและนมผงทำให้ประเทศเสียดุลการค้าและประชาชนในประเทศยังต้องบริโภคนมที่มีราคาสูง.

ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงโคนม อาหารถือเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการเลี้ยงโคทั้งชนิดอาหารข้นและอาหารหยาบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารข้นเป็นอาหารที่มีราคาค่อนข้างแพง ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องเสริมอาหารหยาบให้กับโคนมเพื่อเป็นการลดต้นทุนและทำให้โคมีสุขภาพแข็งแรงขึ้น, ทั้งนี้อาหารหยาบที่เกษตรกรนิยมเลี้ยงโคนม ได้แก่ หญ้าพันธุ์ต่างๆ เช่น หญ้ารูซี่, หญ้ากินนี่สีม่วง, หญ้ารูซี่-ลำปาง, หญ้าเนเปียร์ ฯลฯ รวมทั้งอาหารประเภทถั่ว เช่น ถั่วควาลเคด, ถั่วสามตา, ถั่วท่าพระสไตโล และอัลฟาฟา เป็นต้น. การที่โคนมผลิตนํ้านมได้ทั้งปริมาณและคุณภาพนั้นโคนมจำเป็นต้องได้รับสารอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือ ปริมาณโปรตีนที่ได้ ในปัจจุบันอาหารหยาบที่เกษตรกรใช้เลี้ยงโคนมอยู่มีปริมาณโปรตีนและธาตุอาหารค่อนข้างต่ำ เนื่องมาจากการจัดการและการดูแลของแปลงหญ้าให้เลี้ยงสัตว์ยังไม่มีความเหมาะสมการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งตรงกับคำกล่าวของ ศรเทพ, 2548 กล่าวว่าการเลี้ยงโคนมในประเทศไทยมีปัญหาเรื่องการหาอาหารหยาบที่มีคุณภาพและปริมาณมากพอ โดยเฉพาะในฤดูแล้งที่โคจะชอบพอนํ้าหนักลด. ดังนั้น การวิจัยพัฒนาสารสกัดชีวภาพเพื่อการผลิตพืชอาหารสัตว์สำหรับการเลี้ยงโคนมจึงเป็นแนวทางสำคัญในการที่จะพัฒนารูปแบบการผลิตพืชอาหารสัตว์ต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงโคนมในประเทศไทย.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) โดยฝ่ายเทคโนโลยีชีวภาพ ได้เล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าว ที่ผู้เลี้ยงโคนมประสบปัญหาพืชอาหารสัตว์มีคุณภาพต่ำส่งผลต่อ ปริมาณและคุณภาพน้ำนมดิบที่ได้จึงได้จัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาสารสกัดชีวภาพเพื่อการผลิต พืชอาหารสัตว์สำหรับการเลี้ยงโคนม ทำให้พืชอาหารสัตว์ที่ปลูกมีคุณภาพสูงเพื่อเป็นการกระตุ้น ให้เกษตรกรได้ปริมาณและคุณภาพของน้ำนมดิบเพิ่มขึ้นเป็นประโยชน์โดยตรงแก่เกษตรกรผู้เลี้ยง โคนมและเป็นประโยชน์ต่อการเลี้ยงโคนมในประเทศไทย.

กิตติกรรมประกาศ

คณะทำการวิจัย ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ที่สนับสนุนงานวิจัย เรื่อง การวิจัยและพัฒนาสารสกัดชีวภาพเพื่อการผลิตพืชอาหารสัตว์สำหรับการเลี้ยงโคนม รวมทั้งสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยตลอดระยะเวลา 3 ปี ขอขอบพระคุณ ผอ. ฝ่ายวิทยาศาสตร์ชีวภาพ นางฉันทรา พูนศิริ และ ดร. สุภาพ อัจฉริยศรีพงศ์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบและปรับปรุงรูปแบบรายงานฉบับสมบูรณ์และขอขอบคุณคณะทำงานทุกๆ ท่านที่ให้ความร่วมมือช่วยดำเนินงานวิจัยเรื่องนี้ให้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ด้วยดี.

สารบัญ

	หน้า
บทกล่าวนำ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญรูป	ฉ
ABSTRACT	1
บทคัดย่อ	2
1. บทนำ	3
2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง	15
3. ผลการทดลอง	18
4. วิเคราะห์ผลการทดลอง	53
5. สรุปผลการทดลอง	56
6. ผลการศึกษาเบื้องต้นและผลกระทบของโครงการ	58
7. ข้อเสนอแนะ	59
8. เอกสารอ้างอิง	60
ภาคผนวก	63

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต ความสูงของหญ้ากินนีสีม่วง	19
ตารางที่ 2.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต ความกว้างของหญ้ากินนีสีม่วง	20
ตารางที่ 3.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต จำนวนใบของหญ้ากินนีสีม่วง	21
ตารางที่ 4.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต การแตกกอของหญ้ากินนีสีม่วง	22
ตารางที่ 5.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต ความสูงของหญ้าขน	24
ตารางที่ 6.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต ความกว้างของหญ้าขน	25
ตารางที่ 7.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต จำนวนใบของหญ้าขน	26
ตารางที่ 8.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต การแตกกอของหญ้าขน	27
ตารางที่ 9.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต ความสูงของถั่วไมยรา	29
ตารางที่ 10.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต ความกว้างของถั่วไมยรา	30
ตารางที่ 11.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต จำนวนใบของถั่วไมยรา	31
ตารางที่ 12.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต การแตกกอของถั่วไมยรา	32
ตารางที่ 13.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต ความสูงของถั่วคาวาลเคด	34
ตารางที่ 14.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต ความกว้างของถั่วคาวาลเคด	35
ตารางที่ 15.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต จำนวนใบของถั่วคาวาลเคด	36
ตารางที่ 16.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต การแตกกอของถั่วคาวาลเคด	37
ตารางที่ 17.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต ความสูงของถั่วฮามาต้า	39
ตารางที่ 18.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต ความกว้างของถั่วฮามาต้า	40
ตารางที่ 19.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต จำนวนใบของถั่วฮามาต้า	41
ตารางที่ 20.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต การแตกกอของถั่วฮามาต้า	42
ตารางที่ 21.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต ความสูงของถั่วท่าพระสไตโล	44
ตารางที่ 22.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต ความกว้างของถั่วท่าพระสไตโล	45
ตารางที่ 23.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต จำนวนใบของถั่วท่าพระสไตโล	46
ตารางที่ 24.	ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโต การแตกกอของถั่วท่าพระสไตโล	47
ตารางที่ 25.	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด	50
ตารางที่ 26.	ตารางแสดงค่าการวิเคราะห์ปริมาณเยื่อใยของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด	52

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1. การเจริญเติบโต (ความสูงของทรงพุ่ม) หญ้ากินนีสีม่วง	19
รูปที่ 2. การเจริญเติบโต (ความกว้างของทรงพุ่ม) หญ้ากินนีสีม่วง	20
รูปที่ 3. การเจริญเติบโต (จำนวนใบ) ของหญ้ากินนีสีม่วง	21
รูปที่ 4. การเจริญเติบโต (การแตกกอ) ของหญ้ากินนีสีม่วง	22
รูปที่ 5. การเจริญเติบโต (ความสูงของทรงพุ่ม) หญ้าขน	24
รูปที่ 6. การเจริญเติบโต (ความกว้างของทรงพุ่ม) หญ้าขน	25
รูปที่ 7. การเจริญเติบโต (จำนวนใบของทรงพุ่ม) หญ้าขน	26
รูปที่ 8. การเจริญเติบโต (การแตกกอ) หญ้าขน	27
รูปที่ 9. การเจริญเติบโต (ความสูงของทรงพุ่ม) ถั่วไมยรา	29
รูปที่ 10. การเจริญเติบโต (ความกว้างของทรงพุ่ม) ถั่วไมยรา	30
รูปที่ 11. การเจริญเติบโต (จำนวนใบ) ของถั่วไมยรา	31
รูปที่ 12. การเจริญเติบโต (การแตกกอ) ของถั่วไมยรา	32
รูปที่ 13. การเจริญเติบโต (ความสูงของทรงพุ่ม) ถั่วคาวาลเคด	34
รูปที่ 14. การเจริญเติบโต (ความกว้างของทรงพุ่ม) ถั่วคาวาลเคด	35
รูปที่ 15. การเจริญเติบโต (จำนวนใบ) ของถั่วคาวาลเคด	36
รูปที่ 16. การเจริญเติบโต (การแตกแขนง) ของถั่วคาวาลเคด	37
รูปที่ 17. การเจริญเติบโต (ความสูงของทรงพุ่ม) ถั่วฮามาต้า	39
รูปที่ 18. การเจริญเติบโต (ความกว้างของทรงพุ่ม) ถั่วฮามาต้า	40
รูปที่ 19. การเจริญเติบโต (จำนวนใบ) ของถั่วฮามาต้า	41
รูปที่ 20. การเจริญเติบโต (การแตกกอ) ของถั่วฮามาต้า	42
รูปที่ 21. การเจริญเติบโต (ความสูงของทรงพุ่ม) ถั่วท่าพระสไตโล	44
รูปที่ 22. การเจริญเติบโต (ความกว้างของทรงพุ่ม) ถั่วท่าพระสไตโล	45
รูปที่ 23. การเจริญเติบโต (จำนวนใบ) ของถั่วท่าพระสไตโล	46
รูปที่ 24. การเจริญเติบโต (การแตกแขนง) ของถั่วท่าพระสไตโล	47
รูปที่ 25. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด	50
รูปที่ 26. ค่าการวิเคราะห์ปริมาณเยื่อใยของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด	52

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF BIO-EXTRACT FOR FEED PLANT CULTIVATION IN DAIRY COW FARMING

**Prathan Potisawat, Rachain Visutthipat, Siritham Singhtho, Sayam Sinsawat,
Pariyada Visutthipat, Rasamee Khuenlom, Jiraporn Chaijumreun
and Thanu Sapchit,**

ABSTRACT

The results from the research and development of bio-extract for feed plant cultivation in dairy cow farming shown that the growth of the height, canopy width, amount of leaves, budding branching fresh weight, dry weight and amount of fiber of *Panicum maximum* cv. Purple guinea, *Brachiaria mutica*, *Desmanthus virgatus*, *Centrosema pascuorum* cv. Cavalcade, *Stylosanthes hamata* cv. Verano and *Stylosanthes guianensis* had highest growth rate and highest product. at. Treatment 4th (spraying liquid organic fertilizer from fish and from fermented cow milk in each 50 ml/20L with chemical fertilizer 25%, 15-15-15 formula).

In the treatments that use bio-extract from fish combined with chemical fertilizer had high positive effect to the growth and quality of feed plant.

การวิจัยและพัฒนาสารสกัดชีวภาพเพื่อการผลิตพืชอาหารสัตว์ สำหรับการเลี้ยงโคนม

ประธาน โภชิสวัสดิ์¹, ราชชนทร์ วิสุทธิแพทย์¹, ศิริธรรม สิงห์โต¹, สยาม สินสวัสดิ์,
ปรียะดา วิสุทธิแพทย์², รัชมี เชื้อนล้อม¹, จิราภรณ์ ไชยจำเริญ¹ และ ธนุ ทรัพย์ชิต¹

บทคัดย่อ

ผลจากการศึกษาเรื่อง “การวิจัยและพัฒนาสารสกัดชีวภาพเพื่อการผลิตพืชอาหารสัตว์
สำหรับการเลี้ยงโคนม” จากผลการทดลองพบว่า การเจริญเติบโตทางด้านความสูง, ความกว้าง,
จำนวนใบ, การแตกหน่อและแตกแขนง รวมทั้งปริมาณน้ำหนักราก, น้ำหนักแห้ง, และปริมาณเชื้อใย
ที่วิเคราะห์ได้ในหญ้ากินนีสีม่วง, หญ้าขน, ถั่วไมยรา, ถั่วคาวาลเคด, ถั่วฮามาต้า, และถั่วท่าพระสไต
โล พืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด มีอัตราการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตมากที่สุด ในทรีตเมนต์ที่ 4
(ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำจากปลา และจากน้ำนมดิบ อัตราอย่างละ 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่น
พร้อมใส่ปุ๋ยเคมี 25 เปอร์เซ็นต์ ของสูตร 15-15-15. ส่วนในทรีตเมนต์ที่ 1, 3 และ 5 มีอัตราการ
เจริญเติบโตปริมาณผลผลิต, ปริมาณน้ำหนักราก, น้ำหนักแห้ง และปริมาณเชื้อใยที่วิเคราะห์ได้น้อย
กว่าในทรีตเมนต์ที่ 4.

โดยในส่วนของ การเจริญเติบโตและคุณภาพของพืชอาหารสัตว์นั้น, และในทรีตเมนต์ที่มี
การใช้สารสกัดชีวภาพจากปลาร่วมกับปุ๋ยเคมีตามสูตรจะส่งผลต่อปริมาณการเจริญเติบโตและ
คุณภาพของพืชอาหารสัตว์ที่เพิ่มขึ้น.

¹ ฝ่ายวิทยาศาสตร์ชีวภาพ, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

² กองนโยบายและแผน, สำนักยุทธศาสตร์ (วว.)

1. บทนำ

การเลี้ยงโคนมสามารถที่จะให้อาหารได้หลายชนิด เช่น หญ้าสด พืชที่ทำให้แห้งแล้ว อาหารพวกกากเมล็ดพืชจากโรงงาน และอาหารแร่ธาตุ แต่ตามธรรมชาติของโคนั้นใช้ดินและใบพืชเป็นอาหารหลัก. ส่วนการใช้อาหารอื่นร่วมอยู่ด้วยก็เพื่อเป็นการเสริมให้โคได้รับอาหารที่สมบูรณ์ขึ้นหรือมากขึ้น ต้นพืช หมายถึง ส่วนต้นหรือใบพืช (Vegetative) แต่ในบางกรณีอาจมีส่วนที่เป็นเมล็ดที่ยังไม่แก่ปะปนอยู่ด้วย ต้นพืชมีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุดที่จะเป็นอาหารของโค เพราะมีลักษณะสมบูรณ์มาก พลังงานจะได้จากส่วนที่เป็นสารเยื่อใย, ซึ่งส่วนใหญ่เป็นส่วนประกอบของต้นพืช โปรตีนแม้จะมีคุณภาพไม่สูงสำหรับสัตว์ชนิดอื่นๆ. แต่สำหรับโคไม่มีความแตกต่างเพราะโคสามารถใช้ประโยชน์จากโปรตีนของต้นพืชได้เต็มที่, ต้นพืชมีแร่ธาตุมากและสมบูรณ์ดี มีแคลโรตีนมากในใบพืชสด. ส่วนวิตามินต่างๆ โดยเฉพาะวิตามินบีมีมากในต้นพืช และยิ่งกว่านั้น โคยังสามารถสร้างวิตามินต่างๆ ได้เองอีกด้วย.

กระเพาะและระบบการย่อยอาหารของโค ได้ทำหน้าที่เฉพาะในการกินหญ้า และใช้ประโยชน์จากหญ้า ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารจากหญ้ามาเป็นผลิตภัณฑ์ คือ นมของโคสูงกว่าประสิทธิภาพของสัตว์ชนิดอื่นๆ ทุกชนิด.

ต้นพืชที่ใช้เป็นอาหาร โคอาจมีความแตกต่างทางอาหารได้มาก สิ่งที่ทำให้พืชอาหารสัตว์มีคุณค่าทางอาหารแตกต่างกันนี้ คือ (1) ชนิดของพืช, (2) ส่วนของพืช เช่น ส่วนลำต้นหรือใย, (3) ระยะของการเติบโต, (4) การให้ปุ๋ยหรือความสมบูรณ์ของเนื้อดิน, (5) ฝนฟ้าอากาศและฤดูกาล, (6) วิธีการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาต้นพืช องค์ประกอบที่กล่าวถึงนี้มีความสำคัญในทางปฏิบัติมากจึงควรศึกษารายละเอียดพอเป็นสังเขป.

ความแตกต่างทางส่วนประกอบทางอาหารของต้นพืชเป็นลักษณะทางกรรมพันธุ์ พืชที่นิยมใช้เป็นอาหารสัตว์มีอยู่ 2 พวก คือ พืชตระกูลหญ้ากับพืชตระกูลถั่ว โดยทั่ว ๆ ไปพืชตระกูลถั่วมีค่าทางอาหารสูงกว่าพืชตระกูลหญ้า เพราะถั่วมีโปรตีนและแร่ธาตุมากกว่าหญ้า. แต่ในประเทศร้อนออกจะเสียเปรียบประเทศหนาว ที่ต้นถั่วชนิดที่ดีมีคุณภาพสูงไม่สู้จะมีมากชนิดเท่า หญ้าจึงใช้เป็นอาหารสัตว์แพร่หลายกว่าถั่ว พืชพวกเดียวกันก็มีค่าทางอาหารแตกต่างกันอยู่ไม่น้อย, หญ้าที่มีใบมากและมีลำต้นอ่อนจะมีค่าทางอาหารสูงกว่าหญ้าที่มีใบน้อยและมีลำต้นแข็ง.

ใบของพืชมีสารเยื่อใยและโปรตีนที่ย่อยได้สูงกว่าต้นพืชที่มีใบมากจึงให้โภชนะย่อยได้มากกว่าพืชที่มีใบน้อย, พืชที่มีลำต้นมากยิ่งมีคุณค่าทางอาหารต่ำลงมากยิ่งขึ้นเมื่อพืชมีอายุมาก, พืชต้นอ่อนมีค่าทางอาหารสูงกว่าพืชที่แก่, พืชที่แก่จะมีผนังเซลล์หนาและย่อยยาก และยังเป็นส่วนลำต้นก็จะมีสารลิกนินมากซึ่งย่อยไม่ได้ พืชยังมีอายุมากคุณค่าทางอาหารก็ยิ่งลดลง (ชวนิศน-ดากร, 2527).

จากการทดลองของ สมจิตรและคณะ (มปป.) พบว่า การเก็บเกี่ยวถั่วมะแฮะ 12 พันธุ์ เมื่ออายุ 15 สัปดาห์ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในด้านปริมาณผลผลิตและการเจริญเติบโต. ในส่วนคุณค่าทางอาหาร พบว่า ถั่วมะแฮะทุกพันธุ์มีคุณค่าทางอาหารใกล้เคียงกับการใช้ถั่วมะแฮะในสูตรอาหารชั้นลูกโค.

หลักการคัดเลือกพันธุ์หญ้า (กองควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์, มปป.)

การพิจารณาคัดเลือกพันธุ์หญ้าสำหรับปลูกเป็นพืชอาหารโคนมให้คุณค่าทางอาหารสูง มีหลักเกณฑ์พิจารณา ดังนี้:

1. เลือกหญ้าหรือพืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศและสภาพดิน.
2. เป็นพืชอาหารสัตว์ที่สัตว์ชอบกิน.
3. ปลูกง่าย, ขยายจำนวนได้เร็ว.
4. มีคุณค่าทางอาหารสูงและให้ผลผลิตสูง.
5. ตอบสนองต่อปุ๋ยและธาตุอาหารที่จำเป็น.

คุณค่าทางอาหารของหญ้าขนอายุต่างๆ กัน

ระยะที่ตัดหญ้าขน	โปรตีนย่อยได้ (% ในวัตถุแห้ง)	โภชนะย่อยได้ (% ในวัตถุแห้ง)
ระยะต้นอ่อน	10.00	70.00
ระยะก่อนออกดอก	4.50	60.00
ระยะดอกอ่อน	2.50	45.00
ระยะดอกเต็มที่	1.25	55.00
ระยะต้นแก่	1.00	40.00

ในขณะที่คุณค่าทางอาหารของพืชต่ำลง เมื่อพืชมีอายุมากขึ้นแต่ผลได้หรือผลเก็บเกี่ยวต่อไร่จะสูงขึ้นเพราะพืชโตมากขึ้น ปัญหาข้อนี้ทำให้ผู้ปลูกพืชอาหารสัตว์ต้องหาช่วงจังหวะที่เหมาะสมที่สุดที่จะเก็บเกี่ยวต้นพืชให้ได้พืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูงและให้ได้ผลมากที่สุดด้วย.

ดินที่มีอาหารพืชอุดมและมีแร่ธาตุที่สัตว์ต้องการอยู่ในปริมาณพอเหมาะ มีความเป็นกรด-เบส ตามที่ชนิดพืชเจริญได้ จะทำให้พืชที่ขึ้นอยู่ในที่นั้นมีค่าทางอาหารสัตว์สูงด้วยการให้ปุ๋ยในโตรเจนจะทำให้พืชมีโปรตีนเพิ่มขึ้น, หญ้าแพรกที่มีโปรตีนเพียงร้อยละ 9 อาจทำให้มีโปรตีนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 16 ได้โดยการให้ปุ๋ยในโตรเจนอย่างมาก ดินที่ขาดแร่ธาตุจำนวนน้อยบางอย่าง เช่น ไอโอดีน, โคบอลต์และฟอสฟอรัส อาจใส่แร่ธาตุเหล่านี้ลงในดินทำให้พืชที่ปลูกมีแร่ธาตุเหล่านี้ด้วย.

ความชื้นในดินนอกจากจะทำให้พืชพันธุ์งอกงามและให้ผลสูงขึ้นแล้ว ยังจะช่วยให้แร่ธาตุในดินละลายเพื่อให้พืชดูดขึ้นมาเลี้ยงต้นพืชด้วย อากาศที่ร้อนจะทำให้พืชโตเร็วและแก่เร็ว, ฉะนั้นต้นพืชจะมีคุณค่าทางอาหารสูงอยู่เพียงระยะสั้นๆ โดยเหตุนี้คุณค่าทางอาหารของพืชเมื่อร้อนจึงมักจะต่ำกว่าพืชในเมืองหนาวเป็นธรรมดา.

ถ้าพยายามเก็บเกี่ยวพืชในระยะที่ต้นพืชอ่อนก็จะได้อาหารที่มีคุณค่าสูง แต่ผลผลิตที่ได้ต่อไร่ก็อาจจะน้อย การปล่อยให้โตให้เต็มกินก็เช่นเดียวกันกับการตัดพืช แต่ไม่มีโอกาสเลือกกินต้นพืชหรือส่วนของต้นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เช่น ยอดหรือใบอ่อน. อย่างไรก็ตาม ในการใช้ต้นพืชเป็นอาหาร โคต้องพยายามหลีกเลี่ยงไม่ให้พืชที่แก่เกินระยะให้เมล็ดเพราะในขณะนั้นต้นพืชจะแก่มาก และการย่อยได้จะต่ำมากที่สุด.

ถ้าใช้วิธีถนอมพืชไว้ใช้ในรูปแห้ง หรือหมักจะมีการสูญเสียอาหารในต้นพืชไปมากหรือน้อยแล้วแต่วิธีทำและวิธีเก็บ, การสูญเสียโภชนะต่างๆ จะเกิดการตากแดด, การสลายตัวของตัวโภชนะ เช่น แคลโรทีน, การบูดเน่า และการหลุดร่วง ฯลฯ ผู้ทำพืชถนอมไว้ใช้ต้องพยายามใช้วิธีการสูญเสียให้เหลือน้อยที่สุด.

การปรับปรุงและดูแลแปลงหญ้า

แปลงหญ้าควรปรับปรุงและดูแลให้เลี้ยงโคได้มากตัวตลอดทั้งปี โดยการปลูกหญ้าชนิดที่มีคุณภาพสูง, ทนต่อการเหยียบย่ำและฟื้นตัวง่ายหลังจากโคเล็มกิน, บำรุงให้พืชมีการเติบโตโดยการให้ปุ๋ยและการชลประทานและควบคุมการปล่อยโคเล็มกิน.

(ก) ชนิดของพืชแปลงหญ้า หญ้าที่ขึ้นตามธรรมชาติมักมีคุณสมบัติและคุณภาพไม่ดีพอ มีพืชแปลงหญ้าที่ดีกว่าหลายชนิดทั้งพืชตระกูลถั่วและพืชตระกูลหญ้าที่ให้ผลสูง และเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ต่างๆ กันที่อาจเลือกได้, บางชนิดปลูกได้ด้วยเมล็ดและบางอย่างใช้ปลูกด้วยต้นหรือเหง้า. แปลงหญ้าในเมืองร้อนส่วนมากนิยมใช้หญ้าขน, หญ้าแพนโกลา, หญ้าแพรกัยภ, หญ้าโรด, หญ้ากินนี่, หญ้าบัพเฟล, หญ้าซิกแนล, หญ้าแพนนิค. ส่วนถั่ว เช่น ถั่วลาย, ถั่วชราโตส, ถั่วคาโลโป, ถั่วเล็บเล็บ, ถั่วสไตโล ฯลฯ.

(ข) การปลูกและการดูแลรักษา การปลูกพืชอาหารสัตว์ต้องเตรียมแปลงให้ดีและเรียบร้อย เช่นเดียวกับปลูกพืชไร่ ถ้าเตรียมแปลงไม่ดีพอจะมีวัชพืชรบกวนมากในภายหลังเมื่อปลูกหญ้าหรือถั่วขึ้นโตพอสมควรแล้ว ถ้ามีวัชพืชขึ้นแซมอาจใช้การกำจัดวัชพืชโดยการตัดพืชทั้งแปลง โดยปล่อยให้เหลือตอสูง 3-4 นิ้ว อาจจะทำให้วัชพืชหลบลงและพืชที่ปลูกเจริญเติบโตคลุมที่ได้สะดวกขึ้น เมื่อพืชหญ้าโตพอสมควรแล้วอาจปล่อยให้โคเข้าเล็มกินเพียงเบาๆ ได้ การใส่ปุ๋ยในระยะพืชตั้งตัวควรเป็นปุ๋ยให้ฟอสเฟต เช่น ซูเปอร์ฟอสเฟตในอัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่, หลังจากพืชตั้งตัวดีแล้วการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนควบกับฟอสเฟตจะช่วยให้พืชเติบโตขึ้น, การชลประทานแปลงหญ้าในฤดูแล้งจะทำให้พืชเติบโตตลอดเวลา, การใช้คราดตะกั่วผิวดินเป็นครั้งคราวจะช่วยกระจายมูลโคที่สัตว์ถ่ายไว้และทำให้พืชเจริญดีขึ้น.

การเลี้ยงโคนมในประเทศร้อน โดยเฉพาะในประเทศไทยนิยมการกักขังโคในโรงหรือในคอกอาหารทุกชนิดนำมาให้โคกินถึงคอก โดยไม่ต้องให้โคออกไปหากินเอง ฟาร์มโคนมส่วนใหญ่ในเมืองไทยไม่มีแปลงหญ้าเพื่อตัดต้นสด แต่ใช้วิธีเก็บเกี่ยวหญ้าจากที่สาธารณะ ซึ่งมีหญ้าขึ้นโดยธรรมชาติอยู่มาก แต่พืชอาหารสดที่ได้มาโดยวิธีนี้จะมีปริมาณและคุณภาพไม่สม่ำเสมอตลอดทั้งปี. การปลูกพืชอาหารสัตว์ไว้เลี้ยงสัตว์ของฟาร์มให้เพียงพอและสม่ำเสมอตลอดเวลา จึงเป็นวิธีที่ปลอดภัยและมั่นคงที่สุด, การใช้พืชตัดต้นสดสามารถควบคุมคุณภาพและจำนวนอาหารหญ้าสดได้, การใช้พื้นที่ประหยัดกว่าการใช้แปลงหญ้าปล่อยให้สัตว์เล็มกิน แต่จะใช้แรงงานมากกว่า ต้นพืชจะไม่เสียหายมาก และผลต่อไร่จะสูงที่สุดเหมาะกับการเลี้ยงโคนมแบบประณีตโดยใช้พื้นที่

น้อยโดยเลี้ยงโคนมจำนวนมากตัว, การใช้พืชตัดต้นสดเลี้ยงโคนมเป็นวิธีที่ใช้กันมากในการเลี้ยงโคนมแบบกักขังทุกแบบ.

ชนิดของพืชสำหรับปลูกเป็นพืชตัดต้นสด

พืชตัดต้นสดควรเป็นพืชที่ให้ผลมากต่อไร่ เมื่อตัดแล้วจะต้องแตกใหม่และโตเร็ว สามารถตัดได้อีกหลายครั้งในเวลาห่างกันไม่มากนัก, ส่วนใหญ่จะเป็นพืชชนิดที่มีต้นสูง และควรให้ผลเป็นพืชสดไม่ต่ำกว่าปีละ 25 ตันต่อไร่ เมื่อตัดทุกๆ 4 ถึง 6 สัปดาห์ ประมาณว่าพืชตัดต้นสด 1 ไร่ ควรจะพอเลี้ยงแม่โคนมได้ 2 ตัวตลอดทั้งปี.

พืชที่เหมาะสมจะใช้เป็นพืชปลูกค้างปีหรือหลายปี ได้แก่ หญ้าเนเปียร์ลูกผสม, หญ้าขน, หญ้าแก้วเตมาลา, หญ้าซิกแนล. สำหรับพืชตระกูลถั่ว ได้แก่ ถั่วเหลือง, ถั่วฮามาต้า, ถั่วหมักมูย เป็นต้น. นอกจากนี้ถ้าเป็นพืชที่ตัดเพียงครั้งเดียวหรือ 2 ครั้ง อาจใช้ต้นข้าวโพด หญ้าชอกัม ก็ได้.

พืชอาหารสัตว์ที่ใช้ในประเทศเขตร้อนบางชนิด

พืชตระกูลหญ้า

ชื่อสามัญ	ชื่อพฤกษศาสตร์	แหล่งกำเนิด	การขยายพันธุ์
หญ้าแกมบ้า(Gamba)	<i>Andropogon gayanus</i>	แอฟริกา	เมล็ด
หญ้าซิกแนล(Signal)	<i>Brachiaria brizantha</i>	แอฟริกา	ต้น
หญ้าขน(Para)	<i>Brachiaria mutica</i>	แอฟริกา	ต้น
หญ้าบัพเฟล(Buffel)	<i>Cenchrus diliaris</i>	แอฟริกา	เมล็ด
หญ้าโรด(Rhodes)	<i>Chloris gayana</i>	แอฟริกาใต้	ต้น เมล็ด
หญ้าแพรกยักษ์(Coastal Bermuda)	<i>Cynodon dactylon</i>	แอฟริกา	ต้น
หญ้าแพนโกลา(Pangola)	<i>Digitaria decumbens</i>	แอฟริกาใต้	ต้น
หญ้าโมลาส(Molasses)	<i>Melinis munitiflora</i>	แอฟริกา	เมล็ด
หญ้ากินนี(Guinea)	<i>Panicum maximum</i>	แอฟริกา	ต้น เมล็ด
หญ้าเนเปียร์(Napier)	<i>Pennisetum purpureum</i>	แอฟริกา	ต้น เมล็ด
หญ้างิกิว(Kikuya)	<i>Pennisetum clandestinum</i>	แอฟริกา	ต้น
หญ้าซีตาเรีย(Setaria)	<i>Setaria sphacelata</i>	แอฟริกาใต้	เมล็ด

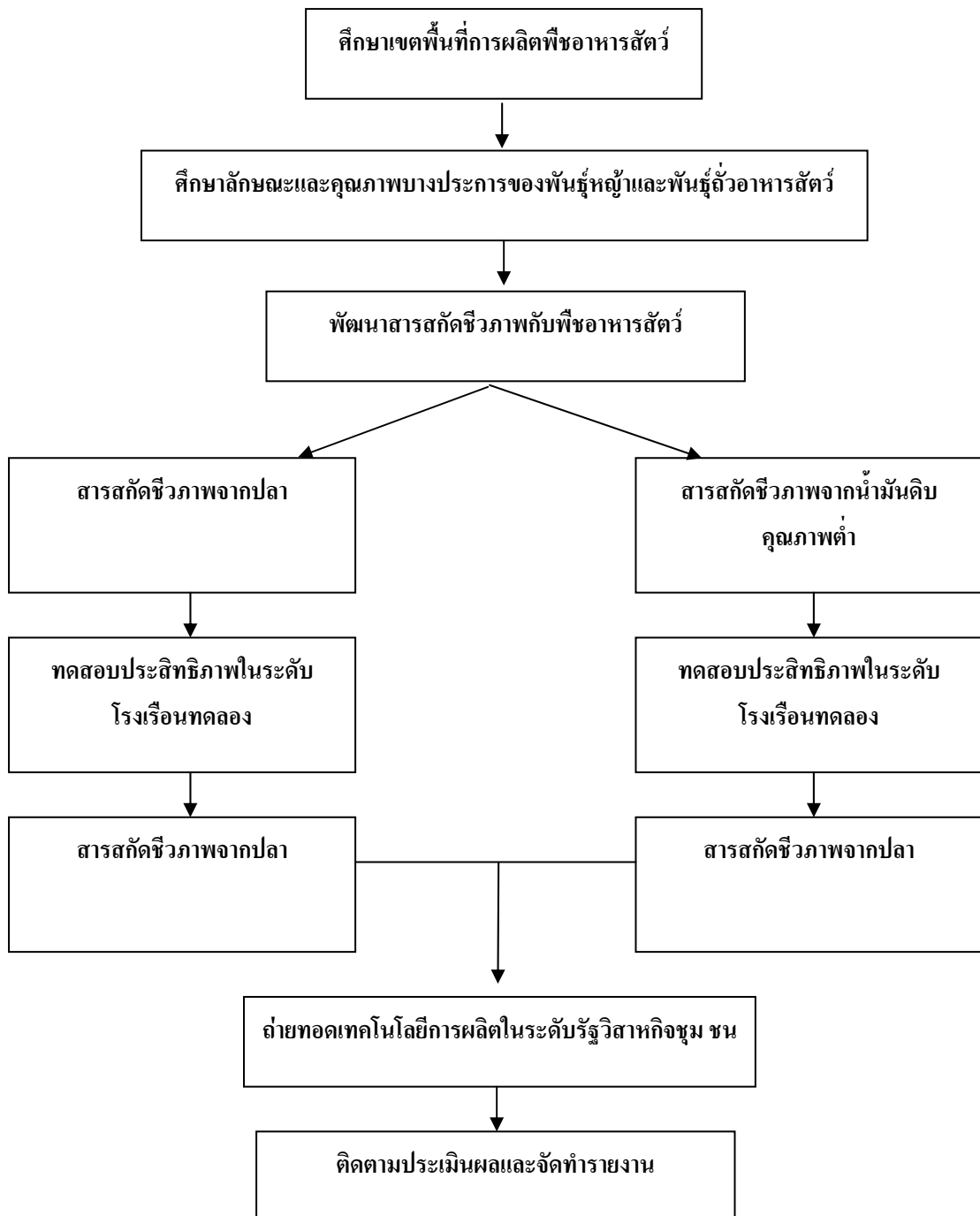
พืชตระกูลหญ้า

ชื่อสามัญ	ชื่อพฤกษศาสตร์	แหล่งกำเนิด	การขยายพันธุ์
หญ้าชอกกัมอัลมัม(Columbus)	<i>Sorghum almum</i>	อาร์เจนตินา	เมล็ด
หญ้าแก้วเตมาลา(Guatemala)	<i>Tripsacum laxum</i>	แก้วเตมาลา	ต้น
หญ้าสตาร์(Star)	<i>Cynodon pletostachvus</i>	แอฟริกา	ต้น
หญ้าจารากัว(Jaragua)	<i>Hyparrhheia rufa</i>	แอฟริกา	ต้น เมล็ด
หญ้าดัลลิส(Dallis)	<i>Paspalum dilatatum</i>	แอฟริกาใต้	ต้น

พืชตระกูลถั่ว

ชื่อสามัญ	ชื่อพฤกษศาสตร์	แหล่งกำเนิด	การขยายพันธุ์
คาโปโล(Capolo)	<i>Calopogonium mucunoides</i>	อเมริกาใต้	เลื้อย
ถั่วลาย(Centro)	<i>Centrosema pubescens</i>	อเมริกาใต้	เลื้อย
กรีนลิฟเดสโมเดียม(Greenleaf)	<i>Desmodium intortum</i>	อเมริกาใต้	เลื้อย
ซิลเวอร์ลิฟเดสโมเดียม(Silverleaf)	<i>Desmodium uncinatum</i>	บราซิล	เลื้อย
แล็บแล็บ(Lab Lab)	<i>Doliobos lablab</i>	อินเดีย	ตั้ง
คูเปอร์(Cooper)	<i>Doliobos lablab</i>	ทรานสวาล	เลื้อย
กระถิน	<i>Leucaena leucocephala</i>	อเมริกากลาง	ไม้ต้น
ซีราโตร(Siratro)	<i>Phaseolus atropurpureus</i>	เม็กซิโก	เลื้อย
กูดซู(Tropical Kudzu)	<i>Pueraria phaseoloides</i>	มาเลเซีย	เลื้อย
สไตโล(Stylo)	<i>Stylosanthes gracillis</i>	อเมริกากลาง	ตั้ง
ทาสวิลล์สไตโล(Townsville Stylo)	<i>Stylosanthes humilis</i>	อเมริกาใต้	กิ่งตั้งเบอ
ซีมโคลเวอร์(Berseem Clover)	<i>Trifolium alexadrinum</i>	อียิปต์	ตั้ง

กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย



การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องโดยเฉพาะอย่างยิ่งโคนม ได้รับการส่งเสริมอย่างจริงจังจากภาครัฐและเอกชน ดังจะเห็นได้จากจำนวนโคนมในปัจจุบันมีจำนวนมากกว่า 250,000 ตัว, ซึ่งสูงกว่าเป้าหมายที่ทางรัฐบาลได้คาดไว้. อย่างไรก็ตาม ปริมาณน้ำนมดิบที่ผลิตได้ก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคผลิตภัณฑ์น้ำนมภายในประเทศซึ่งมีปริมาณเพิ่มขึ้นในแต่ละปี, ดังนั้นการเพิ่มจำนวนโคนมเพื่อให้เพียงพอต่อการผลิตน้ำนมดิบให้พอใช้ภายในประเทศจึงยังคงต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องในอีก 5-10 ปีต่อไป, การขยายตัวของอุตสาหกรรมการเลี้ยงโคนมดังกล่าวส่งผลทำให้จำเป็นต้องเร่งปรับปรุงในด้านอาหารสำหรับโคนม เพื่อให้มีราคาถูกลงและเหมาะสมต่อการเลี้ยงโคนม.

ในส่วนของสัตว์เคี้ยวเอื้องชนิดอื่น เช่น โคนี้อ, แพะและแกะ ได้มีการส่งเสริมอย่างเร่งด่วนเช่นเดียวกัน โดยมีการวางเป้าหมายในการผลิตให้พอเพียงต่อความต้องการบริโภค ดังนั้นในอนาคตการเพิ่มจำนวนโคนี้อให้มากขึ้นจึงเป็นสิ่งจำเป็น. การเพิ่มสัตว์เลี้ยงเหล่านี้ย่อมมีผลกระทบต่ออาหารที่จะใช้เลี้ยงอย่างมากมาย และจำเป็นต้องได้รับการแก้ไข (สายัณ, 2540).

อาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องอาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ดังนี้ คือ ประเภทแรก ได้แก่ อาหารข้น (concentrate) ซึ่งมีความเข้มข้นของสารอาหารสูง กล่าวคือ เป็นอาหารที่ให้แคลอรีและโภชนาที่เพียงพอได้ทั้งหมดสูง แต่มีเยื่อใย (crude fiber) ต่ำ, ซึ่งในกลุ่มของอาหารข้นอาจแบ่งย่อยได้เป็น 2 ชนิด คือ อาหารข้นที่ให้พลังงานเป็นพวกอาหารที่สัตว์กินเข้าไปแล้วจะได้รับพลังงานสูง เช่น ข้าวโพดบด, มันสำปะหลังและเมล็ดข้าวฟ่าง เป็นต้น. อีกชนิดหนึ่งเป็นอาหารข้นโปรตีน ซึ่งสัตว์ที่กินเข้าไปแล้วจะได้รับโปรตีนสูง ได้แก่ กากถั่วเหลือง, ถั่วลิสง และปลาป่น เป็นต้น.

ประเภทที่สอง ได้แก่ อาหารหยาบ (roughage) ประกอบไปด้วยอาหารที่มีเยื่อใยสูง คือ สูงกว่า 18 เปอร์เซ็นต์ และให้โภชนาที่เพียงพอได้ต่ำ อาจแบ่งย่อยออกได้อีก 2 ชนิด คือ อาหารหยาบแห้ง ได้แก่ ฟางข้าว, หญ้าแห้ง ส่วนอาหารหยาบสด ได้แก่ หญ้าตัดสด และหญ้าหมัก เป็นต้น. อาหารหยาบมีความสำคัญต่อสัตว์ที่กินพืชเป็นอาหารมาก เพราะอาหารหยาบเป็นอาหารหลักของสัตว์เหล่านี้ สัตว์เคี้ยวเอื้องต้องกินอาหารหยาบทุกวัน. ดังนั้นจำนวนอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องจึงประกอบไปด้วยอาหารหยาบซึ่งได้จากพืชเป็นส่วนใหญ่ในปริมาณมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบที่กินเข้าไป โดยเฉพาะโคนมต้องการอาหารหยาบอย่างน้อย 15 เปอร์เซ็นต์ของวัตถุดิบ

ของที่โคกินทั้งหมด หากอาหารที่โคนมกินเข้าไปมีเยื่อใยในปริมาณน้อยเกินไปจะมีผลกระทบทำให้ลดปริมาณไขมันในน้ำนม และการย่อยได้ของอาหารในรูเมนทำให้สัตว์ไม่แข็งแรง, การเจริญเติบโตช้าและให้นมน้อย, อาหารหยาบมักมีคุณภาพต่ำ. ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนาพืชอาหารสัตว์ (สายัณ, 2540).

วีระ (2536) กล่าวว่า จากการศึกษาคุณภาพของหญ้าและถั่วอาหารสัตว์เขตร้อนพบว่า ทุกระยะการตัด 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 สัปดาห์ ที่เติบโตขึ้นมาหลังตัดครั้งแรก การทดลองโดยหญ้ากินนี้ให้ผลผลิตสูงสุดและถั่วเซอราโตร ให้ผลผลิตต่ำสุดในทุกระยะการตัดสัดส่วนของใบต่อลำต้น พบว่าพืชอาหารสัตว์ที่อยู่ในระยะกำลังเติบโตมีสัดส่วนของใบมากกว่าลำต้น. ในส่วนของลำต้นจะเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น ในระยะที่ตัด 6 สัปดาห์ขึ้นไป จะมีส่วนของลำต้นมากกว่าใบ ส่วนถั่วอาหารสัตว์มีส่วนของใบและลำต้นใกล้เคียงกัน รวมทั้งปริมาณผนังเซลล์ ลิกโนเซลลูโลสและลิกนินมีความแตกต่างกันในแต่ละชนิดในทุกระยะการตัด.

การศึกษาของ ผุสพร (2535) ทดสอบอิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและการตัดต่อการเจริญเติบโตผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์หญ้ากินนี้สีม่วง พบว่า อิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและการตัดต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของหญ้ากินนี้สีม่วง การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0, 60 และ 120 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ร่วมกับการตัด 3 แบบ พบว่า ปุ๋ยไนโตรเจนจะช่วยทำให้หญ้ากินนี้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นเพิ่มขึ้นและช่วยเพิ่มผลผลิตเมล็ดพันธุ์โดยมีการเพิ่มจำนวนแขนงและกอ.

จากการเพิ่มประสิทธิภาพพืชอาหารสัตว์ในแต่ละชนิดโดยการใช้ธาตุอาหารและการดูแลรักษาอื่นๆ ทำให้พืชอาหารสัตว์มีการตอบสนองต่อการให้ผลผลิต, การใช้กรรมวิธีในการตัดร่วมกับการให้ปุ๋ย, การดูแลรักษาอื่นๆทำให้ผลผลิตพืชอาหารสัตว์เพิ่มขึ้น.

ภัทรวารณ (2540) ศึกษาอิทธิพลของฤดูกาลและความสูงของการตัดต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์ 5 พันธุ์ หญ้าเนเปียร์ธรรมดาและเนเปียร์ทันกันชิม่า ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งที่สุด โดยหญ้าเนเปียร์ทั้ง 5 พันธุ์ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงที่สุดในระหว่างฤดูร้อนและฤดูฝน. ส่วนในสภาพที่มีการตัดหญ้าเนเปียร์ที่ระดับต่างกัน, ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกัน, การไม่ตัดหญ้าเลยให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งต่ำสุด สำหรับความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม มีค่าสูงสุดในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว.

ประมวล (2535) ศึกษาอิทธิพลของช่วงเวลาของการตัดที่มีผลต่อผลผลิตและความคงอยู่ของทุ่งหญ้าที่ผสมถั่วเวอร์ราโนสไตโล การตัดหญ้าที่ทุกๆ 45 วัน จะทำให้ผลผลิตและคุณภาพดีและไม่ทำให้เกิดผลเสียหายต่อความคงอยู่ของหญ้าที่อีกด้วย การทดลองตัดต้นหญ้าที่ผสมถั่วสไตโล พบว่า การตัดบ่อยครั้งจะทำให้ผลผลิตของทุ่งหญ้าน้อยกว่าการตัดนานๆ ครั้ง.

จากการทดลองของ สมชาย (2535) กล่าวว่า การศึกษาอิทธิพลของการตัดที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้าที่อาหารสัตว์ 8 ชนิด พบว่า การทดลองตัดหญ้าซิกแนลสูง 1 นิ้วจากระดับผิวดินให้ผลผลิตและน้ำหนักแห้งสูงสุด, ส่วนหญ้าไข่มุกที่ตัดสูง 1 นิ้ว จากผิวดิน ให้น้ำหนักแห้งและผลผลิตต่ำสุด, ซึ่งต่ำกว่าหญ้าที่มากที่สุดตลอดการทดลอง ในส่วนของหญ้าซิกแนลให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด ต่างจากหญ้าเนเปียร์ให้ผลผลิตต่ำสุดและมีการฟื้นตัวได้น้อยที่สุดในฤดูฝน.

สุภารัตน์ (2544) ศึกษาอิทธิพลของอายุและระยะเวลาขาดน้ำต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้าที่ จากผลการทดลอง พบว่า ความเครียดในการขาดน้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความสูงต้นกล้าอายุ 30, 45 และ 60 วัน ความสูงเพิ่มขึ้นโดยลำดับ. แต่การขาดน้ำทำให้จำนวนใบของหญาลดลงและลดลงมากเมื่อขาดน้ำนาน 30 วัน, การขาดน้ำนาน 10 วัน ทำให้ปริมาณโปรตีนรวมในหญ้าที่ลดลง และเพิ่มขึ้นเมื่อขาดน้ำนานขึ้น พบว่ามีปริมาณของเยื่อใยเพิ่มขึ้น.

ประดิษฐ์ (2535) ศึกษาถึงผลผลิตของหญ้าซิกแนลและถั่วเวอร์ราโนสไตโล ในทุ่งหญ้าที่ผสม จากการทดลอง พบว่า การตัดหญ้าซิกแนลที่ปลูกร่วมกับถั่วเวอร์ราโนสไตโล, การตัดที่ (45 วัน) ให้น้ำหนักแห้งของหญ้าซิกแนลและถั่วเวอร์ราโนสสูงกว่าการตัดที่ (15 วัน) ระยะห่างปลูกหญ้าซิกแนลที่ 75 เซนติเมตร, ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าและถั่วสูงสุด รวมทั้งความสูงต่ำของการตัดและระยะห่างระหว่างแถวปลูกหญ้าไม่มีผลต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าซิกแนลผสมถั่วเวอร์ราโนสไตโล.

สมจิตร (2537) ศึกษาผลผลิตและคุณภาพของถั่วมะแฮะในอาหารลูกโค จากการทดลอง พบว่า การให้อาหารเหลว, อาหารข้น, หญ้าแห้งที่ลูกโคได้กิน มีอัตราการเจริญเติบโตสม่ำเสมอตลอดการทดลองและต้นทุนที่ได้มีค่าเฉลี่ยต้นทุนที่ลดลง.

กรณีศึกษา (2545) ศึกษาเปรียบเทียบผลผลิตลักษณะทรงพุ่ม คุณค่าทางโภชนาและการตอบสนองของโคเนื้อระหว่างหญ้าขนและหญ้าอุบลพาสพาลัม ภายใต้สภาพการเพาะเลี้ยงแบบหมุนเวียน. จากการทดลองพบว่า หญ้าอุบลพาสพาลัม ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งและผลผลิตใบสูงระดับโปรตีนรวมและปริมาณผนังเซลล์มีค่าต่ำกว่าหญ้าขน, ปริมาณไขมัน, พลังงาน, การย่อยได้มีค่าใกล้เคียงกัน, รวมทั้งพบว่าโคกลุ่มเพาะเลี้ยงหญ้าอุบลพาสพาลัม มีแนวโน้มของน้ำหนักตัวดีกว่ากลุ่มเพาะเลี้ยงหญ้าขน.

อานัติ (2527) ได้ทำการทดลองหญ้าอาหารสัตว์ จากการศึกษพบว่า ฤดูกาลปลูกหญ้าอาหารสัตว์มีอิทธิพลต่อคุณค่าทางโภชนาการของพืชอาหารสัตว์ คือ ในช่วงฤดูฝนจะมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าในฤดูแล้ง. นอกจากนี้พืชอาหารที่ขึ้นอยู่ในส่วนปามีคุณค่าทางโภชนาการค่อนข้างต่ำ.

จากการทดลองของ สมปองและคณะ (มปป.) ศึกษาอิทธิพลของการคลุมเชื้อไรโซเบียมและการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสต่อการเจริญเติบโตของถั่วเซนโตรซีมา พบว่าการคลุมเชื้อไรโซเบียมกับเมล็ดถั่วเซนโตรซีมา พบว่า ปริมาณไนโตรเจนในถั่วเซนโตรซีมาสูงขึ้น และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสทำให้น้ำหนักแห้งของถั่วสูงกว่าเมื่อไม่ได้ใส่ปุ๋ยสอดคล้องกับการทดลองของ เพ็ญศรีและคณะ (มปป.) พบว่าอิทธิพลของปุ๋ยและการให้น้ำที่มีผลต่อผลผลิตของถั่วอัลฟัลฟาทำให้ปริมาณของผลผลิตถั่วอัลฟัลฟาเพิ่มขึ้นกว่าปกติ.

จากการทดลองที่ได้ศึกษาถึง การเพิ่มผลผลิตของพืชอาหารสัตว์เป็นการเพิ่มผลผลิตในแต่ละกรรมวิธีที่ทางผู้วิจัยได้ทำการทดลองเพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณและคุณภาพพืชอาหารสัตว์ให้สูงขึ้น, ทั้งนี้ได้มีการวิจัยในเรื่องของการเพิ่มผลผลิตทางปริมาณและคุณภาพพืชอาหารสัตว์อย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการพัฒนาการจัดการฟาร์มปศุสัตว์ให้พัฒนายิ่งขึ้น.

การทดลอง เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตพืชอาหารสัตว์ ส่วนมากแล้วจะมีการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นหลักโดยเฉพาะอย่างยิ่งเคมีที่กระตุ้นและเร่งการเจริญเติบโตของพืช เช่น ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม, ซึ่งในปัจจุบันการใช้สารจากธรรมชาติ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ หรือสารสกัดอินทรีย์เป็นที่นิยมอย่างกว้างขวาง.

คุณสมบัติของสารสกัดชีวภาพ

- 1) สามารถผลิตธาตุอาหารและสารกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชได้.
- 2) เจริญเติบโตได้รวดเร็วและสามารถเพาะเลี้ยงได้ในปริมาณมาก.
- 3) ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดีและมีความคงทนต่อยาปราบศัตรูพืช.
- 4) สามารถปลดปล่อยออกซิเจนออกมาในน้ำทำให้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์อื่นๆ ในดินเติบโตได้ดีและสลายอินทรีย์วัตถุได้อย่างมีประสิทธิภาพ.
- 5) ช่วยยึดเหนี่ยวอนุภาคของดินทำให้คงทนต่อการชะล้าง การอุ้มน้ำ และการระบายอากาศของดินดีขึ้นทำให้รากพืชเจริญได้ดี.
- 6) มีราคาถูกกว่าปุ๋ยเคมีและเกษตรกรยังสามารถผลิตเพื่อเพิ่มปริมาณสารสกัดชีวภาพไว้ใช้เองได้โดยปลอดภัยไม่เป็นอันตรายต่อเกษตรกร.

ข้อดีของการใช้สารสกัดชีวภาพชนิดน้ำ

- สารสกัดชีวภาพชนิดน้ำ เป็นแหล่งสารอาหารสำหรับจุลินทรีย์ ซึ่งประกอบด้วย โปรตีน และ คาร์โบไฮเดรต.
- สารสกัดชีวภาพชนิดน้ำ มีปริมาณธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืช ได้แก่ ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม, แมกนีเซียม และ กำมะถัน, ส่วนธาตุอาหารเสริม ได้แก่ เหล็ก, สังกะสี และ ทองแดง ถึงแม้ปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่จะไม่สูงเท่ากับปุ๋ยเคมี แต่ก็มีธาตุอาหารครบเกือบทุกธาตุ.
- สารสกัดชีวภาพชนิดน้ำ มีองค์ประกอบหลัก คือ กรดอะมิโน ซึ่งกรดเหล่านี้สามารถจับกับธาตุอาหาร แล้วดูดซึมเข้าสู่พืชได้ดีกว่าการใช้ปุ๋ยในรูปปุ๋ยเม็ด, นอกจากนี้ กรดอะมิโนและฮอร์โมนพืชยังส่งผลทำให้ความยาวช่อดอกและการแตกยอดใหม่เพิ่มขึ้น หากใช้ในอัตราเข้มข้นก็จะทำหน้าที่เหมือนยาปราบศัตรูพืช.

สำหรับสารสกัดชนิดน้ำนี้สามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะของเศษวัสดุเหลือใช้ที่นำมาผลิต ได้แก่ สารสกัดชีวภาพชนิดน้ำจากพืช และสารสกัดชีวภาพชนิดน้ำจากสัตว์ ซึ่งมีวิธีการผลิตที่คล้ายคลึงกัน (สุภาพและคณะ, 2547).

ดังนั้นการศึกษาวิจัยและพัฒนาสารสกัดชีวภาพเพื่อการผลิตพืชอาหารสัตว์สำหรับการเลี้ยงโคนมเป็นการใช้สารสกัดชีวภาพที่มีประสิทธิภาพสูงเป็นการเพิ่มผลผลิตทั้งปริมาณและคุณภาพพืชอาหารสัตว์ ทั้งเป็นแนวทางในการลดอัตราการใช้สารเคมีในการเลี้ยงสัตว์และเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตและยังส่งเสริมให้โคนมมีสุขภาพดีให้ผลผลิตน้ำนมทั้งปริมาณและคุณภาพรวมทั้งลดปริมาณการใช้สารปฏิชีวนะและหลีกเลี่ยงสารตกค้างในพืชอาหารสัตว์ได้.

2. วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 วัสดุอุปกรณ์

1. พืชอาหารสัตว์ที่ใช้ในการทดลอง (หญ้าอาหารสัตว์และถั่วอาหารสัตว์).
2. วัสดุปลูก.
 - ดินผสมสูตรสำหรับปลูกพืชอาหารสัตว์.
 - วัสดุปรับปรุงคุณภาพดิน (ปุ๋ยคอก).
 - ทรายหยาบ.
3. กระถางดินเผาขนาดบรรจุ 4 ปีบ.
4. ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำจากปลา.
5. ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำจากน้ำนมดิบ.
6. ถังผสมปุ๋ยอินทรีย์.
7. ถังฉีดพ่นปุ๋ยอินทรีย์.
8. สารเคมีที่ใช้ในการฉีดปุ๋ยอินทรีย์ (สารจับใบ).
9. เครื่องซั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง.
10. อุปกรณ์ที่ใช้ในการให้น้ำพืชอาหารสัตว์.
11. กรรไกรตัดแต่งกิ่ง.
12. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเกษตรอื่นๆ.
13. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บผลการทดลอง.

2.2 วิธีการทดลอง

ได้ทำการทดลองปลูกพืชอาหารสัตว์ (หญ้าอาหารสัตว์และถั่วอาหารสัตว์) ในกระถางระดับเรือนทดลอง และทดลองปลูกพืชอาหารสัตว์ในแปลงทดลองของเกษตรกร ในพื้นที่มีการทำการทดลองจริง ได้แบ่งการทดลองดังนี้:

การศึกษาการเจริญเติบโตของพืชอาหารสัตว์ (หญ้าอาหารสัตว์และถั่วอาหารสัตว์)

การทดลองนี้ วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) โดยแบ่งการทดลองได้ 5 การทดลอง ดังนี้:

- ทริตเมนต์ที่ 1 ปลูกในสภาพปกติ.
- ทริตเมนต์ที่ 2 ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำจากปลาและจากน้ำมันดิบอัตราอย่างละ 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, ฉีดพ่นพร้อมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ 15-15-15 (15 เปอร์เซ็นต์).
- ทริตเมนต์ที่ 3 ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำจากปลาและจากน้ำมันดิบอัตราอย่างละ 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, ฉีดพ่นพร้อมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ 15-15-15 (20 เปอร์เซ็นต์).
- ทริตเมนต์ที่ 4 ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำจากปลาและจากน้ำมันดิบอัตราอย่างละ 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, ฉีดพ่นพร้อมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ 15-15-15 (25 เปอร์เซ็นต์).
- ทริตเมนต์ที่ 5 ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำจากปลาและจากน้ำมันดิบอัตราอย่างละ 70 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, ฉีดพ่นพร้อมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ 15-15-15 (30 เปอร์เซ็นต์).

ในการทดลองนี้แบ่งการทดลองออกเป็น 5 ทริตเมนต์ ทริตเมนต์ละ 20 ซ้ำ, ซึ่งในพื้นที่ปลูกจะทำการแยกปลูกระหว่างหญ้าอาหารสัตว์กับถั่วอาหารสัตว์คนละพื้นที่ โดยในพื้นที่ของแปลงหญ้าอาหารสัตว์นั้นจะปลูกพืชอาหารสัตว์ที่ใช้ในการทดลองทั้งหมดลงไป มีการสุ่มจับผลากว่าให้พันธุ์หญ้าแต่ละชนิดกระจายอยู่ทั่วพื้นที่ ในพื้นที่อีกส่วนหนึ่งจะปลูกถั่วอาหารสัตว์ทุกๆพันธุ์ให้กระจายอยู่ทั่วพื้นที่เช่นกัน.

ในการทดลองนี้ได้ทดลองการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำจากปลาและจากน้ำมันดิบ โดยวิธีการฉีดพ่น, ส่วนสารเคมีที่ใช้ในการทดลองนั้นจะใช้หว่านให้ทั่วพื้นที่.

การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของพืชอาหารสัตว์ ทั้ง 2 ชนิด หญ้าอาหารสัตว์และถั่วอาหารสัตว์

1. ทำการศึกษาการเจริญเติบโต, ด้านความสูง, ความกว้างทรงพุ่มและจำนวนใบที่เพิ่มขึ้น
 - 1.1 ความสูงของทรงพุ่ม ทำการศึกษาการเจริญเติบโตหลังจากปลูกพืชอาหารสัตว์ไปแล้ว 2 สัปดาห์ โดยศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูง เริ่มวัดตั้งแต่โคนต้นจรดปลายใบที่สูง

ที่สุด, เก็บผลการทดลองทุก 2 สัปดาห์, โดยจะทำการสุ่มพืชอาหารสัตว์ในแต่ละต้นเพื่อเก็บผลการทดลองโดยจะสุ่มวัดในต้นพืชอาหารสัตว์ที่ได้ทำการสุ่มไว้แล้วเท่านั้น.

1.2 ความกว้างของทรงพุ่ม ทำการศึกษาการเจริญเติบโตหลังจากปลูกพืชอาหารสัตว์ไปแล้ว 2 สัปดาห์ โดยศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูง เริ่มวัดจากส่วนที่กว้างที่สุดของทรงพุ่มจากปลายใบด้านหนึ่งไปจรดกับปลายอีกด้านหนึ่ง.

1.3 จำนวนใบ หลังจากปลูกไปแล้ว 2 สัปดาห์ ทำการบันทึกผลการทดลองจำนวนใบของหญ้าอาหารสัตว์และถั่วอาหารสัตว์ โดยในการทดลองนี้จะทำการบันทึกผลการทดลองโดยการนับจำนวนใบที่มีความสมบูรณ์ที่สุดเท่านั้น ในกรณีของถั่วอาหารสัตว์ที่มีใบแบบใบรวมจะนับใบเมื่อ 1 ใบ เท่านั้น.

1.4 จำนวนการแตกกอ (จำนวนต้น/กอ), ทำการวัดจำนวนต้น/กอของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 2 ชนิดโดยเริ่มนับจำนวนต้น/กอ เมื่อสังเกตเห็นการแตกกอในสัปดาห์ที่ 2 ของการปลูก โดยการสุ่มเก็บผลการทดลองตามปกติ และจะเก็บผลจำนวนต้นที่แตกกอออกมา(หน่อ) ที่สมบูรณ์เท่านั้น.

1.5 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด ในการบันทึกผลการทดลองนั้นจะทำการเก็บผลการทดลองน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของพืชอาหารสัตว์ทุกชนิด โดยในการทดลองจะสุ่มเก็บตัวอย่างพืชอาหารสัตว์แต่ละชนิดมาทำการวัดน้ำหนักสดและอบน้ำหนักแห้งเพื่อศึกษาถึงค่าการเจริญเติบโตสุดท้ายโดยในส่วนของน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งจะเก็บผลเพียงเฉพาะต้นพืชอย่างเดียวจะไม่ทำการเก็บน้ำหนักสดและแห้งจากรากโดยสุ่มเก็บตัวอย่างให้ครอบคลุมทั้งพื้นที่ในทุกๆ ทริตเมนต์.

1.6 การทดสอบปริมาณเชื้อยีสที่พบในพืชอาหารสัตว์ที่ทำการทดลองจนสิ้นสุดการทดลองแล้วได้นำตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ไปตรวจหาปริมาณเชื้อยีสที่สะสมอยู่ในแต่ละชนิดของพืชอาหารสัตว์ โดยใช้ตัวอย่างสดของชิ้นส่วนพืชในการวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อยีส ซึ่งจะทำการสุ่มเก็บตัวอย่างของพืชอาหารสัตว์ไปจากทุก ๆ ทริตเมนต์.

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

3.1 ผลการศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูง ความกว้าง จำนวนใบ และการแตกกอที่เพิ่มขึ้นของหญ้ากินนีสีม่วง (*Panicum maximum* CV. Purple guinea)

3.1.1 ความสูง, ความกว้าง, จำนวนใบ และจำนวนการแตกกอของหญ้ากินนีสีม่วง จากผลการทดลองพบว่า หญ้ากินนีสีม่วง ในทริตเมนต์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตมากกว่าทุก ๆ ทริตเมนต์ โดยจะเห็นว่า ในสัปดาห์ที่ 2 - 5 มีความสูงเพิ่มขึ้น ตามลำดับมากกว่าทริตเมนต์อื่น ๆ โดยในสัปดาห์สุดท้าย สัปดาห์ที่ 12 ทริตเมนต์ที่ 4 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงมากที่สุดอยู่ที่ 250.10 เซนติเมตร, รองลงมา ในทริตเมนต์ที่ 1, 5 และ 3 มีการเจริญเติบโตด้านความสูงที่ 195.50, 180.21 และ 160.67 เซนติเมตร รองลงมาตามลำดับ. ส่วนในทริตเมนต์ที่ 2 มีการเจริญเติบโตด้านความสูงน้อยที่สุดอยู่ที่ 150.64 เซนติเมตร โดยค่าเฉลี่ยความสูงของทรงพุ่มเพิ่มมากขึ้นในสัปดาห์ที่ 8 และ 9 มีความสูงมากที่สุด (ดังตารางที่ 1 และรูปที่ 1).

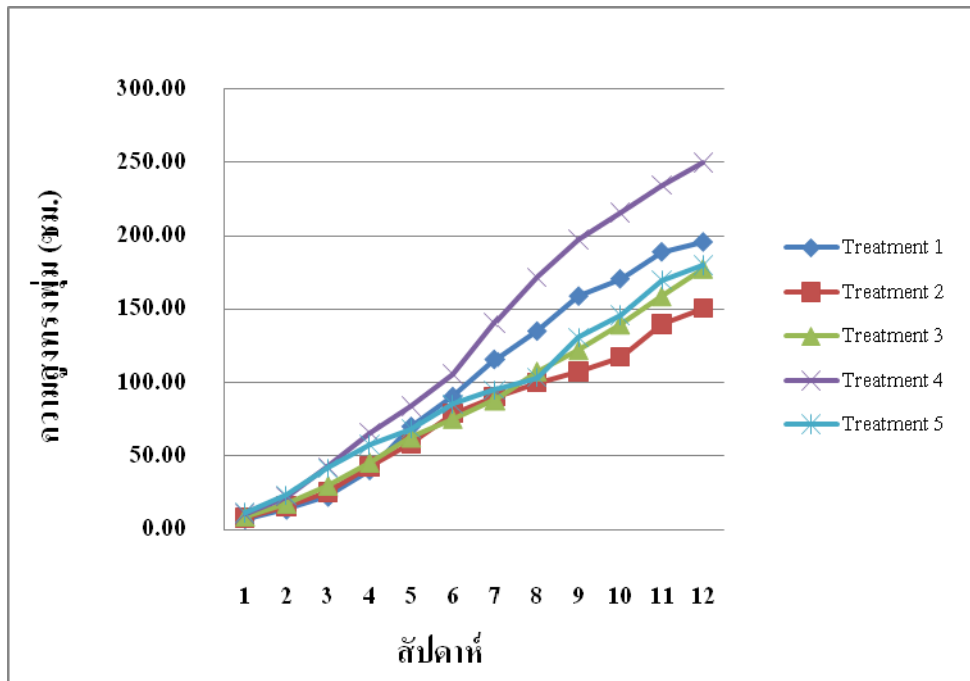
3.1.2 ความกว้าง จากการทดลองพบว่าในทริตเมนต์ที่ 4 หญ้ากินนีสีม่วงมีความกว้างของทรงพุ่มมากที่สุดอยู่ที่ 120.70 เซนติเมตร โดยในทริตเมนต์ที่ 1 และ 5 มีการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างของทรงพุ่มรองลงมาที่ 119.30 และ 111.70 เซนติเมตร ตามลำดับ. โดยในทริตเมนต์ที่ 3 และ 2 มีการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างของทรงพุ่มน้อยที่สุดอยู่ที่ 98.21 และ 87.64 เซนติเมตร ตามลำดับ. โดยค่าเฉลี่ยความกว้างของทรงพุ่มเพิ่มมากขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 9 และ 10 (ดังตารางที่ 2 และรูปที่ 2).

3.1.3 จำนวนใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของหญ้ากินนีสีม่วง ผลการทดลองพบว่าในทริตเมนต์ที่ 4 และ 5 มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบอยู่ในเกณฑ์สูงกว่าทุก ๆ ทริตเมนต์ รองลงมาได้แก่ ทริตเมนต์ที่ 1 และ 3 มีค่าเฉลี่ยของใบอยู่ที่ 200.20 และ 194.50 ใบ ส่วนในทริตเมนต์ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบน้อยที่สุดอยู่ที่ 187.60 ใบ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 3 และรูปที่ 3).

3.1.4 การแตกกอ ค่าเฉลี่ยจำนวนการแตกกอของหญ้ากินนีสีม่วงในทริตเมนต์ที่ 4 มีจำนวนหน่อเฉลี่ย 35.40 หน่อ, ซึ่งเปรียบเทียบกับทริตเมนต์ที่ 3 มีจำนวนการแตกกอไม่แตกต่างกัน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการแตกกออยู่ที่ 30.10 หน่อ ตามลำดับ. ส่วนในทริตเมนต์ที่ 5, 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยของการแตกกอหญ้ากินนีสีม่วงอยู่ที่ 29.60, 25.40 และ 23.20 หน่อ ตามลำดับ. โดยในทริตเมนต์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยการแตกกอมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุก ๆ ทริตเมนต์ (ดังตารางที่ 4 และรูปที่ 4).

ตารางที่ 1. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความสูงของทรงพุ่มหญ้ากินนีสีม่วง

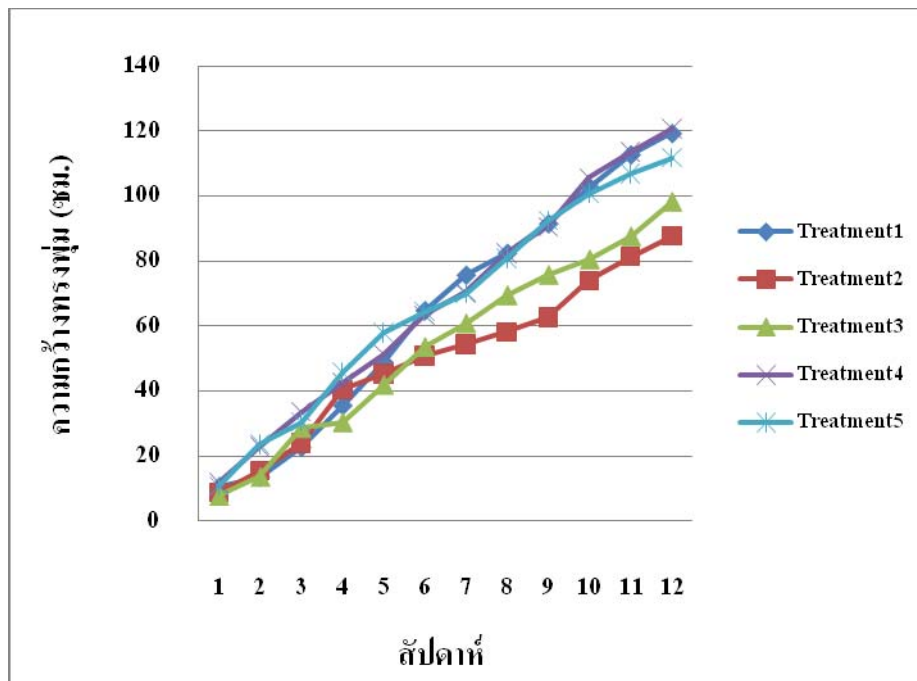
พรีต เมนต์	ค่าเฉลี่ยความสูงทรงพุ่มของหญ้ากินนีสีม่วง (เซนติเมตร)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	7.16	13.58	22.35	40.35	70.25	90.50	115.75	135.00	158.75	170.45	188.75	195.50 ^b	2.14	**
2	7.64	15.78	25.16	42.85	58.15	79.06	90.37	99.97	107.34	117.43	139.55	150.64 ^d	6.64	**
3	8.64	17.46	29.82	45.55	62.53	75.35	87.92	107.65	122.23	139.64	158.76	160.67 ^{cd}	32.38	**
4	10.34	22.25	42.53	65.86	83.65	105.76	140.65	171.76	197.43	215.87	234.56	250.10 ^a	4.25	**
5	11.62	23.35	41.57	57.54	68.53	85.25	94.85	103.50	130.75	145.74	169.86	180.21 ^{bc}	4.38	**



รูปที่ 1. การเจริญเติบโต (ความสูงของทรงพุ่ม) หญ้ากินนีสีม่วง.

ตารางที่ 2. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความกว้างของทรงพุ่มหญ้ากินนีสีม่วง

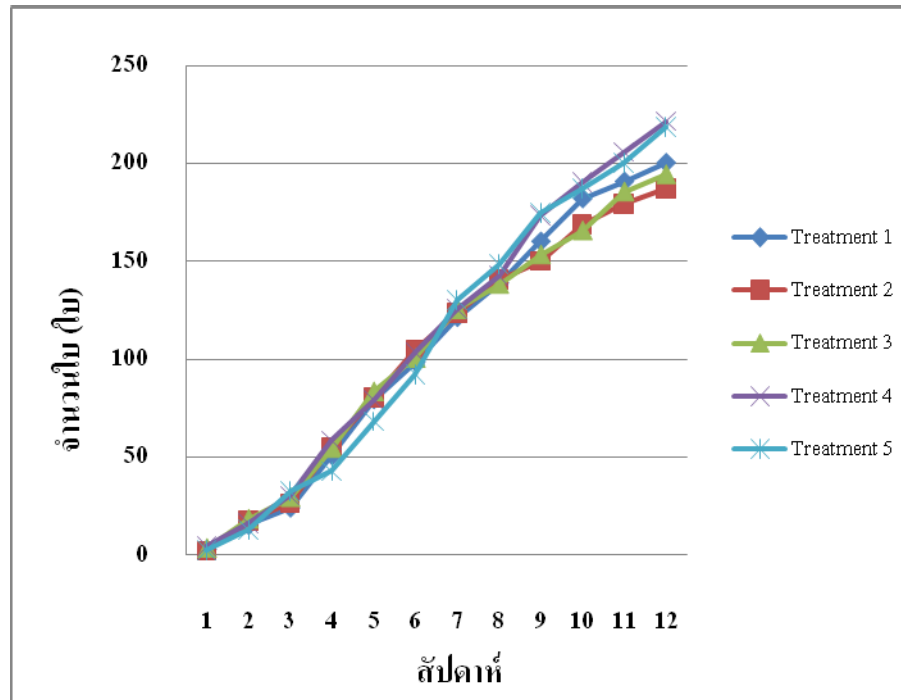
ทรีตเมนต์	ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มของหญ้ากินนีสีม่วง (เซนติเมตร)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	10.38	13.35	22.58	35.45	48.75	64.73	75.67	82.43	91.52	102.60	112.80	119.30	3.28 ^a	*
2	8.74	15.40	23.85	40.34	45.32	50.86	54.35	58.17	62.58	73.95	81.35	87.64	3.16 ^d	*
3	7.66	13.52	28.50	30.35	41.85	53.50	60.75	69.43	75.68	80.45	87.54	98.21	4.20 ^c	*
4	11.71	22.75	33.58	42.45	51.36	63.25	70.35	82.45	90.55	105.50	113.70	120.70	3.89 ^a	*
5	10.68	23.65	30.40	45.58	57.88	64.36	69.89	80.75	92.45	100.80	106.90	111.70	1.54 ^b	*



รูปที่ 2. การเจริญเติบโต (ความกว้างของทรงพุ่ม) หญ้ากินนีสีม่วง.

ตารางที่ 3. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตจำนวนใบของหญ้ากินนีสีม่วง

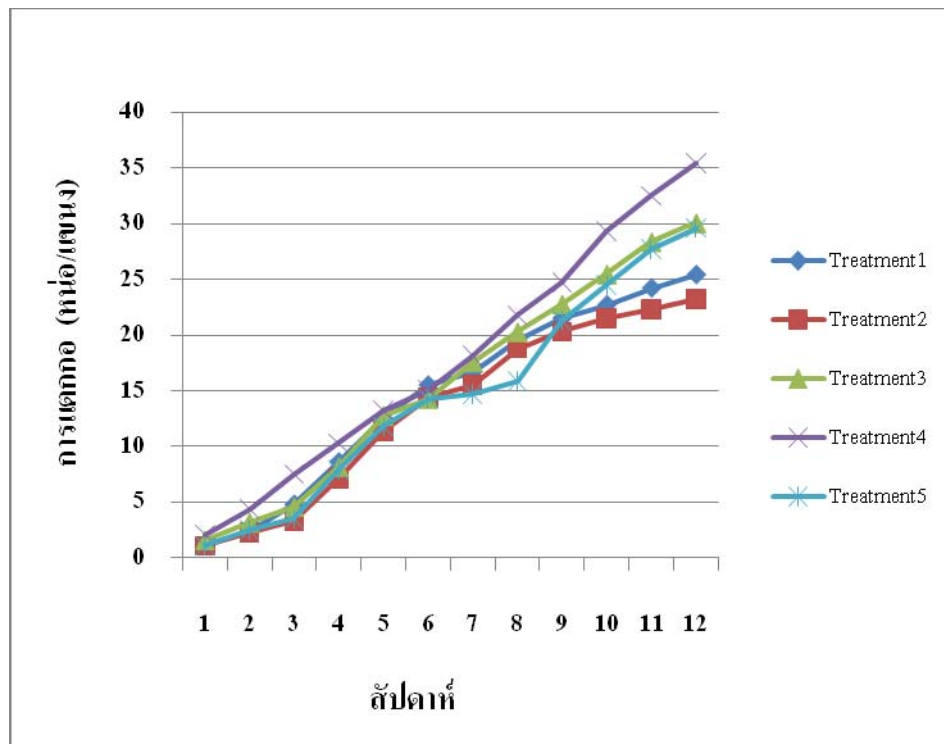
ทรีตเมนต์	ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของหญ้ากินนีสีม่วง (ใบ)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	3.70	15.16	24.10	51.30	79.10	98.40	121.20	139.20	160.50	182.20	191.10	200.20 ^b	3.40	**
2	2.20	18.70	27.70	55.20	80.30	105.30	124.10	141.40	150.50	169.20	179.20	187.60 ^c	3.68	**
3	3.00	18.10	29.10	54.50	83.30	100.10	125.40	138.30	153.40	166.80	186.20	194.50 ^b	4.55	**
4	4.10	16.10	30.10	59.20	79.20	103.50	126.10	143.20	173.80	191.90	206.40	221.60 ^a	4.73	**
5	3.20	13.20	33.10	43.10	68.20	92.20	130.10	148.70	175.70	187.80	200.10	218.20 ^a	5.39	**



รูปที่ 3. การเจริญเติบโต (จำนวนใบ) ของหญ้ากินนีสีม่วง.

ตารางที่ 4. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตปริมาณการแตกกอของหญ้ากินนีสีม่วง

ทรีตเมนต์	ค่าเฉลี่ยการแตกกอของหญ้ากินนีสีม่วง (หน่อ/แขนง)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	1.10	2.40	4.80	8.60	12.50	15.50	16.70	19.60	21.50	22.70	24.20	25.40 ^c	15.54	*
2	1.10	2.30	3.30	7.10	11.40	14.40	15.50	18.80	20.30	21.50	22.30	23.20 ^c	10.11	*
3	1.60	3.20	4.60	8.20	12.80	14.30	17.60	20.30	22.80	25.50	28.40	30.10 ^b	4.55	*
4	2.10	4.40	7.50	10.30	13.20	15.10	18.20	21.80	24.70	29.30	32.50	35.40 ^a	15.42	*
5	1.10	2.50	3.50	7.90	11.80	14.30	14.70	15.90	21.30	24.50	27.70	29.60 ^b	5.08	*



รูปที่ 4. การเจริญเติบโต (การแตกกอ) ของหญ้ากินนีสีม่วง.

3.2 ผลการศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูง, ความกว้าง, จำนวนใบ และการแตกกอที่เพิ่มขึ้นของหญ้าขน (*Brachiaria mutica*)

3.2.1 ความสูง ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตด้านความสูงของทรงพุ่มหญ้าขน ในทริตเมนต์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยทรงพุ่มไม่แตกต่างจากทริตเมนต์ที่ 5 โดยมีความสูงของทรงพุ่มอยู่ที่ 221.74 และ 198.62 เซนติเมตร ตามลำดับ, ส่วนในทริตเมนต์ที่ 3, 1 และ 2 มีความสูงของทรงพุ่มอยู่ที่ 187.65 , 178.67 และ 170.77 เซนติเมตร ตามลำดับ. โดยความสูงของทรงพุ่มมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกๆ ทริตเมนต์ โดยค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของความสูงจะเพิ่มในสัปดาห์ที่ 7 และ 8 โดยมีค่าเฉลี่ยสูงมากที่สุด (ดังตารางที่ 5 และรูปที่ 5).

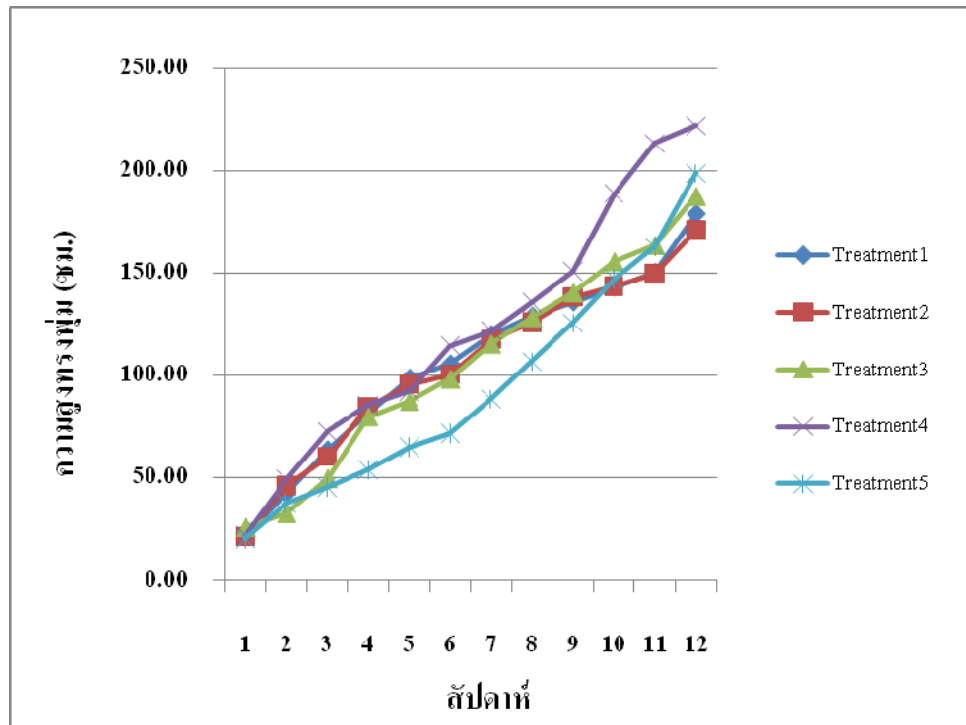
3.2.2 ความกว้าง ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความกว้างของทรงพุ่มหญ้าขน พบว่าในทริตเมนต์ที่ 4 มีความกว้างของทรงพุ่มอยู่ที่ 375.70 เซนติเมตร รองลงมาในทริตเมนต์ที่ 1 และ 5 มีความกว้างของทรงพุ่มอยู่ที่ 371.10 และ 327.60 เซนติเมตร, ส่วนในทริตเมนต์ที่ 2 และ 3 มีความกว้างของทรงพุ่มอยู่ที่ 289.70 และ 290.60 เซนติเมตร ตามลำดับ. โดยค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของความกว้างทรงพุ่มจะเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 6 และ 7 จะมีค่าการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น (ดังตารางที่ 6 และรูปที่ 6).

3.2.3 จำนวนใบ ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตจำนวนใบของหญ้าขนในทริตเมนต์ที่ 4 มีจำนวนใบสูงสุดอยู่ที่ 321.20 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ทริตเมนต์ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบอยู่ที่ 310.40 ใบ , ส่วนในทริตเมนต์ที่ 2 , 3 และ 5 มีจำนวนใบเฉลี่ยอยู่ที่ 295.10 , 298.20 และ 280.20 ใบ ในส่วนของจำนวนใบนี้มีจำนวนใบเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นในสัปดาห์ที่ 10 และ 11 (ดังตารางที่ 7 และรูปที่ 7).

3.2.4 การแตกกอ ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตการแตกกอของหญ้าขน ในทริตเมนต์ที่ 4 และ 3 มีค่าเฉลี่ยการแตกกอมากที่สุดอยู่ที่ 31.60 และ 31.20 หน่อ โดยในทริตเมนต์ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยการแตกกอรองลงมาที่ 30.70 หน่อ โดยในทริตเมนต์ที่ 5 และ 1 มีค่าเฉลี่ยการแตกกออยู่ที่ 29.30 และ 26.70 หน่อ โดยในสัปดาห์ที่ 9 และ 10 มีค่าเฉลี่ยการแตกกอมากที่สุด (ดังตารางที่ 8 และรูปที่ 8).

ตารางที่ 5. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความสูงของทรงพุ่มหญ้าขน

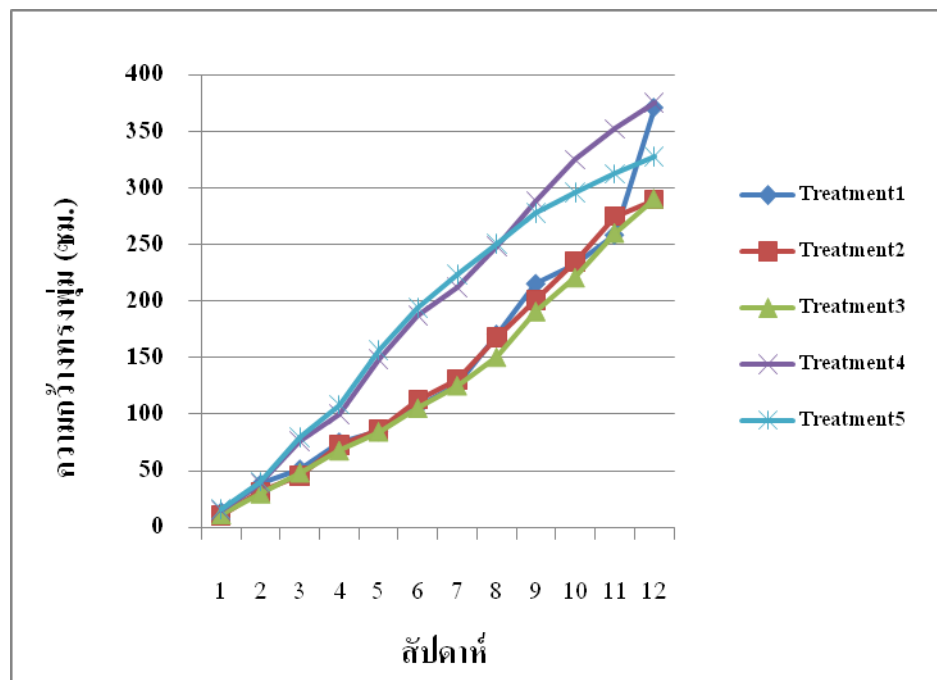
พรีต เมนต์	ค่าเฉลี่ยความสูงทรงพุ่มของหญ้าขน (เซนติเมตร)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	21.77	42.56	63.70	81.49	98.66	105.50	119.85	128.85	135.75	142.93	150.17	178.67 ^d	1.89	*
2	21.31	45.87	60.21	84.59	95.55	100.49	117.45	125.70	138.21	143.45	149.50	170.77 ^c	1.37	*
3	25.67	32.43	49.48	79.71	87.41	98.22	115.37	128.39	140.45	155.58	163.65	187.65 ^c	1.35	*
4	21.51	48.99	72.55	85.32	92.38	114.45	121.81	135.45	150.86	188.76	213.22	221.74 ^a	1.33	*
5	20.16	37.55	45.38	53.85	64.81	71.66	88.43	106.65	125.49	147.18	162.65	198.62 ^b	1.82	*



รูปที่ 5. การเจริญเติบโต (ความสูงของทรงพุ่ม) หญ้าขน.

ตารางที่ 6. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความกว้างของทรงพุ่มหญ้าขน

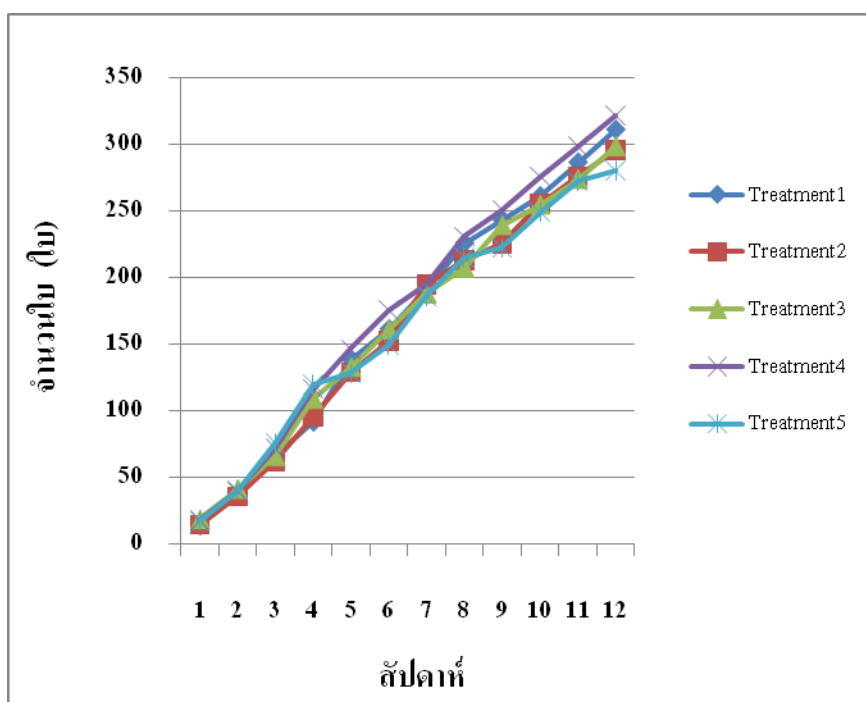
ทรีตเมนต์	ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มของหญ้าขน (เซนติเมตร)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	13.67	38.35	51.50	75.34	84.87	106.90	126.00	170.60	215.40	232.90	258.50	371.10 ^b	0.52	*
2	10.64	31.46	45.46	72.67	86.64	112.90	130.50	168.10	200.80	234.80	275.10	289.70 ^d	0.30	*
3	11.32	29.87	48.35	67.95	84.58	105.50	125.30	150.50	190.90	220.80	260.40	290.60 ^d	0.69	*
4	14.67	38.94	76.47	99.86	148.60	187.50	212.50	248.40	288.10	325.30	352.50	375.70 ^a	0.44	*
5	15.78	40.25	79.50	108.30	156.50	194.40	223.70	250.70	278.40	295.90	312.80	327.60 ^c	0.42	*



รูปที่ 6. การเจริญเติบโต (ความกว้างของทรงพุ่ม) หญ้าขน.

ตารางที่ 7. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตจำนวนใบของหญ้าขน

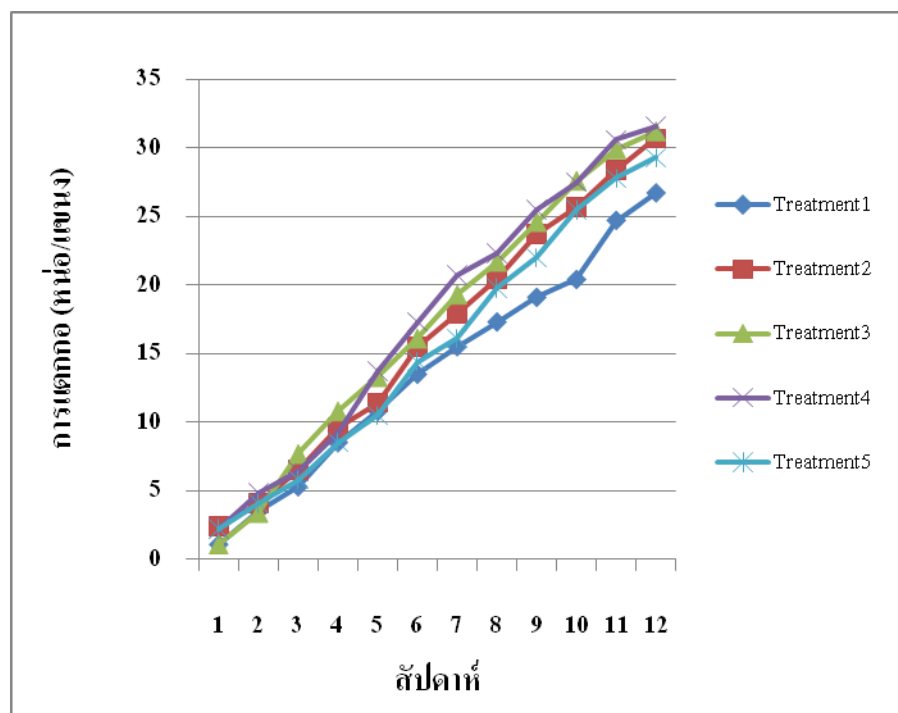
ทรีตเมนต์	ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของหญ้าขน (ใบ)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	13.60	37.40	65.60	91.20	137.80	161.10	190.40	225.50	242.50	260.70	285.90	310.40 ^b	2.52	**
2	14.10	35.50	61.70	95.30	128.50	152.30	194.50	212.60	225.30	255.40	275.70	295.10 ^c	2.07	**
3	18.10	40.80	65.50	108.40	132.40	160.40	187.50	206.50	238.80	254.30	273.50	298.20 ^c	3.09	**
4	17.60	39.30	71.50	115.90	145.90	175.20	194.50	230.50	250.60	275.40	298.10	321.20 ^a	2.82	**
5	16.60	40.00	75.10	119.20	128.20	149.30	185.80	214.60	221.90	248.50	271.80	280.20 ^a	1.69	**



รูปที่ 7. การเจริญเติบโต (จำนวนใบ) ของหญ้าขน.

ตารางที่ 8. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตปริมาณการแตกกอของหญ้าขน

พรีตเมนต์	ค่าเฉลี่ยการแตกกอของหญ้าขน (หน่อ/แขนง)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	1.10	3.50	5.30	8.50	10.80	13.50	15.50	17.30	19.10	20.40	24.70	26.70 ^c	10.60	*
2	2.40	4.10	6.50	9.60	11.40	15.50	17.90	20.40	23.70	25.70	28.40	30.70 ^{ab}	4.86	*
3	1.10	3.40	7.70	10.80	13.30	16.10	19.30	21.70	24.60	27.60	29.90	31.20 ^a	7.78	*
4	2.20	4.80	6.40	9.20	13.70	17.30	20.70	22.30	25.50	27.50	30.60	31.60 ^a	8.46	*
5	2.20	4.10	5.80	8.50	10.50	14.40	16.10	19.80	22.00	25.50	27.80	29.30 ^b	3.23	*



รูปที่ 8. การเจริญเติบโต (การแตกกอ) หญ้าขน.

3.3 ผลการศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูง ความกว้าง จำนวนใบ และการแตกกอที่เพิ่มขึ้นของถั่วไมยรา (*Desmanthus virgatus*)

3.3.1 ความสูง ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความสูงของถั่วไมยรา มีความสูงมากที่สุดอยู่ใน ทริตเมนต์ที่ 4 มีความสูง 27.10 เซนติเมตร และในทริตเมนต์ที่ 5 มีค่าเฉลี่ยความสูงรองลงมาที่ 251.21 เซนติเมตร, ส่วนในทริตเมนต์ที่ 1 และ 3 มีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตที่ 229.18 และ 220.10 เซนติเมตร ตามลำดับ. ส่วนในทริตเมนต์ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตน้อยที่สุดที่ 198.74 เซนติเมตร โดยในทริตเมนต์ที่มีค่าเฉลี่ยความสูงมากที่สุดจะมีความสูงเพิ่มมากในสัปดาห์ที่ 9 และ 10 (ดังตารางที่ 9 และรูปที่ 9).

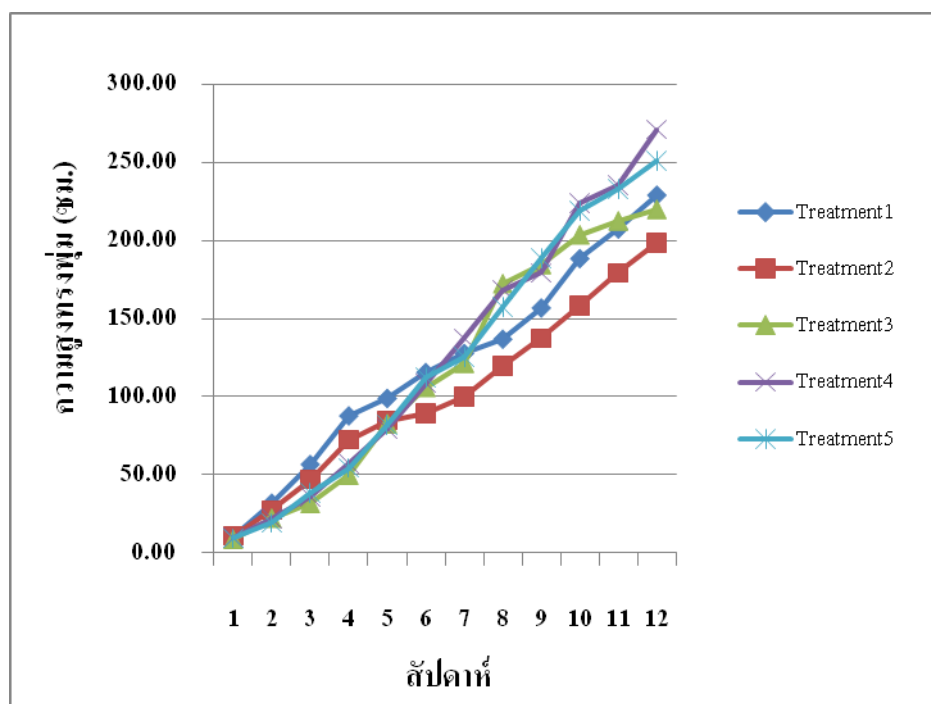
3.3.2 ความกว้าง ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความกว้างของทรงพุ่มถั่วไมยรา พบว่าในสัปดาห์ที่ 8-10 มีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุดในทุกๆ ทริตเมนต์ โดยในทริตเมนต์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยความกว้างอยู่ที่ 41.74 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ทริตเมนต์ที่ 1 มีความกว้างรองลงมาที่ 39.12 เซนติเมตร, ส่วนทริตเมนต์ที่มีความกว้างของทรงพุ่มต่ำที่สุดในทริตเมนต์ที่ 2, 3 และ 5 มีความกว้างอยู่ที่ 30.41, 37.64 และ 29.62 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 10 และรูปที่ 10).

3.3.3 จำนวนใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของทรงพุ่มถั่วไมยราในทริตเมนต์ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบของทรงพุ่มอยู่ที่ 230.10 ใบ รองลงมาได้แก่ ทริตเมนต์ที่ 4 มีจำนวนใบเฉลี่ยอยู่ที่ 227.20 ใบ, ส่วนในทริตเมนต์ที่ 2, 3 และ 5 มีจำนวนใบเฉลี่ยอยู่ที่ 195.10, 210.20 และ 201.30 ใบ ตามลำดับ. โดยในสัปดาห์ที่ 7-10 มีอัตราการเจริญเติบโตในส่วนของจำนวนใบมากที่สุด (ดังตารางที่ 11 และรูปที่ 11).

3.3.4 การแตกแขนง ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตการแตกแขนงของถั่วไมยรามีการแตกหน่อเฉลี่ยในทริตเมนต์ที่ 4 มากที่สุด 31.10 หน่อ รองลงมาได้แก่ ทริตเมนต์ที่ 5 ที่ 30.30 หน่อ ตามลำดับ . ส่วนใน ทริตเมนต์ที่ 1 , 2 และ 3 มีการแตกแขนงของถั่วไมยราเฉลี่ยอยู่ที่ 25.60 , 20.30 และ 21.40 แขนง ตามลำดับ. โดยจะสังเกตได้ว่าการแตกแขนงมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 9 -11 (ดังตารางที่ 12 และรูปที่ 12).

ตารางที่ 9. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความสูงของถั่วไมยรา

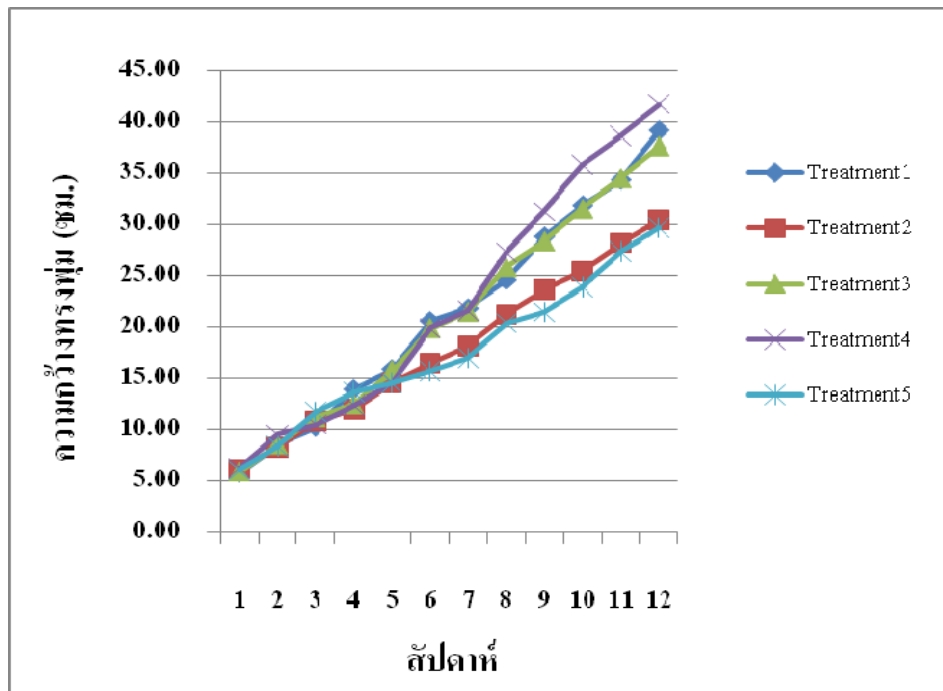
พรีต เมนต์	ค่าเฉลี่ยความสูงทรงพุ่มของถั่วควาลเคด (เซนติเมตร)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	10.10	31.68	56.50	87.63	98.85	115.50	127.63	136.83	156.82	188.48	207.50	229.18	1.96 ^c	*
2	10.78	27.46	46.85	72.42	84.72	89.15	100.15	119.60	137.43	158.25	179.39	198.74	1.03 ^c	*
3	8.46	22.08	31.56	49.75	82.65	105.95	121.40	172.50	184.78	203.80	212.75	220.10	1.99 ^d	*
4	9.67	21.95	35.85	57.50	79.50	108.50	137.50	168.55	179.39	223.88	235.50	271.10	0.37 ^a	*
5	9.32	19.24	38.50	54.34	81.78	112.43	125.51	157.65	188.61	219.12	232.85	251.21	0.57 ^b	*



รูปที่ 9. การเจริญเติบโต (ความสูงของทรงพุ่ม) ถั่วไมยรา.

ตารางที่ 10. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความกว้างของถั่วไมยรา

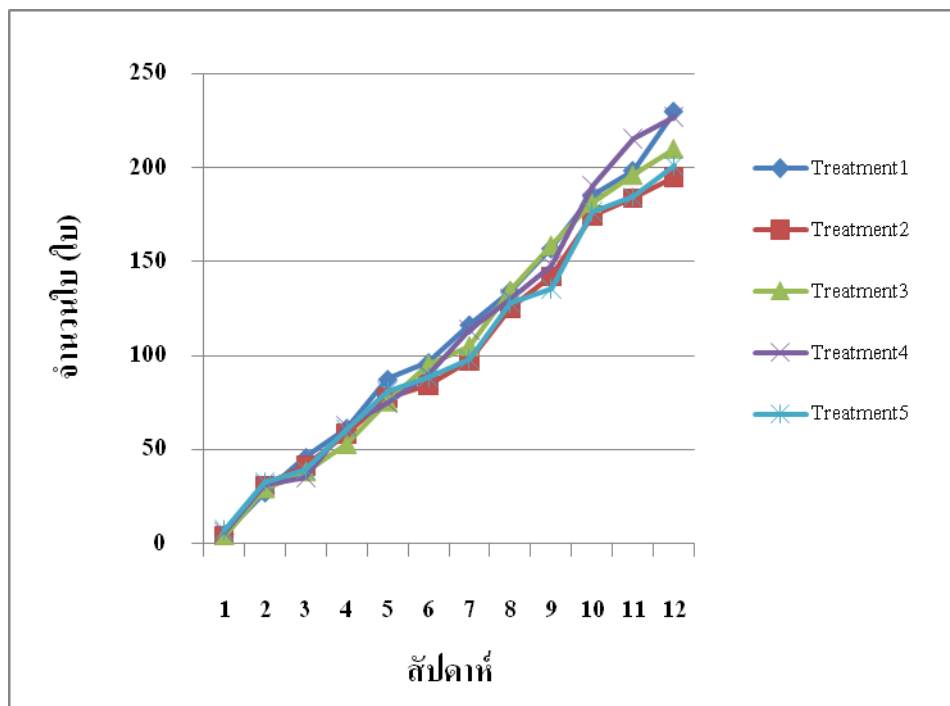
พรีต เมนต์	ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มของถั่วไมยรา (เซนติเมตร)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	5.71	8.48	10.19	13.85	15.81	20.51	21.76	24.50	28.75	31.81	34.28	39.12	4.83 ^b	*
2	6.12	8.26	10.76	11.95	14.50	16.45	18.13	21.14	23.58	25.43	28.14	30.41	4.42 ^d	*
3	5.84	8.50	11.13	12.40	15.73	19.82	21.45	25.80	28.34	31.50	34.47	37.64	5.10 ^c	*
4	6.24	9.46	10.45	12.35	14.52	19.85	21.58	27.25	31.25	35.75	38.58	41.74	2.99 ^a	*
5	6.01	8.37	11.71	13.62	14.49	15.69	16.95	20.34	21.47	23.84	27.36	29.62	3.40 ^d	*



รูปที่ 10. การเจริญเติบโต (ความกว้างของทรงพุ่ม) ถั่วไมยรา.

ตารางที่ 11. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตจำนวนใบของถั่วไมยรา

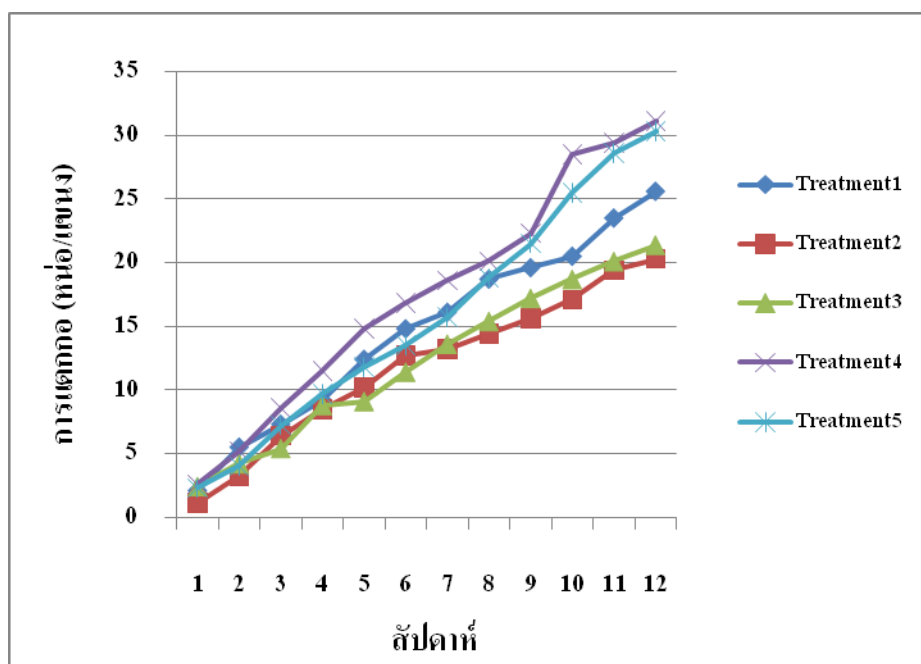
พรีต เมนต์	ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของถั่วไมยรา (ใบ)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	5.30	27.30	45.90	61.50	87.50	96.40	116.50	134.50	157.10	185.20	198.60	230.10	4.40 ^a	**
2	4.10	30.90	41.60	58.60	77.60	84.30	97.50	125.30	142.10	174.40	183.80	195.10	2.18 ^d	**
3	4.10	29.20	38.20	52.80	75.50	95.20	105.10	134.70	158.70	181.20	196.20	210.20	3.87 ^c	**
4	6.10	31.40	35.40	62.40	74.80	90.10	113.60	130.40	148.20	190.40	215.40	227.20	2.85 ^{ab}	**
5	7.30	32.80	39.10	60.80	81.30	88.30	98.20	127.90	135.50	176.40	184.40	201.30	4.87 ^b	**



รูปที่ 11. การเจริญเติบโต (จำนวนใบ) ของถั่วไมยรา.

ตารางที่ 12. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตการแตกแขนงของถั่วไมยรา

พรีต เมนต์	ค่าเฉลี่ยการแตกกอของถั่วไมยรา (หน่อ/แขนง)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	2.10	5.50	7.30	9.20	12.40	14.80	16.10	18.70	19.60	20.50	23.50	25.60 ^b	10.11	*
2	1.10	3.20	6.40	8.50	10.20	12.70	13.20	14.40	15.60	17.10	19.40	20.30 ^c	10.39	*
3	2.40	4.20	5.40	8.80	9.10	11.40	13.60	15.40	17.20	18.70	20.10	21.40 ^c	8.58	*
4	2.60	5.20	8.60	11.50	14.80	16.80	18.60	20.10	22.30	28.50	29.40	31.10 ^a	5.95	*
5	2.30	4.00	7.20	9.70	11.80	13.50	15.70	18.80	21.50	25.50	28.60	30.30 ^a	5.17	*



รูปที่ 12. การเจริญเติบโต (การแตกแขนง) ของถั่วไมยรา.

3.4 ผลการศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูง, ความกว้าง, จำนวนใบ และการแตกกอที่เพิ่มขึ้นของถั่วคาวาลเคด (*Centrosema pascuorum* CV. Cavalcade)

3.4.1 ความสูง ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความสูงของถั่วคาวาลเคดมีการเจริญเติบโตด้านความสูงของทรงพุ่มอยู่ที่สัปดาห์ที่ 8-10 มีค่าเฉลี่ยมากขึ้น โดยในทริตเมนต์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยความสูงของทรงพุ่มอยู่ที่ 71.21 เซนติเมตร รองลงมาในทริตเมนต์ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยความสูงอยู่ที่ 70.43 เซนติเมตร, ส่วนในทริตเมนต์ที่ 5, 3 และ 2 มีค่าเฉลี่ยความสูงของทรงพุ่มอยู่ที่ 69.46, 69.42 และ 55.47 เซนติเมตร ตามลำดับ (ดังตารางที่ 13 และรูปที่ 13).

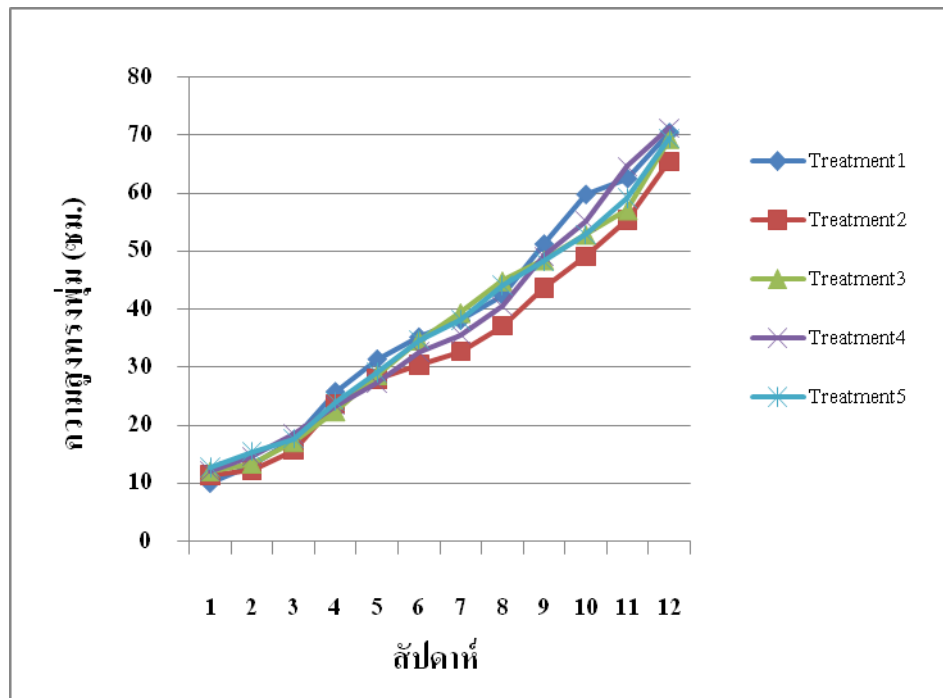
3.4.2 ความกว้าง ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความกว้างของทรงพุ่มถั่วคาวาลเคดในทริตเมนต์ที่ 4 และ 1 มีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างของทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ที่ 47.65 และ 43.64 เซนติเมตร, ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตมากที่สุด. ส่วนในทริตเมนต์ที่ 5, 3 และ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับทุกๆทริตเมนต์ ซึ่งมีความกว้างของทรงพุ่มเฉลี่ย 39.66, 36.12 และ 35.42 เซนติเมตร ตามลำดับ. โดยในการเจริญเติบโตนั้นมีค่าเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นในสัปดาห์ที่ 8-10 (ดังตารางที่ 14 และรูปที่ 14).

3.4.3 จำนวนใบ ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตจำนวนใบของถั่วคาวาลเคด จำนวนใบของทรงพุ่มถั่วคาวาลเคด มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบของถั่วคาวาลเคดมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 4 มีจำนวนใบอยู่ที่ 227.60 ใบ รองลงมา ได้แก่ ทริตเมนต์ที่ 5 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 230.60 ใบ, ส่วนใน ทริตเมนต์ที่ 1, 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยของใบในทรงพุ่มถั่วคาวาลเคดน้อยที่สุดที่ 220.70, 194.30 และ 217.10 ใบ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 15 และรูปที่ 15).

3.4.4 การแตกแขนง ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตการแตกแขนงของถั่วคาวาลเคดในทริตเมนต์ที่ 1 มีอัตราการแตกแขนงของถั่วคาวาลเคดอยู่ที่ 130.10 แขนง โดยในทริตเมนต์ที่ 4 อัตราการเจริญเติบโตของกิ่งแขนงอยู่ที่ 127.60 แขนง โดยในทริตเมนต์ที่ 2, 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยการแตกแขนงน้อยที่สุดอยู่ที่ 121.70, 110.60 และ 120.30 แขนง ตามลำดับ. โดยช่วงสัปดาห์ที่ 8-10 มีค่าเฉลี่ยของกิ่งแขนงเพิ่มมากขึ้น (ดังตารางที่ 16 และรูปที่ 16).

ตารางที่ 13. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความสูงของถั่วคาวาลเคด

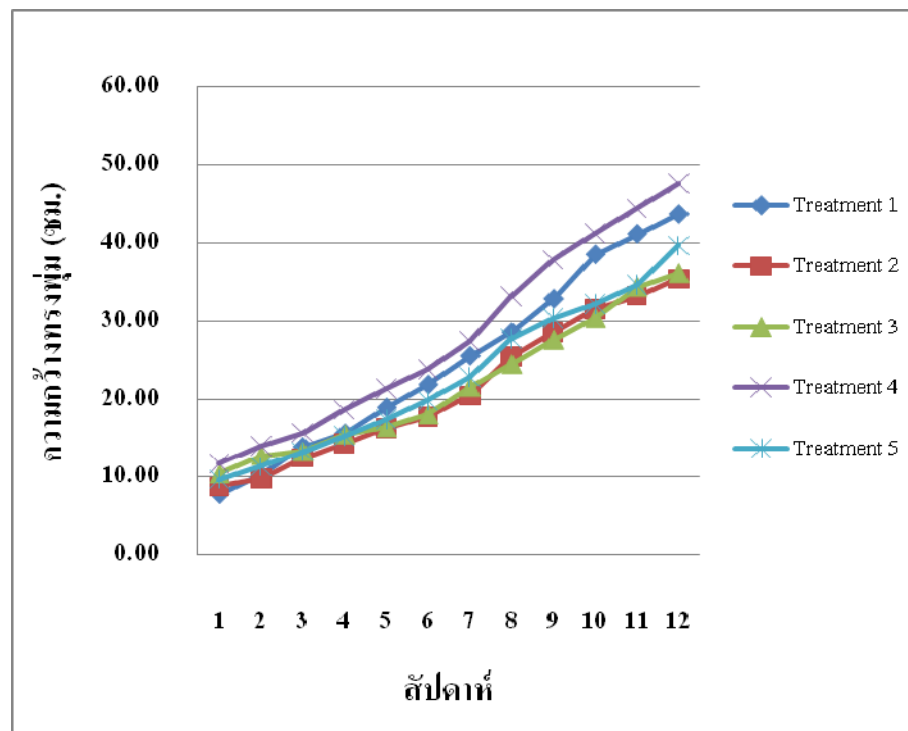
พริต เมนต์	ค่าเฉลี่ยความสูงทรงพุ่มของถั่วคาวาลเคด (เซนติเมตร)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	10.10	13.28	17.53	25.83	31.43	35.22	38.15	42.44	51.24	59.79	62.52	70.43 ^{ab}	2.11	*
2	11.47	12.35	15.71	23.70	27.95	30.43	32.74	37.17	43.75	49.14	55.36	55.47 ^c	3.47	*
3	12.16	13.5	17.23	22.50	28.75	34.71	39.43	44.92	48.50	52.89	57.13	69.42 ^b	1.43	*
4	12.16	14.67	18.50	23.44	27.40	32.62	35.61	40.50	49.13	55.14	64.59	71.21 ^a	2.88	*
5	12.74	15.49	17.73	24.11	29.15	34.73	38.15	44.18	48.23	52.87	59.19	69.46 ^b	1.86	*



รูปที่ 13. การเจริญเติบโต (ความสูงของทรงพุ่ม) ถั่วคาวาลเคด.

ตารางที่ 14. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความกว้างของถั่วควาลเคด

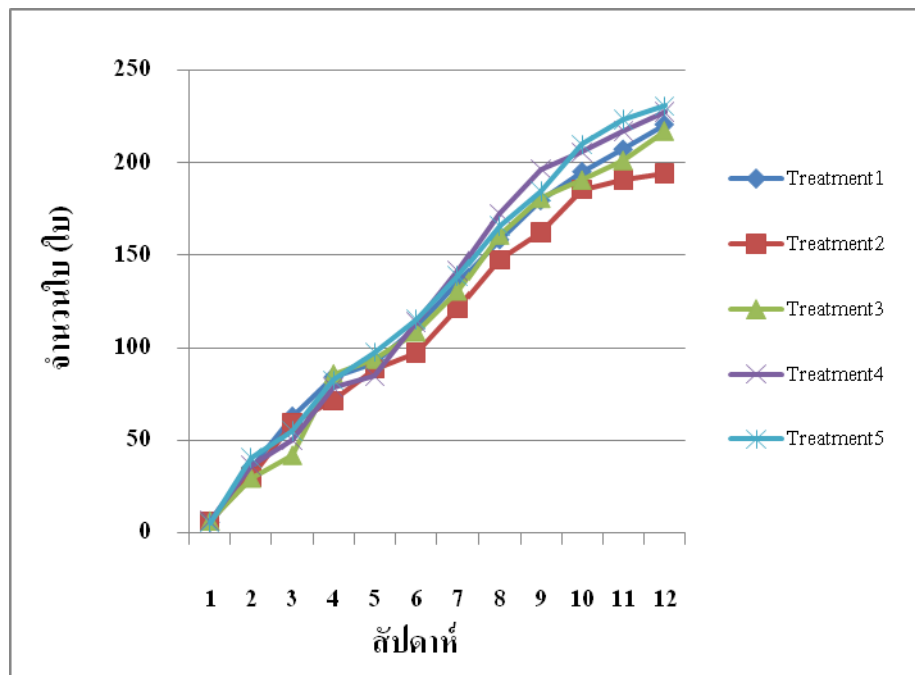
พรีต เมนต์	ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มของถั่วควาลเคด (เซนติเมตร)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	7.64	10.19	13.81	15.58	18.90	21.82	25.50	28.52	32.81	38.50	41.11	43.64 ^b	4.39	*
2	8.66	9.68	12.40	14.31	16.25	17.71	20.47	25.50	28.58	31.52	33.23	35.42 ^d	3.04	*
3	10.35	12.74	13.25	15.48	16.40	18.06	21.58	24.49	27.62	30.38	34.35	36.12 ^d	4.94	*
4	11.64	13.96	15.69	18.67	21.38	23.83	27.40	33.21	37.85	41.18	44.42	47.65 ^a	2.58	*
5	9.63	11.28	13.24	15.27	17.41	19.83	22.80	27.74	30.35	32.20	34.68	39.66 ^c	2.82	*



รูปที่ 14. การเจริญเติบโต (ความกว้างของทรงพุ่ม) ถั่วควาลเคด.

ตารางที่ 15. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตจำนวนใบของถั่วคาวาลเคด

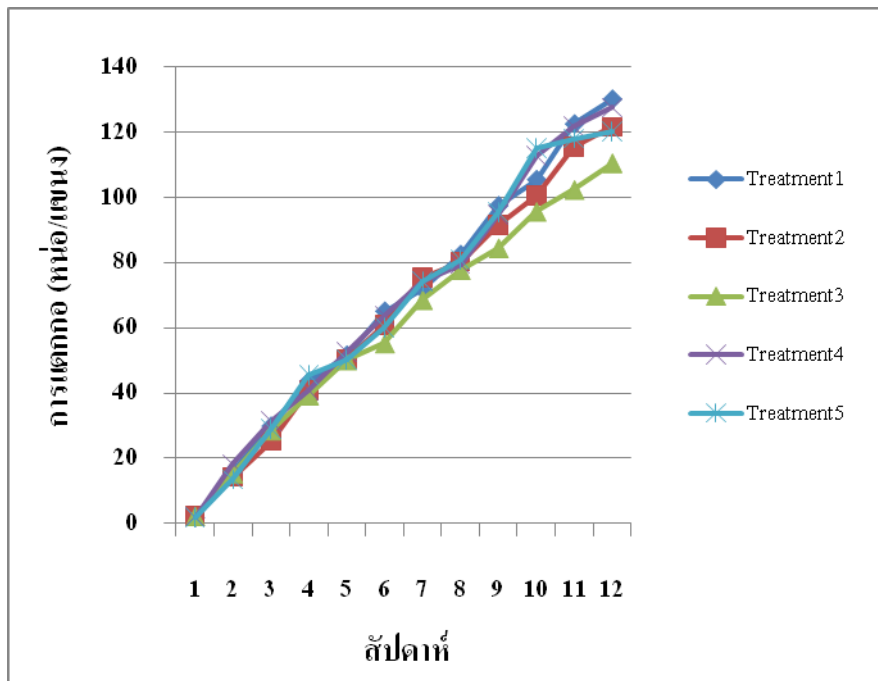
พรีต เมนต์	ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของถั่วคาวาลเคด (ใบ)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	5.40	35.20	62.80	84.20	91.40	111.30	135.20	158.40	179.60	195.20	207.30	220.70 ^c	0.74	*
2	6.30	30.10	59.40	71.40	88.50	97.10	121.40	147.50	162.20	185.50	190.60	194.30 ^e	0.87	*
3	6.30	29.50	41.80	85.80	93.80	108.50	130.70	160.90	180.80	190.50	201.20	217.10 ^d	0.7	*
4	6.60	36.50	50.30	78.50	84.50	113.80	141.50	172.40	196.50	205.70	216.90	227.60 ^b	0.75	*
5	5.40	40.60	54.90	82.50	97.60	115.30	138.80	165.80	184.60	209.90	223.10	230.60 ^a	0.58	*



รูปที่ 15. การเจริญเติบโต (จำนวนใบ) ของถั่วคาวาลเคด.

ตารางที่ 16. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตการแตกแขนงของถั่วคาวลเคด

พรีด เมนต์	ค่าเฉลี่ยการแตกกอของถั่วคาวลเคด (หน่อ/แขนง)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	1.60	15.90	29.70	43.50	51.50	65.00	71.70	82.40	97.40	105.40	122.50	130.10 ^a	1.22	*
2	2.40	14.20	25.20	40.80	50.40	60.80	75.50	80.30	91.50	100.50	115.60	121.70 ^c	1.34	*
3	2.30	15.40	28.60	39.30	50.10	55.30	68.60	77.80	84.50	95.70	102.40	110.60 ^d	1.48	*
4	2.00	18.20	31.30	40.80	52.70	63.80	74.40	79.50	94.80	112.80	121.90	127.60 ^b	1.66	*
5	1.80	13.50	28.90	45.50	50.20	60.10	74.30	80.90	95.40	115.20	118.10	120.30 ^c	1.56	*



รูปที่ 16. การเจริญเติบโต (การแตกแขนง) ของถั่วคาวลเคด.

3.5 ผลการศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูง, ความกว้าง, จำนวนใบ และการแตกกอที่เพิ่มขึ้นของถั่วฮามาต้า (*Stylosanthes hamata* CV. verano)

3.5.1 ความสูง ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของความสูงของทรงพุ่มถั่วฮามาต้า ในทรีตเมนต์ที่ 4 และทรีตเมนต์ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยความสูงของทรงพุ่มมากที่สุดอยู่ที่ 171.10 และ 170.12 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยในทรีตเมนต์ที่ 3, 5 และ 2 มีการเจริญเติบโตรองลงมาที่ 165.47, 162.70 และ 160.66 เซนติเมตร, ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความสูงของทรงพุ่มน้อยที่สุด ในช่วงระยะเวลาสัปดาห์ที่ 9-11 ถั่วฮามาต้า มีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่าทุกๆสัปดาห์ (ดังตารางที่ 17 และรูปที่ 17).

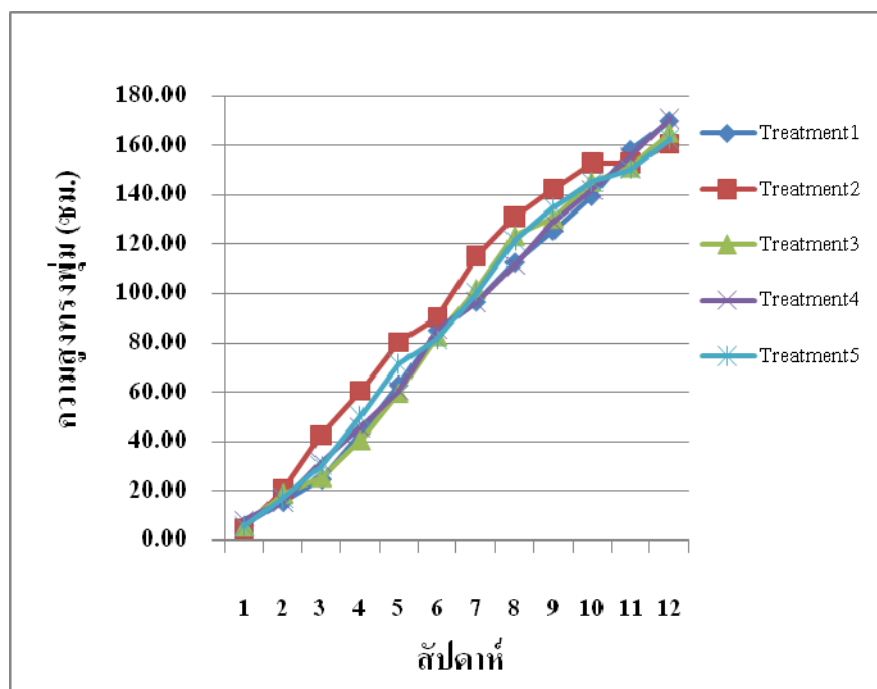
3.5.2 ความกว้าง ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตด้านความกว้างของทรงพุ่มถั่วฮามาต้าในทรีตเมนต์ที่ 4 มีความกว้างของทรงพุ่มอยู่ที่ 105.67 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ในทรีตเมนต์ที่ 1 และ 5 มีค่าเฉลี่ยความกว้างอยู่ที่ 102.66 และ 100.62 เซนติเมตร ตามลำดับ. โดยในทรีตเมนต์ที่ 3 และ 2 มีความกว้างน้อยที่สุดอยู่ที่ 95.68 และ 87.66 เซนติเมตร อัตราการเจริญเติบโตของทรงพุ่มถั่วฮามาต้า จะเพิ่มขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 5-7 จะมีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น (ดังตารางที่ 18 และรูปที่ 18).

3.5.3 จำนวนใบ ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตจำนวนใบของถั่วฮามาต้า ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบในทรีตเมนต์ที่ 4 มีอัตราการเจริญเติบโตมากที่สุด โดยมีจำนวนใบเฉลี่ยอยู่ที่ 320.70 ใบ และใน ทรีตเมนต์ที่ 5 มีจำนวนใบเฉลี่ยรองลงมาที่ 310.60 ใบ โดยในทรีตเมนต์ที่ 3, 1 และ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านค่าเฉลี่ยของใบอยู่ที่ 310.10, 301.60 และ 234.70 ใบ ตามลำดับ. โดยใน สัปดาห์ที่ 5-8 เป็นช่วงที่ถั่วฮามาต้ามีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบมากที่สุด (ดังตารางที่ 19 และรูปที่ 19).

3.5.4 การแตกกอ ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตการแตกกอ(แขนง)ของถั่วฮามาต้า ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตด้านจำนวนการแตกกอในทรีตเมนต์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 81.40 แขนง รองลงมาได้แก่ ทรีตเมนต์ที่ 1 และ 5 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 71.60 และ 71.60 แขนง ตามลำดับ. โดยในทรีตเมนต์ที่ 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตการแตกกออยู่ที่ 67.40 และ 73.60 แขนง ตามลำดับ. โดยในทรีตเมนต์ที่ 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทรีตเมนต์อื่นๆ (ดังตารางที่ 20 และรูปที่ 20).

ตารางที่ 17. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความสูงของทรงพุ่มถั่วฮามาต้า

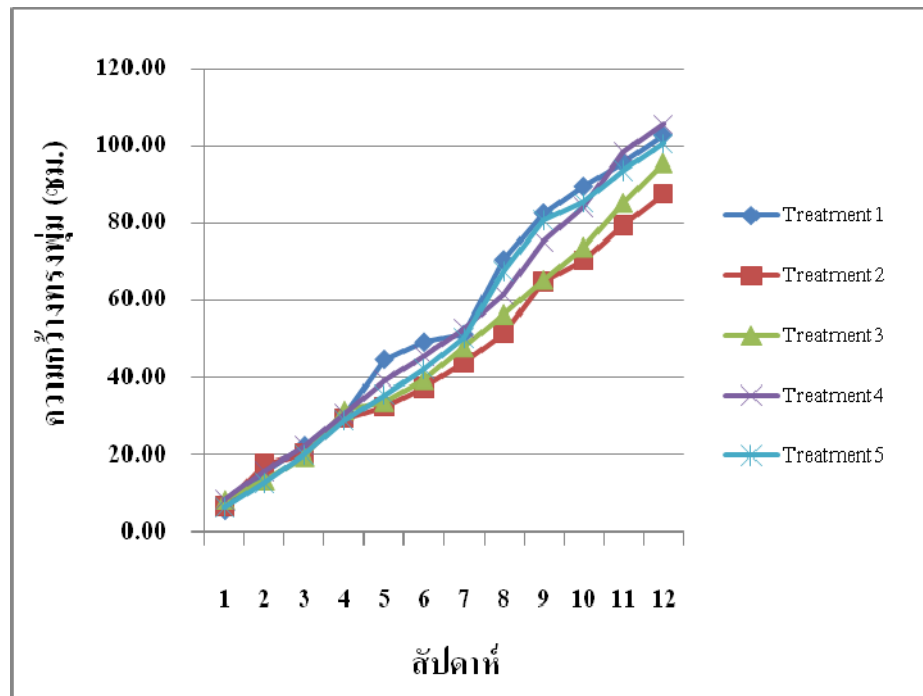
พรีต เมนต์	ค่าเฉลี่ยความสูงทรงพุ่มของถั่วฮามาต้า (เซนติเมตร)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	5.78	15.34	24.50	43.30	62.82	85.06	96.58	112.57	125.48	139.49	158.24	170.12 ^a	0.80	*
2	4.34	20.56	42.50	60.48	80.33	90.34	115.29	131.25	142.27	152.87	152.87	160.66 ^d	1.68	*
3	5.16	18.71	25.35	40.45	59.64	82.74	101.95	123.45	130.45	145.55	151.35	165.47 ^b	1.00	*
4	7.88	15.50	31.40	45.65	60.52	85.55	96.40	111.65	128.80	142.11	155.49	171.10 ^a	0.81	*
5	5.43	17.16	30.15	50.23	71.43	81.35	100.45	121.50	135.15	145.38	150.57	162.70 ^c	0.91	*



รูปที่ 17. การเจริญเติบโต (ความสูงของทรงพุ่ม) ถั่วฮามาต้า.

ตารางที่ 18. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความกว้างของทรงพุ่มถั่วฮามาต้า

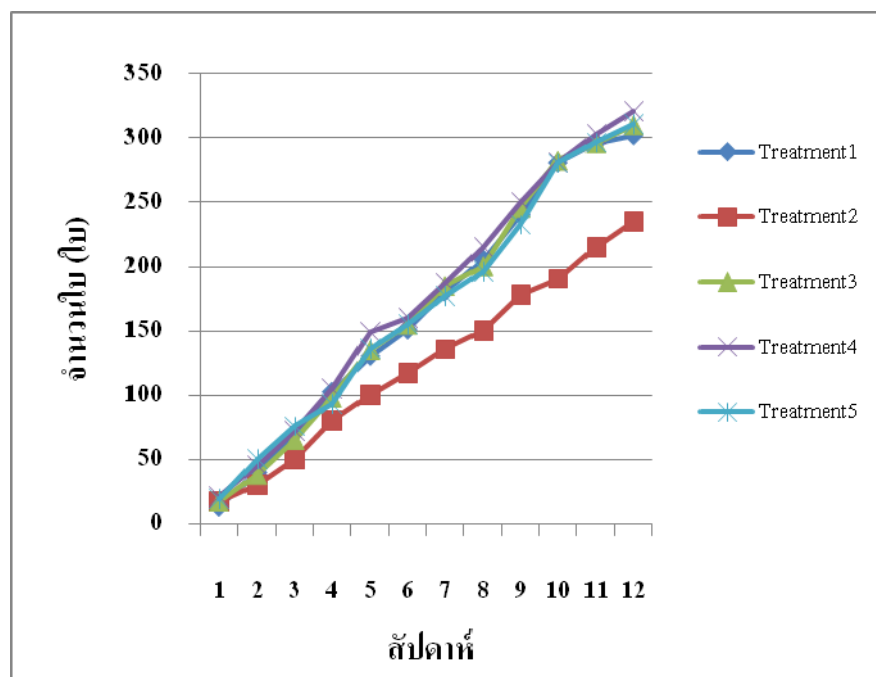
พรีต เมนต์	ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มของถั่วฮามาต้า (เซนติเมตร)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	5.74	15.50	22.41	30.37	44.72	49.25	51.33	70.54	82.54	89.51	95.55	102.66 ^b	1.69	*
2	6.66	17.45	20.35	29.49	32.54	37.41	43.85	51.47	64.81	70.40	79.43	87.66 ^c	1.81	*
3	8.34	13.43	19.65	31.58	33.82	39.52	47.84	56.40	65.35	73.80	85.29	95.68 ^d	1.72	*
4	8.43	15.80	22.40	30.63	39.34	45.68	52.84	61.57	75.40	84.15	98.41	105.67 ^a	1.52	*
5	6.35	12.75	20.12	29.12	35.57	42.13	50.31	67.49	80.76	85.40	93.57	100.62 ^c	1.75	*



รูปที่ 18. การเจริญเติบโต (ความกว้างของทรงพุ่ม) ถั่วฮามาต้า.

ตารางที่ 19. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตจำนวนใบของถั่วฮามาต้า

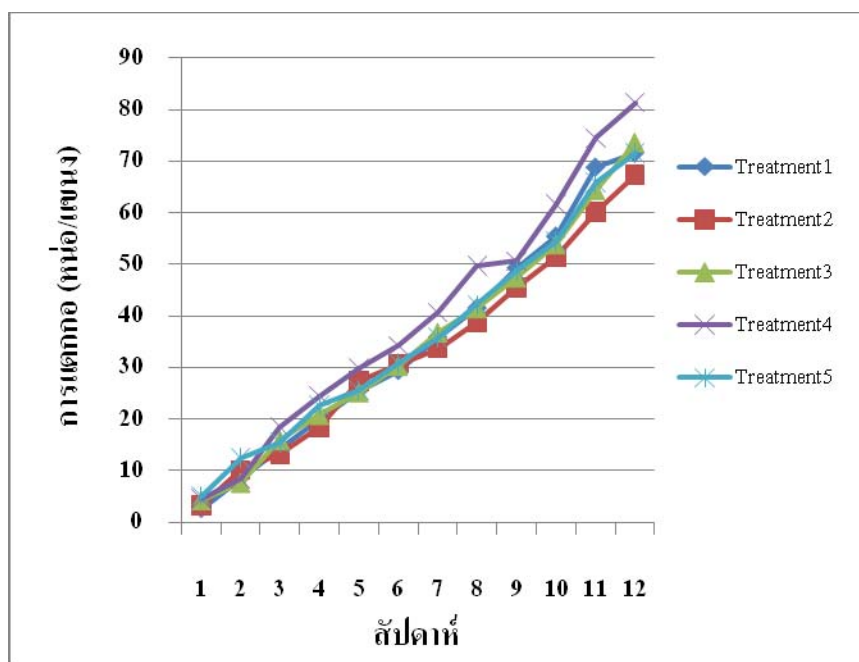
พรีต เมนต์	ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของถั่วฮามาต้า (ใบ)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	13.20	40.10	70.40	102.60	130.30	150.80	180.20	205.40	240.30	280.40	295.80	301.60 ^b	3.46	**
2	17.60	30.20	50.50	80.50	100.50	117.30	135.70	150.20	178.10	190.50	215.20	234.70 ^c	4.00	**
3	17.60	38.40	65.70	98.40	135.40	155.00	185.10	200.50	245.70	282.40	296.10	310.10 ^b	2.54	**
4	21.50	45.50	72.10	105.30	148.90	160.30	187.50	215.30	250.30	280.90	302.70	320.70 ^a	2.97	**
5	19.30	50.40	75.80	93.40	136.20	155.30	176.80	195.80	232.50	280.40	296.40	310.60 ^b	2.44	**



รูปที่ 19. การเจริญเติบโต (จำนวนใบ) ของถั่วฮามาต้า.

ตารางที่ 20. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตการแตกกิ่งแขนงของถั่วฮามาต้า

พรีต เมนต์	ค่าเฉลี่ยการแตกกอของถั่วฮามาต้า (หน่อ/แขนง)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	2.60	8.60	14.20	19.80	25.50	29.40	35.80	41.50	49.30	55.40	68.80	71.60 ^b	5.19	*
2	3.20	10.10	13.20	18.40	27.40	30.70	33.70	38.70	45.50	51.50	60.10	67.40 ^c	5.33	*
3	4.30	7.70	15.90	20.80	25.20	30.30	36.80	41.50	47.40	53.90	64.40	73.60 ^b	6.44	*
4	4.50	8.50	18.40	24.50	29.80	34.20	40.70	49.80	50.60	61.60	74.50	81.40 ^a	4.71	*
5	5.10	12.50	15.50	22.60	25.60	30.80	35.80	42.20	48.80	54.50	65.90	71.6 ^b	3.43	*



รูปที่ 20. การเจริญเติบโต (การแตกกอ) ของถั่วฮามาต้า.

3.6 ผลการศึกษาการเจริญเติบโตด้านความสูง, ความกว้าง, จำนวนใบ และการแตกกอที่เพิ่มขึ้นของถั่วท่าพระสไตโล (*Stylosanthes guianensis*)

3.6.1 ความสูง ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความสูงของถั่วท่าพระสไตโลในทริตเมนต์ที่ 4 และทริตเมนต์ที่ 1, มีอัตราการเจริญเติบโตด้านค่าเฉลี่ยความสูงของทรงพุ่มอยู่ที่ 121.20 และ 120.10 เซนติเมตร โดยในทริตเมนต์ที่ 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยความสูงของทรงพุ่มอยู่ที่ 118.50 และ 101.10 เซนติเมตร โดยในทริตเมนต์ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตน้อยที่สุดอยู่ที่ 99.26 เซนติเมตร ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับทริตเมนต์อื่นๆ แล้วพบว่ามีความเฉลี่ยการเจริญเติบโตน้อยที่สุด. ในส่วนของสัปดาห์ที่มีการเจริญเติบโตเริ่มมากที่สุดที่สุดในสัปดาห์ที่ 7-10 โดยความสูงจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามลำดับ (ดังตารางที่ 21 และรูปที่ 21).

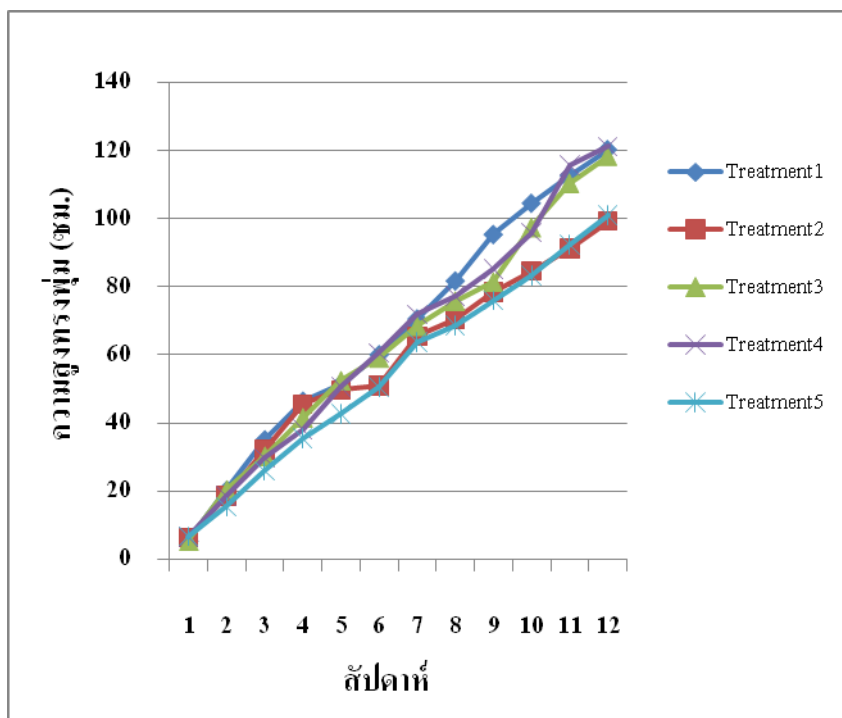
3.6.2 ความกว้าง ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตด้านความกว้างของทรงพุ่มถั่วท่าพระสไตโล ในทริตเมนต์ที่ 4 และ 5 มีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันที่ 41.32 และ 41.01 เซนติเมตร ส่วนในทริตเมนต์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 40.11 เซนติเมตร ในทริตเมนต์ที่ 1 และ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตค่าเฉลี่ยน้อยกว่าทุกๆ ทริตเมนต์ที่ 39.65 และ 35.43 เซนติเมตร ตามลำดับ. โดยสัปดาห์ที่ 5-7 ถั่วท่าพระสไตโลมีความกว้างทรงพุ่มเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ (ดังตารางที่ 22 และรูปที่ 22).

3.6.3 จำนวนใบ ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของถั่วท่าพระสไตโลในทริตเมนต์ที่ 4 และ 1 มีอัตราเฉลี่ยจำนวนใบมากที่สุด ได้แก่ 230.70 และ 223.60 ใบ โดยในทริตเมนต์ที่ 2, 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบอยู่ที่ 200.60, 200.730 และ 200.70 ใบ ตามลำดับ. โดยในสัปดาห์ที่ 8-10 มีอัตราการเจริญเติบโตด้านจำนวนใบเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ (ดังตารางที่ 23 และรูปที่ 23).

3.6.4 การแตกแขนง ค่าเฉลี่ยการแตกแขนงของทรงพุ่มถั่วท่าพระสไตโล ในทริตเมนต์ที่ 4 และ 1 มีค่าเฉลี่ยการแตกแขนงอยู่ที่ 41.30 และ 41.30 แขนง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน, ส่วนใน ทริตเมนต์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยรองลงมาที่ 40.10 แขนง และในทริตเมนต์ที่ 5 และ 2 มีค่าเฉลี่ยการแตกแขนงน้อยที่สุดอยู่ที่ 32.60 และ 30.10 แขนง ตามลำดับ. โดยการเจริญเติบโตด้านการแตกแขนงของถั่วฮามาต้าเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 7-9 (ดังตารางที่ 24 และรูปที่ 24).

ตารางที่ 21. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความสูงของถั่วท่าพระสไตโล

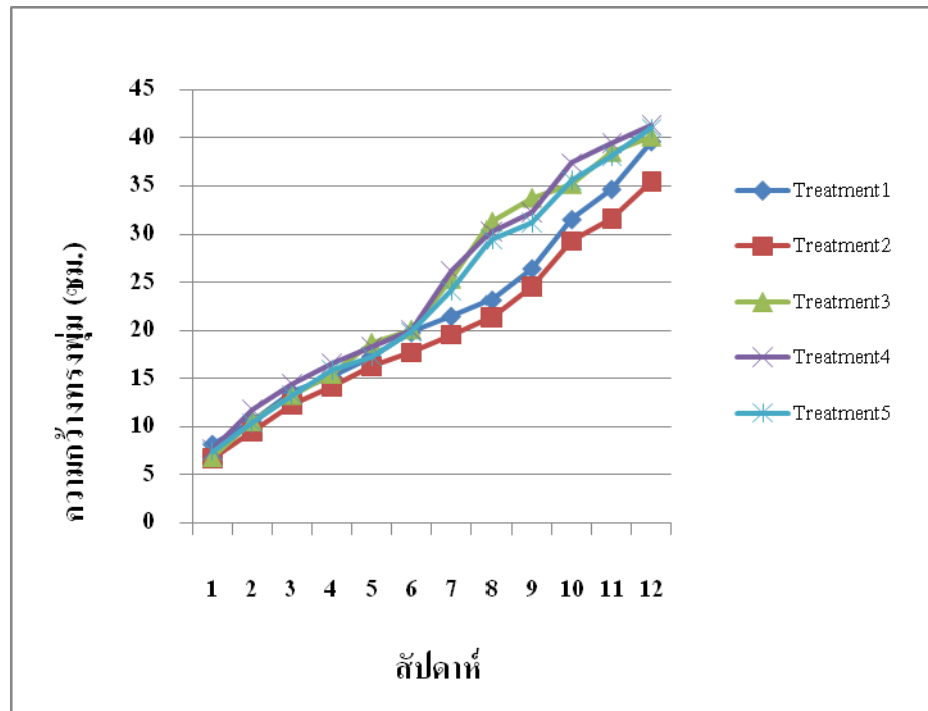
ทรีตเมนต์	ค่าเฉลี่ยความสูงทรงพุ่มของถั่วท่าพระสไตโล (เซนติเมตร)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	5.46	20.35	35.11	46.43	51.50	60.06	70.51	81.63	95.25	104.40	112.50	120.10	2.86 ^a	*
2	6.34	18.50	32.18	45.52	49.63	50.99	65.50	70.52	78.36	84.58	91.28	99.26	4.15 ^b	*
3	5.47	20.46	30.36	41.67	52.52	59.24	68.53	75.85	81.48	97.46	110.50	118.50	4.30 ^a	*
4	6.53	18.59	29.75	38.25	50.50	60.61	71.87	77.21	85.15	95.85	115.70	121.20	5.00 ^a	*
5	6.66	15.42	25.97	35.47	42.57	50.55	63.76	68.64	75.97	83.21	92.270	101.10	5.88 ^b	*



รูปที่ 21. การเจริญเติบโต (ความสูงของทรงพุ่ม) ถั่วท่าพระสไตโล.

ตารางที่ 22. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตความกว้างของถั่วท่าพระสัไตโล

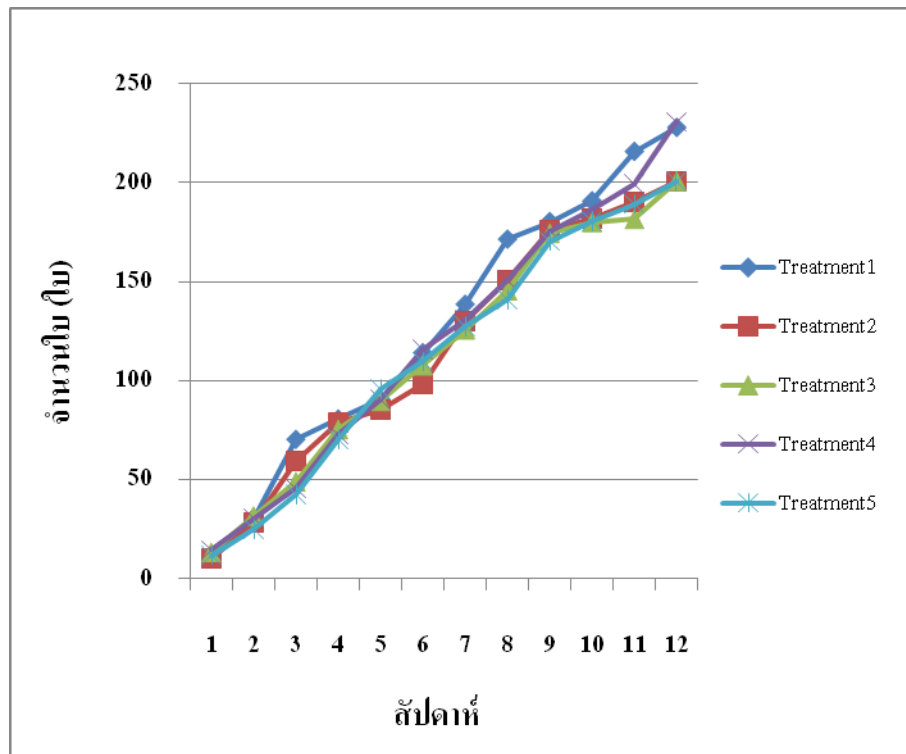
พรีต เมนต์	ค่าเฉลี่ยความกว้างทรงพุ่มของถั่วท่าพระสัไตโล (เซนติเมตร)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	8.21	10.63	13.58	15.28	17.28	19.83	21.50	23.18	26.45	31.55	34.69	39.65 ^a	7.71	**
2	6.73	9.45	12.27	14.15	16.25	17.72	19.54	21.35	24.52	29.28	31.58	35.43 ^b	10.85	**
3	6.78	10.52	13.25	15.45	18.69	20.06	25.32	31.28	33.75	35.18	38.50	40.11 ^a	7.32	**
4	7.65	11.75	14.40	16.58	18.28	20.05	26.11	30.28	32.28	37.40	39.46	41.32 ^a	6.32	**
5	7.43	10.40	13.30	15.90	17.28	19.83	24.15	29.50	31.18	35.58	38.12	41.01 ^a	5.17	**



รูปที่ 22. การเจริญเติบโต (ความกว้างของทรงพุ่ม) ถั่วท่าพระสัไตโล.

ตารางที่ 23. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตจำนวนใบของถั่วท่าพระสไตโล

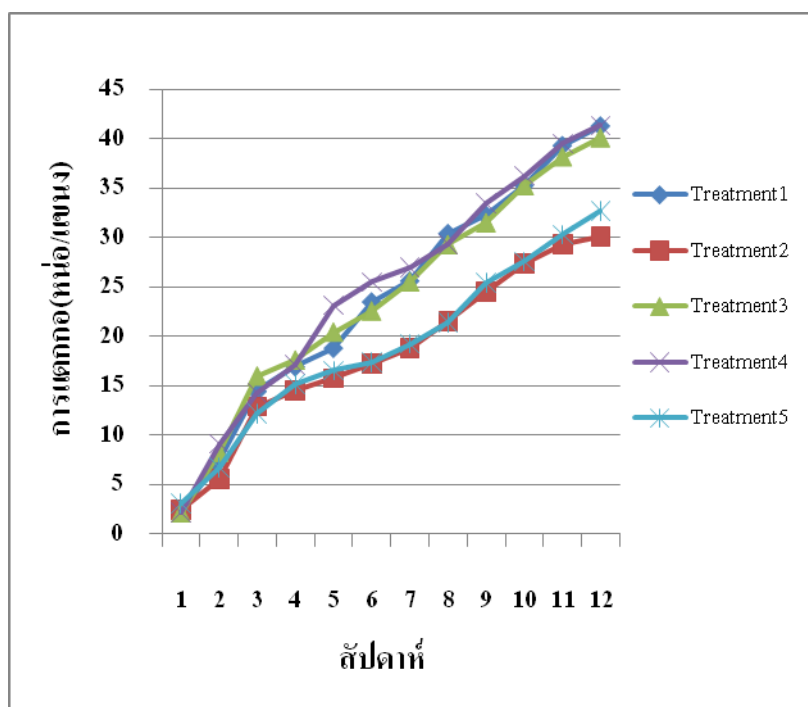
ทรีตเมนต์	ค่าเฉลี่ยจำนวนใบของถั่วท่าพระสไตโล (ใบ)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	11.70	30.40	70.10	80.40	90.10	113.80	138.30	171.20	180.10	190.60	215.50	227.60 ^a	4.54	**
2	10.10	28.20	59.30	78.70	85.10	98.20	130.10	150.50	175.90	181.80	190.20	200.60 ^b	3.88	**
3	13.20	31.50	48.90	75.30	89.50	107.60	125.70	145.40	174.40	179.90	181.50	200.70 ^b	4.02	**
4	14.30	30.40	45.40	72.60	90.50	115.50	130.60	150.60	175.50	186.10	199.40	230.70 ^a	4.36	**
5	11.60	25.10	42.40	70.20	95.40	109.60	127.20	141.10	170.30	180.30	189.20	200.70 ^b	3.56	**



รูปที่ 23. การเจริญเติบโต (จำนวนใบ) ของถั่วท่าพระสไตโล.

ตารางที่ 24. ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตการแตกแขนงของถั่วท่าพระสไตโล

พรีด เมนต์	ค่าเฉลี่ยการแตกกอของถั่วท่าพระสไตโล (หน่อ/แขนง)												CV (%)	F-test
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	2.20	7.50	14.50	17.00	18.80	23.50	25.60	30.40	32.30	35.30	39.30	41.30 ^a	8.99	**
2	2.40	5.60	12.90	14.50	15.80	17.30	18.80	21.50	24.50	27.30	29.30	30.10 ^b	7.54	**
3	2.10	8.30	16.00	17.60	20.40	22.60	25.50	29.30	31.50	35.30	38.20	40.10 ^a	13.63	**
4	2.20	9.10	14.30	17.10	23.10	25.50	27.00	29.30	33.50	36.30	39.50	41.30 ^a	15.65	**
5	3.10	6.80	12.20	15.20	16.60	17.40	19.30	21.40	25.50	27.60	30.30	32.70 ^b	12.94	**



รูปที่ 24. การเจริญเติบโต (การแตกแขนง) ของถั่วท่าพระสไตโล.

3.7 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ หญ้ากินนีสีม่วง, หญ้าขน, ถั่วไมยรา, ถั่วคาวาลเคด, ถั่วฮามาต้า และถั่วท่าพระสไตโล

จากผลการทดลองพบว่า ในสัปดาห์สุดท้ายของการเจริญเติบโตที่ 12 สัปดาห์ พบว่า น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง มีค่าเฉลี่ยของหญ้ากินนีสีม่วงในทริตเมนต์ที่ 4 และทริตเมนต์ที่ 5 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดอยู่ที่ 2,174.62 และ 2,100.42 กรัม และมีน้ำหนักแห้งซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนในทริตเมนต์ที่ 1, 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดอยู่ที่ 1,987.64, 1573.21 และ 2,097.64 กรัม ตามลำดับ ในส่วนของน้ำหนักแห้งทริตเมนต์ที่ 4 และ 1 มีน้ำหนักแห้งมากที่สุดอยู่ที่ 687.64 และ 680.44 กรัม ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองทริตเมนต์ไม่มีความแตกต่างกัน, ส่วนในทริตเมนต์ที่ 2, 3 และ 5 มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยรองลงมาที่ 530.62, 610.68 และ 538.26 กรัม ตามลำดับ.

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของหญ้าขน พบว่า ในทริตเมนต์ที่ 4 ทริตเมนต์ที่ 1 และทริตเมนต์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดมากที่สุดที่ 1,350.47, 1,340.78 และ 1,340.78 กรัม ตามลำดับ. ส่วนในทริตเมนต์ที่ 2 และ 5 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดน้อยที่สุดที่ 1,274.62 และ 1,270.62 กรัม ตามลำดับ. ในส่วนของน้ำหนักแห้ง ทริตเมนต์ที่ 1 และทริตเมนต์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งอยู่ที่ 390.61 และ 390.72 กรัม โดยในส่วนของ ทริตเมนต์ที่ 2, 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกๆ ทริตเมนต์ที่ 326.65, 359.61 และ 354.67 กรัม.

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของถั่วไมยราในทริตเมนต์ที่ 4 และทริตเมนต์ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันที่ 780.67 และ 788.64 กรัม ส่วนในทริตเมนต์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดที่ 765.74 กรัม ส่วนในทริตเมนต์ที่ 2 และทริตเมนต์ที่ 5 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกๆ ทริตเมนต์ ในส่วนของน้ำหนักแห้งถั่วไมยราทริตเมนต์ที่ 1 และทริตเมนต์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งมากที่สุดที่ 198.64 และ 198.87 กรัม ส่วนในทริตเมนต์ที่ 2, 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของต้นอยู่ที่ 171.32, 188.43 และ 181.74 กรัม.

น้ำหนักสดของถั่วคาวาลเคดทริตเมนต์ที่ 4 และทริตเมนต์ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดมากที่สุดที่ 860.74 และ 850.43 กรัม, ส่วนในทริตเมนต์ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดอยู่ที่ 800.75 กรัม รองลงมาส่วนในทริตเมนต์ที่ 2 และทริตเมนต์ที่ 5 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดน้อยกว่าทุกๆ ทริตเมนต์โดยมีน้ำหนักอยู่ที่ 765.42 และ 781.26 กรัม ตามลำดับ. น้ำหนักแห้งของถั่วคาวาลเคดทริตเมนต์ที่ 1 และทริตเมนต์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งมากที่สุดที่ 210.17 และ 205.17 กรัม โดยในส่วนของ

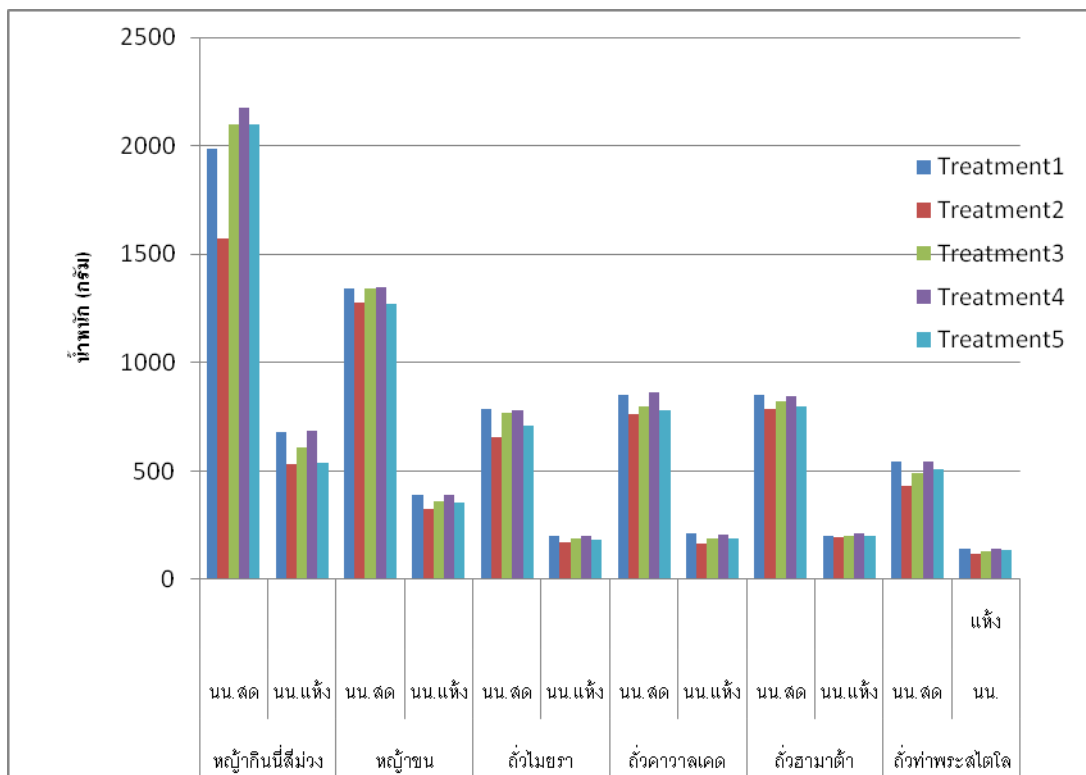
น้ำหนักแห้งทรีตเมนต์ที่ 3, 5 และ 2 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งน้อยกว่าทุก ๆ ทรีตเมนต์โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 190.66, 188.62 และ 165.44 กรัม ตามลำดับ.

น้ำหนักสดของถั่วฮามาต้าทรีตเมนต์ที่ 1 และทรีตเมนต์ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดมากที่สุดที่ 850.47 และ 843.62 กรัม, ส่วนในทรีตเมนต์ที่ 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดอยู่ที่ 820.12 และ 800.64 กรัม, ส่วนในทรีตเมนต์ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทุกๆ ทรีตเมนต์ โดยมีน้ำหนักสดอยู่ที่ 788.62 กรัม, ส่วนน้ำหนักแห้งของถั่วฮามาต้าในทรีตเมนต์ที่ 4, 1, 5 และ 3 มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยอยู่ที่ 215.16, 201.68, 201.13 และ 200.74 กรัม, ส่วนในทรีตเมนต์ที่ 2 มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยน้อยที่สุดที่ 195.78 กรัม.

น้ำหนักสดของถั่วท่าพระสไตโลในทรีตเมนต์ที่ 1 และ 4 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดมากที่สุดที่ 545.67 และ 540.64 กรัม รองลงมาได้แก่ ทรีตเมนต์ที่ 5 และ 3 มีน้ำหนักสดเฉลี่ยอยู่ที่ 506.62 และ 490.77 กรัม ตามลำดับ ส่วนในทรีตเมนต์ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดอยู่ที่ 430.68 กรัม เมื่อเทียบกับทุกๆ ทรีตเมนต์แล้วมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต่ำที่สุด น้ำหนักแห้งของถั่วฮามาต้าในทรีตเมนต์ที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งมากที่สุด 142.68 และ 140.67 กรัม รองลงมาได้แก่ ทรีตเมนต์ที่ 5 และ ทรีตเมนต์ที่ 3 มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยอยู่ที่ 135.66 และ 131.72 กรัม, ส่วนในทรีตเมนต์ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งน้อยกว่าทุกๆ ทรีตเมนต์โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 120.20 กรัม (ดังตารางที่ 25 และรูปที่ 25).

ตารางที่ 25. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด

พรีดเม้นต์	หญ้ากินนีสีม่วง (กรัม)		หญ้าขน (กรัม)		ถั่วไมยรา (กรัม)		ถั่วคาวาลเคด (กรัม)		ถั่วฮามาต้า (กรัม)		ถั่วท่าพระสไตโล (กรัม)	
	นน.สด	นน.แห้ง	นน.สด	นน.แห้ง	นน.สด	นน.แห้ง	นน.สด	นน.แห้ง	นน.สด	นน.แห้ง	นน.สด	นน.แห้ง
1	1,987.64 ^a	680.44 ^a	1,340.78 ^a	390.61 ^a	788.64 ^a	198.64 ^a	850.43 ^a	210.17 ^a	850.47 ^a	201.68 ^a	545.67 ^a	142.68 ^a
2	1,573.21 ^b	530.62 ^c	1,274.62 ^c	326.65 ^c	654.32 ^b	171.32 ^c	765.42 ^c	165.44 ^b	788.62 ^c	195.78 ^{cb}	430.68 ^c	120.20 ^c
3	2097.64 ^a	610.68 ^b	1340.78 ^b	359.61 ^{bc}	765.74 ^a	188.43 ^{bc}	800.75 ^b	190.66 ^{ab}	820.12 ^b	200.74 ^b	490.77 ^{bc}	131.72 ^{bc}
4	2174.62 ^a	687.64 ^a	1350.47 ^a	390.72 ^a	780.67 ^a	198.87 ^a	860.74 ^a	205.17 ^a	843.62 ^a	215.16 ^a	540.64 ^a	140.67 ^a
5	2100.42 ^a	538.26 ^c	1270.62 ^{bc}	354.67 ^{bc}	706.66 ^{ab}	181.74 ^{bc}	781.26 ^c	188.62 ^b	800.64 ^b	201.13 ^{ab}	506.62 ^b	135.66 ^b
CV (%)	28.06	17.49	21.01	35.47	30.12	28.54	18.47	31.02	21.64	28.49	37.61	27.43
F-test	**	*	**	**	**	**	**	**	*	**	**	*



รูปที่ 25. ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด.

3.8 ปริมาณเยื่อใยที่วิเคราะห์ได้จากพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ หญ้ากินนีสีม่วง, หญ้าขน, ถั่วไมยรา, ถั่วคาวาลเคด, ถั่วฮามาต้า และถั่วท่าพระสไตโล

จากผลการทดลองพบว่า ปริมาณเยื่อใยหญ้ากินนีสีม่วงมีปริมาณเยื่อใยที่วิเคราะห์ได้ในทริตเมนต์ที่ 4, 5 และ 1 มีค่าเฉลี่ยปริมาณเยื่อใยมากที่สุดที่ 75.66, 70.11 และ 70.11 เปอร์เซ็นต์ โดยในทริตเมนต์ที่ 3 และ 2 มีค่าเฉลี่ยปริมาณเยื่อใยน้อยที่สุดที่ 69.43 และ 66.47 เปอร์เซ็นต์.

ปริมาณเยื่อใยหญ้าขนมีปริมาณเยื่อใยที่วิเคราะห์ได้ในทริตเมนต์ที่ 4, 1, 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยปริมาณเยื่อใยมากที่สุดที่ 68.41, 68.26, 66.78 และ 65.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ.

ปริมาณเยื่อใยของถั่วไมยราในทริตเมนต์ที่ 4 และทริตเมนต์ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยปริมาณเยื่อใยที่วิเคราะห์ได้ที่ 32.61, และ 32.12 เปอร์เซ็นต์, ส่วนในทริตเมนต์ที่ 3 และ 5 มีค่าเฉลี่ยปริมาณเยื่อใยที่วิเคราะห์ได้รองลงมาที่ 31.67 และ 30.61 เปอร์เซ็นต์, ส่วนในทริตเมนต์ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยปริมาณเยื่อใยน้อยที่สุดอยู่ที่ 29.62 เปอร์เซ็นต์.

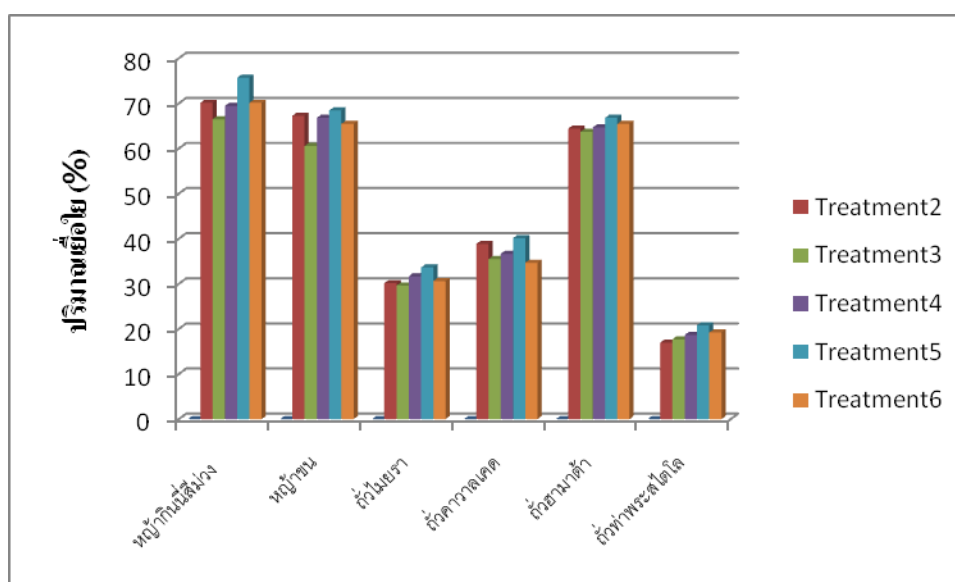
ปริมาณเยื่อใยของถั่วคาวาลเคดที่วิเคราะห์ได้ในทริตเมนต์ที่ 1 ทริตเมนต์ที่ 4 และทริตเมนต์ที่ 5 มีค่าเฉลี่ยปริมาณเยื่อใยที่วิเคราะห์ได้ที่ 40.81, 40.12 และ 39.66 เปอร์เซ็นต์, ส่วนในทริตเมนต์ที่ 3 และ 2 มีค่าเฉลี่ยปริมาณเยื่อใยที่วิเคราะห์ได้อยู่ที่ 36.65 และ 35.47 เปอร์เซ็นต์.

ปริมาณเยื่อใยของถั่วฮามาต้าในทริตเมนต์ที่ 5, 4, 3 และ 1 มีค่าเฉลี่ยปริมาณเยื่อใยที่วิเคราะห์ได้อยู่ที่ 65.43, 64.78, 64.66 และ 64.40 เปอร์เซ็นต์, ส่วนในทริตเมนต์ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยปริมาณเยื่อใยที่วิเคราะห์ได้อยู่ที่ 63.68 เปอร์เซ็นต์.

ปริมาณเยื่อใยของถั่วท่าพระสไตโลที่วิเคราะห์ได้สูงสุดอยู่ที่ทริตเมนต์ที่ 4 และ 5 มีค่าเฉลี่ยปริมาณเยื่อใยที่วิเคราะห์ได้อยู่ที่ 20.78 และ 20.20 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ทริตเมนต์ที่ 3, 2 และ 1 มีค่าเฉลี่ยปริมาณเยื่อใยที่วิเคราะห์ได้อยู่ที่ 18.64, 17.68 และ 16.93 เปอร์เซ็นต์ (ดังตารางที่ 26 และรูปที่ 26).

ตารางที่ 26. ตารางแสดงค่าการวิเคราะห์ปริมาณเยื่อของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด

ทรีตเมนต์	หญ้ากินนี่สีม่วง (%)	หญ้ายาน (%)	ถั่วไมยรา (%)	ถั่วคาวลอค (%)	ถั่วสามาด้า (%)	ถั่วท่าพระสไตโล (%)
1	70.11 ^a	68.26 ^a	32.12 ^a	40.81 ^a	64.40 ^a	16.93 ^b
2	66.47 ^b	60.54 ^c	29.62 ^b	35.47 ^b	63.68 ^a	17.68 ^b
3	69.43 ^{ba}	66.78 ^{ab}	31.67 ^a	36.65 ^b	64.66 ^a	18.64 ^{ab}
4	75.66 ^a	68.41 ^a	32.61 ^a	40.12 ^a	64.78 ^a	20.78 ^a
5	70.11 ^a	65.43 ^{ab}	30.61 ^{ab}	39.66 ^{ab}	65.43 ^a	20.20 ^a
CV (%)	31.46	25.43	34.46	28.44	27.31	26.64
F-test	*	**	**	**	ns	**



รูปที่ 26. ค่าการวิเคราะห์ปริมาณเยื่อของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด.

4. วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการวิจัยและพัฒนาสารสกัดชีวภาพเพื่อการผลิตพืชอาหารสัตว์สำหรับการเลี้ยงโคนม สามารถอธิบายลักษณะความแตกต่างทางการเจริญเติบโตของพืชอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ ได้ดังนี้:

การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของทรงต้นหญ้ากินนีสีม่วง , หญ้าขน , ถั่วไมยรา , ถั่วคาวาลเคด , ถั่วฮามาต้า และถั่วท่าพระสไตโล จากผลการทดลองของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด ในทริตเมนต์ที่ 4 และ 1 มีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของทรงพุ่มมากที่สุด, โดยในทริตเมนต์ที่มีความสูงของทรงพุ่มมากที่สุดมีการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำจากปลาและจากน้ำนมดิบ อัตราอย่างละ 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, ถีดพ่นพร้อมกับใส่ปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ 15 - 15 - 15 (25 เปอร์เซ็นต์) มีความสูงไม่แตกต่างกับในทริตเมนต์ที่ 1 จากการใส่สารสกัดชีวภาพจากปลาและจากน้ำนมดิบร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีนั้นทำให้พืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด มีอัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจาก control. ที่ใส่สารเคมีเพียงอย่างเดียว ซึ่งการใช้สารอินทรีย์ชนิดน้ำจากปลาในอัตราส่วนที่เหมาะสมส่งผลถึงการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น (อันตะริกันนท์ , 2544) โดยสุภัทรพันธุ์ , 2526 กล่าวว่า พืชหรือธัญพืชแต่ละชนิดมีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยและการดูแลรักษาที่เหมือนกันโดยจะมีการตอบสนองในด้านผลผลิตและการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้น.

การเจริญเติบโตทางด้านความกว้างของทรงต้นหญ้ากินนีสีม่วง , หญ้าขน , ถั่วไมยรา, ถั่วคาวาลเคด, ถั่วฮามาต้า และถั่วท่าพระสไตโล จากผลการทดลองของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด ในทริตเมนต์ที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับสารสกัดชีวภาพจากปลาและจากน้ำนมดิบอัตราต่างๆกัน ส่งผลถึงความกว้างของทรงพุ่มมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 4 และ 5 โดยในทริตเมนต์ที่ 2 มีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความกว้างของทรงต้นน้อยที่สุด. ในการใช้ประโยชน์จากสารสกัดอินทรีย์แต่ละชนิดจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตที่เพิ่มขึ้น, ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ เข็มสวัสดิ์ และคณะ 2528 การใช้ปุ๋ยเสริมร่วมกับปุ๋ยผสม (15 - 15 - 15) ในการเพิ่มผลผลิตของหญ้ากินนีในดินชุดบ้านทอน ที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ นราธิวาส ปรากฏว่า การใช้ปุ๋ยผสมในอัตรา 50 กิโลกรัม / ไร่ ให้ผลผลิต (น้ำหนักสด 19,513 กิโลกรัม / ไร่) และการเจริญเติบโตทางด้านความสูงและการแตกหน่อใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยผสมร่วมกับปุ๋ยเสริมที่มีปริมาณผลผลิต (21,457 กิโลกรัม / ไร่) และเมื่อลดการใช้ปุ๋ยลงครึ่งหนึ่งทำให้ผลผลิตที่ได้ลดลง ส่วนที่ไม่ได้รับปุ๋ยเลยมีผลผลิตต่ำที่สุด ซึ่งจะเห็นได้ว่าพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิดนั้น มีการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในอัตราที่แตกต่างกันโดยอัตราที่เหมาะสมในการใช้มากที่สุดอยู่ในทริตเมนต์ที่ 4 และ 5.

การเจริญเติบโตทางด้านการแตกกอ หรือการแตกกิ่งแขนง พบว่า หญ้ากินนีสีม่วง , หญ้าขน , ถั่วไมยรา , ถั่วคาวาลเคด , ถั่วฮามาต้า และถั่วท่าพระสไตโล ผลจากการทดลอง แสดงให้เห็นว่า พืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด มีการตอบสนองต่อการใช้สารสกัดชีวภาพจากปลาและจากน้ำนมดิบในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน โดยทรีตเมนต์ที่ 4 และ 5 ที่มีการใช้สารสกัดชีวภาพจากปลาและจากน้ำนมดิบในอัตราที่เข้มข้นมากที่สุดมีการเจริญเติบโตทางด้านการแตกกิ่งแขนงหรือแตกกอมากที่สุด ไม่แตกต่างจากในทรีตเมนต์ที่ 1 ที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Cadisch *et.al.* (1991) ที่ทำการทดสอบผลของการใช้ฟอสฟอรัส 3 ระดับที่ (5 , 40 , 75 กิโลกรัม) และโพแทสเซียม (0 , 30 , 60 กิโลกรัม) ที่มีผลต่อการตรึงไนโตรเจนและการเจริญเติบโตของถั่วลาย พบว่า เมื่อสภาพของพืชปลูกที่ได้รับไนโตรเจน , ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม พบว่า การที่ถั่วลายได้รับไนโตรเจน , ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในอัตราที่มากขึ้นส่งผลต่อการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นด้วยทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นสำคัญด้วยในการที่จะตอบสนองต่อการเจริญเติบโต.

การเจริญเติบโตทางด้านจำนวนใบ พบว่า หญ้ากินนีสีม่วง , หญ้าขน , ถั่วไมยรา , ถั่วคาวาลเคด , ถั่วฮามาต้า และถั่วท่าพระสไตโล ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด มีการเจริญเติบโตทางด้านจำนวนใบมากขึ้นแตกต่างกันไปโดยในทรีตเมนต์ที่ 4 และ 5 ที่มีการใช้สารสกัดชีวภาพจากปลาและจากน้ำนมดิบส่งผลให้มีจำนวนใบมากที่สุดซึ่งไม่แตกต่างจากทรีตเมนต์ที่ 1, ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว โดยในการทดลองนี้ทรีตเมนต์ที่ 1 , 3 , 4 และ 5 มีจำนวนใบมากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ เศรษฐากา (2547) ที่ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ที่ปลูกร่วมกับข้าวโพดหวาน พบว่า ถั่วคาวาลเคดที่ปลูกแซมข้าวโพดหวานที่ได้รับการดูแลร่วมกับการปลูกข้าวโพดทำให้ถั่วคาวาลเคดที่ปลูกมีการเจริญเติบโตดีที่สุด และมีผลผลิตสุดท้ายที่เก็บเกี่ยวมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชนิดถั่วอาหารสัตว์อื่นๆ.

การเจริญเติบโตด้านคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ปริมาณเชื้อใยที่พบในพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด ในทรีตเมนต์ที่ 1 , 3 , 4 และ 5 มีอัตราการสะสมของปริมาณเชื้อใยมากที่สุด โดยในทรีตเมนต์ที่ใช้สารสกัดชีวภาพจากปลาเข้มข้นและจากน้ำนมดิบจะมีการตอบสนองต่อการเจริญเติบโตซึ่งการใช้สารสกัดอินทรีย์ในการใช้กับพืชแต่ละชนิดจะมีการตอบสนองต่อประสิทธิภาพของการใช้โดยที่จะทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้น ให้ผลผลิตมากขึ้นและผลผลิตที่ได้มีคุณภาพมากที่สุด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีในระบบปกติจะไม่มีความแตกต่างกัน แต่ในการใช้สารสกัดอินทรีย์กับพืชแต่ละชนิดจะมีการใช้ต้นทุนที่แตกต่างกันโดยในการใช้ปุ๋ยชีวภาพจะมีต้นทุนในการ

ผลิตที่ต่ำกว่า (อันตะริกานนท์, 2544) สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งรัตนกสิน และ อิมพิทักษ์ (มปป.) พบว่า การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและคลุกเชื้อไรโซเบียม มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง และไนโตรเจนในถั่วเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ทุกอายุการเก็บเกี่ยว โดยผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง และผลผลิตไนโตรเจนจะสูงสุดที่อายุ 3.5 และ 4 เดือน การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและการคลุกเชื้อไรโซเบียมมีผลทำให้ถั่วตรึงไนโตรเจนได้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ.

5. สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและปริมาณคุณภาพที่เพิ่มขึ้นของพืชสมุนไพรทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ หญ้ากีนี่สีม่วง, หญ้าขน, ถั่วไมยรา, ถั่วคาวาลเคด, ถั่วฮามาต้า และถั่วท่าพระสไตโล สรุปผลการทดลองได้ดังนี้:

1. การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของทรงต้นหญ้ากีนี่สีม่วง, หญ้าขน, ถั่วไมยรา, ถั่วคาวาลเคด, ถั่วฮามาต้าและถั่วท่าพระสไตโล มีการตอบสนองต่ออัตราการเจริญเติบโตในทริตเมนต์ที่ 1, 3, 4 และ 5 โดยหญ้ากีนี่สีม่วงมีความสูงของทรงพุ่มมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 4 และ 5 หญ้าขนมีความสูงของทรงพุ่มมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 3, 4 และ 5 ถั่วไมยรามีความสูงของทรงพุ่มมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 4 และ 5 ถั่วคาวาลเคดมีความสูงของทรงพุ่มมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 3, 4 และ 5 ถั่วฮามาต้ามีความสูงของทรงพุ่มมากที่สุดในทุกๆ ทริตเมนต์ โดยที่แต่ละทริตเมนต์ไม่มีความแตกต่างกัน และถั่วท่าพระสไตโล มีความสูงทรงพุ่มอยู่ที่ทริตเมนต์ที่ 1 และ 4 โดยพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด มีการตอบสนองต่อการใช้สารสกัดชีวภาพมากที่สุด.

2. การเจริญเติบโตทางด้านความกว้างของทรงต้นหญ้ากีนี่สีม่วง, หญ้าขน, ถั่วไมยรา, ถั่วคาวาลเคด, ถั่วฮามาต้าและถั่วท่าพระสไตโล ที่ตอบสนองต่ออัตราการเจริญเติบโตในทริตเมนต์ที่ 1, 4 และ 5 โดยหญ้ากีนี่สีม่วงมีความกว้างของทรงพุ่มมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 4 และ 5 หญ้าขนมีความกว้างของทรงพุ่มมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 4 และ 5 ถั่วไมยรามีความกว้างของทรงพุ่มมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 2, 3 และ 4 ถั่วคาวาลเคดมีความกว้างของทรงพุ่มมากที่สุดในทุกๆ ทริตเมนต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ, ถั่วฮามาต้ามีความกว้างของทรงพุ่มมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 4 และ 5 และถั่วท่าพระสไตโลมีความกว้างของทรงพุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยทุกๆ ทริตเมนต์มีความกว้างของทรงพุ่มเท่ากัน.

3. การเจริญเติบโตทางด้านความกว้างจำนวนใบของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ หญ้ากีนี่สีม่วง, หญ้าขน, ถั่วไมยรา, ถั่วคาวาลเคด, ถั่วฮามาต้าและถั่วท่าพระสไตโล ที่ตอบสนองต่ออัตราการเจริญเติบโตในส่วนของการแตกใบโดยรวม ในหญ้ากีนี่สีม่วงมีค่าเฉลี่ยจำนวนใบมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 3, 4 และ 5 หญ้าขนมีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 2, 3 และ 4 ถั่วไมยรามีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 3, 4 และ 5 ถั่วคาวาลเคดมีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 3, 4 และ 5 ถั่วฮามาต้ามีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 3, 4 และ 5 ถั่วท่าพระสไตโลมีจำนวนใบเฉลี่ยมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1.

3. การเจริญเติบโตทางด้านการแตกแขนงของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ หญ้ากินนีสีม่วง, หญ้าขน , ถั่วไมยรา , ถั่วคาวาลเคด , ถั่วฮามาต้าและถั่วท่าพระสไตโล ที่ตอบสนองต่ออัตราการเจริญเติบโตในส่วนของ การแตกกอ โดยในหญ้ากินนีสีม่วงมีค่าเฉลี่ยการแตกกอมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 3, 4 และ 5 หญ้าขนมีค่าเฉลี่ยการแตกกอมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 2, 3, 4 และ 5 ถั่วไมยรา มีค่าเฉลี่ยการแตกแขนงมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 4 และ 5 ถั่วคาวาลเคดมีค่าเฉลี่ยการแตกแขนงมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 4 และ 5 ถั่วฮามาต้ามีค่าเฉลี่ยการแตกแขนงมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 4 ถั่วท่าพระสไตโลมีค่าเฉลี่ยการแตกแขนงมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 3, 4 และ 5.

4. น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ หญ้ากินนีสีม่วง, หญ้าขน, ถั่วไมยรา, ถั่วคาวาลเคด, ถั่วฮามาต้าและถั่วท่าพระสไตโล โดยในส่วนของหญ้ากินนีสีม่วงมีน้ำหนักสดมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 2, 4 และ 5 ส่วนน้ำหนักแห้งมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1 และ 2 หญ้าขนมีน้ำหนักสดมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1 และ 4 ส่วนน้ำหนักแห้งมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1 และ 4 เช่นกัน ถั่วไมยรา มีน้ำหนักสดมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 3, 4 และ 5 ส่วนน้ำหนักแห้งมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1 และ 4 ถั่วคาวาลเคดมีน้ำหนักสดมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1 และ 4 ส่วนน้ำหนักแห้งมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 3 และ 4 และถั่วฮามาต้ามีน้ำหนักสดมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1 และ 4, ส่วนน้ำหนักแห้งมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1, 4 และ 5 ถั่วท่าพระสไตโลมีน้ำหนักสดมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1 และ 4 ส่วนน้ำหนักแห้งมากที่สุดในทริตเมนต์ที่ 1 และ 4.

5. ปริมาณเชื้อยีสที่วิเคราะห์ได้ ของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ หญ้ากินนีสีม่วง, หญ้าขน, ถั่วไมยรา, ถั่วคาวาลเคด, ถั่วฮามาต้าและถั่วท่าพระสไตโล ในส่วนของหญ้ากินนีสีม่วงทริตเมนต์ที่ 1, 3, 4 และ 5 มีค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อยีสมากที่สุด หญ้าขนทริตเมนต์ที่ 1, 3, 4 และ 5 มีค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อยีสมากที่สุด ถั่วไมยราทริตเมนต์ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อยีสมากที่สุด ได้แก่ ทริตเมนต์ที่ 1, 3, 4 และ 5 ถั่วคาวาลเคดทริตเมนต์ที่ 1, 4 และ 5 มีปริมาณเชื้อยีสมากที่สุด ถั่วฮามาต้าทริตเมนต์ที่ 1 ถึง 5 มีปริมาณเชื้อยีสไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือมีปริมาณเชื้อยีสสูงในระดับเดียวกัน และถั่วท่าพระสไตโลทริตเมนต์ที่ 3, 4 และ 5 มีค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อยีสสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทริตเมนต์อื่นๆ.

6. ผลการศึกษาเบื้องต้นทางการตลาดและผลกระทบของโครงการ

ในการศึกษาการวิจัยและพัฒนาสารสกัดชีวภาพเพื่อการผลิตพืชอาหารสัตว์สำหรับกรเลี้ยงโคนม ผลการศึกษาเบื้องต้นทางการตลาดของโครงการที่ได้รับผิชอบ ซึ่งได้ทำการศึกษการเจริญเติบโตของพืชอาหารสัตว์ทั้ง 6 ชนิด ได้แก่ หญ้ากินนีสีม่วง, หญ้าขน, ถั่วไมยรา, ถั่วคาวลาคด, ถั่วฮามาต้า และถั่วท่าพระสไตโล. จากผลการทดลองมีแนวโน้มในทิศทางการตลาดที่น่าสนใจเนื่องจากผลการทดลองที่ได้วิจัยมาพบว่า การใช้สารสกัดชีวภาพจากปลาและจากน้ำนมดิบร่วมกับปุ๋ยเคมีที่ใช้กันปกติสามารถเพิ่มปริมาณและคุณภาพของหญ้าอาหารสัตว์ได้เพิ่มมากขึ้นจากปกติที่เกษตรกรใช้กันอยู่เป็นไปได้ในการยกระดับการผลิตสารสกัดชีวภาพจากปลาและจากน้ำนมดิบให้สามารถใช้กับพืชไร่ได้กว้างขวางขึ้น และขยายตัวการใช้ไปสู่เกษตรกรผู้สนใจ, ทั้งนี้จะต้องทำความเข้าใจให้เข้ากับเกษตรกรและการทดลองนี้. ผลการทดลองที่ได้ยังส่งผลทางตรงและทางอ้อมต่อเกษตรกรเองโดยในการทดลองนี้จะส่งผลต่อปริมาณน้ำนมดิบที่เพิ่มขึ้นโดยจะเชื่อมโยงไปถึงคุณภาพของน้ำนมดิบที่ได้ ทั้งนี้ยังสามารถลดต้นทุนในการใช้สารปฏิชีวนะกับสัตว์ที่เลี้ยงทำให้โคนมมีสุขภาพแข็งแรงให้ผลผลิตน้ำนมดิบที่มีคุณภาพและเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภคโดยจะทำให้ผู้ใช้หรือเกษตรกรที่ใช้ผลิตภัณฑ์สามารถลดรายจ่ายจากอาชีพ.

ผลกระทบของโครงการ จากโครงการที่ได้ปฏิบัติมาตลอดระยะเวลา 3 ปี ซึ่งงบประมาณที่ได้มีจำนวนจำกัดส่งผลถึงกิจกรรมของโครงการที่ลดลงในระดับหนึ่ง แต่ยังคงประโยชน์ต่อสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย รวมทั้งองค์กรอื่นๆ และเกษตรกรที่ต้องการรับบริการข้อมูล จากข้อมูลการศึกษาที่ได้นั้นจะเป็นประโยชน์ในแวดวงของพืชอาหารสัตว์ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการปลูกพืชอาหารสัตว์สำหรับเลี้ยงโคนมต้นทุนต่ำ.

ผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการนี้ ผลที่ได้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่สังคมเกษตรกรส่วนรวมในแง่ของเศรษฐกิจระดับชุมชนขนาดใหญ่และขนาดเล็กซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการลดต้นทุนการผลิตทำให้พืชอาหารสัตว์ที่ปลูกมีคุณภาพมากขึ้นโดยมีผลพลอยได้ในเรื่องของสุขภาพสัตว์, มลพิษสารตกค้าง และสร้างงานในชุมชนได้มีคุณภาพมากขึ้น.

7. ข้อเสนอแนะ

ข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการทดลองครั้งนี้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเกษตรของประเทศอีกแขนงหนึ่งในการพัฒนาชุมชนระดับตำบล อำเภอและจังหวัด เพื่อเป็นการลดปริมาณการใช้สารเคมี และเป็นการเพิ่มคุณภาพของผลผลิตพืชอาหารสัตว์ให้มีคุณภาพสูง, ลดต้นทุนในการผลิต และใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่แล้วในท้องถิ่นนั้นๆ ให้เกิดประโยชน์สูงสุด. ข้อมูลการวิจัยที่ได้นี้สามารถที่จะเผยแพร่สู่กลุ่มผู้ผลิตพืชอาหารสัตว์และกลุ่มผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่ต่างๆ ได้พร้อมทั้งในการทดลองนั้นผลการทดลองที่ได้ไม่จำเป็นที่จะต้องพัฒนาในด้านพืชอาหารสัตว์เพียงอย่างเดียว แต่สามารถที่จะพัฒนาขยายผลของการใช้ออกสู่พืชไร่และพืชสวนชนิดอื่นๆ เพื่อเป็นการลดปริมาณการใช้สารเคมีในระบบการเกษตรให้สอดคล้องกับการปฏิวัติการทำเกษตรสมัยใหม่ ลดการใช้สารเคมี การใช้ประโยชน์จากสารสกัดชีวภาพจากปลาและจากน้ำนมดิบรวมถึงสารชีวภาพอื่น ๆ นอกเหนือจากพืชอาหารสัตว์ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้สนใจในอนาคตได้.

8. เอกสารอ้างอิง

- กสานติกุล วีระ. 2536. การศึกษาคุณภาพของหญ้าและถั่วอาหารสัตว์เขตร้อนบางชนิดที่ระยะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาโท. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสัตวบาล. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กองควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์. มปป. การแก้ปัญหาอะฟลาทอกซินในอาหารโคนมตามโครงการแก้ปัญหาอะฟลาทอกซินในอาหารและอาหารสัตว์แบบครบวงจร ในส่วนรับผิดชอบของกรมปศุสัตว์ ปีงบประมาณ 2539-2543. กรุงเทพฯ: กรมปศุสัตว์.
- กาวิละ วิบูลย์ศักดิ์ และโอภาสพัฒน์กิจ ฉูานิน . 2534. การผลิตโคนม. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์. กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เจียวอินทร์ สุดารัตน์. 2544. อิทธิพลของอายุและระยะเวลาขาดน้ำต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้ารัฐ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สกลนคร: ภาควิชาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ. คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ สกลนคร.
- เข้มสวัสดิ์ จีระวัชน, มณีคุณ ชาญชัย, กุสสิทธิกุล อนันต์, โนนทวงศ์ เถลิงศักดิ์ และเดชพรหม โภคพล. 2528. การใช้ปุ๋ยเสริมกับหญ้ากินนีในสภาพดินซูดบ้านทอน. โครงการวิจัยลำดับที่ 13-2942-27. กรุงเทพฯ: กองอาหารสัตว์, กรมปศุสัตว์.
- จันทร์คำ สนั่น. มปป. การพัฒนาพืชอาหารสัตว์ในระดับหมู่บ้าน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ตะปินตา อาณัติ. 2527. องค์ประกอบและคุณค่าทางโภชนาการของพืชอาหารสัตว์ที่ขึ้นอยู่ในสวนป่ายุคาลิปตัสอายุต่าง ๆ กัน. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาโท. ขอนแก่น: ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. คณะวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เต็มสมบัติถาวร ประมวล . 2535. อิทธิพลของช่วงเวลาของการตัดที่มีต่อผลผลิตและความคงอยู่ของทุ่งหญ้ารัฐผสมถั่วออร์นาไมด์. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาโท. ขอนแก่น: ภาควิชาสัตวศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ถนอมวงศ์วัฒนา สมจิตร . 2537. การศึกษาผลผลิตและคุณภาพของถั่วมะแฮะในอาหารลูกโค. นิพนธ์ปรินญาโท. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสัตวบาล. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทัศนีย์ สายัณห์. 2522. หลักการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ศักดิ์ศรี สายัณห์. 2540. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน การผลิตและการจัดการ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธัมมาสาร ศรีเทพ. 2548. การเลี้ยงโคเนื้อ แนวทางการพัฒนาอาชีพของเกษตรกรไทย. ภาควิชาสัตวบาล. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 452 น.
- ป๋อคำ ผุสพร. 2535. อิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและการตัดต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์หญ้ากินนีสีม่วง. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาโท. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยอดสุรินทร์ ประดิษฐ์. 2535. การศึกษาผลผลิตของหญ้าชิกแนล (*Brachiaria decumbens*) และ ถั่วเวอรานอสไตโล (*Stylosanthes hamata* CV. Verano) ในทุ่งหญ้าถั่วผสม. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาโท. ขอนแก่น: ภาควิชาสัตวศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รุ่งรัตน์กสิณ วรณกรณ์ และอิมพิทักษ์ วิโรจน์. มปป. ผลของฟอสฟอรัสและการคลุมพืชไรโซเบียมต่อการเจริญเติบโตและการตรึงไนโตรเจนของถั่วพืชอาหารสัตว์เขตร้อนที่ปลูกบนดินชุดกำแพงแสน 1. ถั่วฮามาต้า. กรุงเทพฯ: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เรังศิริกุล วรรณิกา . 2545. เปรียบเทียบผลผลิต ลักษณะทรงพุ่ม คุณค่าทางโภชนาและการตอบสนองของโคเนื้อระหว่างหญ้าขน (*Brachiaria mutica*) และหญ้าอุบลพาสพาลัม (*Paspalum atratum* CV. Ubon) ภายใต้สภาพการทะเล่ิมแบบหมุนเวียน. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาโท. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสัตวบาล. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ฤทธิ์เดช ภัทรารวรรณ . 2540. การศึกษาอิทธิพลของฤดูกาลและความสูงของการตัดต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์ 5 พันธุ์. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาโท. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่นา. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรวรรณ ม.ร.ว.ชวนิศนดาก. 2527. การเลี้ยงโคนม. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสัตวบาล. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สรประสิทธิ์ เพ็ญศรี และวิทยานุภาพอินยง ศรีธญา . อิทธิพลของปุ๋ยและการให้น้ำที่มีผลต่อผลผลิตของถั่วอัลฟัลฟา ในรายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 30 , 29 มกราคม-1 กุมภาพันธ์ 2535. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชไร่. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศรีพุด สมชาย. 2535. อิทธิพลการตัดต้ำที่มีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้าพืชอาหารสัตว์ 8 ชนิด. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาโท. ขอนแก่น: ภาควิชาสัตวศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เศรษฐากา พืชฯ. 2548. การศึกษาชนิดของพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์ที่ปลูกร่วมกับข้าวโพดหวาน.
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สกลนคร: คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร.
สุภัทรพันธุ์ สุรนันต์. 2526. สรีรวิทยาของการเจริญเติบโตของพืชสวน. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

หมื่นแจ้ง สมปอง และภู่วโรดม สุมิตรรา. อิทธิพลของการคลุมเชื้อไรโซเบียมและการใส่ปุ๋ย
ฟอสฟอรัสต่อการเจริญเติบโตของถั่วเซนโตรซีมา. ใน. รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่
30, 29 มกราคม – 1 กุมภาพันธ์ 2535 สาขาพืช. 653 น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
อัจฉริยศรีพงศ์ สุภาพ, วิสุทธิแพทย์ ราเชนทร์, ศรีสวัสดิ์ สยาม, โทธิสวัสดิ์ ประธาน และ
สิงโต สิริธรรม. 2547. เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการเกษตร. ปทุมธานี: ฝ่ายเทคโนโลยีชีวภาพ.
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

อันตะริกานนท์ พงศ์เทพ, วิสุทธิแพทย์ ราเชนทร์, สิ้นสวัสดิ์ สยาม, โทธิสวัสดิ์ ประธาน, สิงโต
ศิริ ธรรม . ปุ๋ยเคมีอินทรีย์และชีวภาพ. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แห่งประเทศไทย.

AOAC. 1984. Official Methods of Analysis of the Association of the official Agricultural
Chemist. 14th. ed. G. Virginia. 1141p.

Cadisch, G. *et.al.* 1993. Effects of phosphorus and potassium on N₂ fixation (¹⁵N - dilution)
of field – grown Centrosema acutifolium and C. macrocarpum. Elsevier Science
Publishers B.V.. Institute of Plant Sciences. Switzerland.

ภาคผนวก

กินนีสีม่วง

(*Panicum maximum* CV. Purple guinea)



หญ้าน

(*Brachiaria mutica*)



\





ถั่วควาวเคด

(*Centrosema paseuorum* CV. Cavalcade)



ถั่วฮามาต้า

(*Stylosanthes hamata* CV. verano)



ถั่วท่าพระสไตโล

(*Stylosanthes guianensis*)



แปลงทดลองพืชอาหารสัตว์ (หญ้าและถั่ว)



แปลงทดลองพืชอาหารสัตว์ (หญ้าและถั่ว)



แปลงทดลองหญ้าอาหารสัตว์



ขั้นตอนในการดำเนินการเก็บผลการทดลอง



การเตรียมผสมยูเรีย (urea)



การผสมปุ๋ยยูเรีย (urea) กับน้ำเปล่าที่ใช้ทดลอง



น้ำนมหมักที่เตรียมตัวอย่างไว้ใช้ทดลอง



เตรียมตัวอย่างพืชซึ่งน้ำหนัสดและน้ำหนักแห้ง



ผสมน้ำนมดิบที่ผ่านกระบวนการหมัก



ปุ๋ยปลาที่ผสมแล้ว



ทำการบันทึกผลการทดลอง