บทที่ 4

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการตรวจเอกสารเบื้องต้นทำให้ทราบว่า ในพื้นที่ภาคใต้การทำปศุสัตว์มีจำนวนเพิ่มขึ้นแต่ในทางกลับกันพบว่าปริมาณพืชอาหารสัตว์ที่ใช้เลี้ยงสัตว์ไม่เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์ อีกทั้งการปลูกสร้างทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ดินภาคใต้มักประสบปัญหาดินมีอินทรียวัตถุและความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทั้งยังมีประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำ และมีความเป็นกรดสูง (Nilnond, 1986 ; สุมาลี สุทธิประดิษฐ์, 2535 ; ปันชัย สุขทั้งปี, 2538) ดังนั้นการปลูกสร้างทุ่งหญ้าในพื้นที่ดังกล่าว จึงควรที่จะได้มีการศึกษาถึงอัตราการใส่ธาตุอาหารให้มีความเหมาะสม โดยการทดลองครั้งนี้ศึกษาถึงอิทธิพลของธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีต่อการเจริญเติบโตในเรื่องของความสูง จำนวนหน่อ จำนวนกิ่ง น้ำหนักแห้ง องค์ประกอบทางพฤกษศาสตร์ ค่าวิเคราะห์การเจริญเติบโต และคุณค่าทางโภชนะของหญ้าอุบลพาสพาลั่มและถั่วท่าพระสไตโลในทุ่งหญ้าผสม และนำข้อมูลที่ได้ไปหาความสัมพันธ์กับข้อมูลสภาพทางภูมิอากาศ ดังนี้

1. ข้อมูลทางสภาพภูมิอากาศ

ในงานทดลองครั้งนี้ ปริมาณน้ำฝน แสง และอุณหภูมิ ในช่วงการปฏิบัติงานทั้ง 3 รอบ ระหว่างเดือนกรกฎาคม – ธันวาคม พบว่าปริมาณแสงและอุณหภูมิไม่คงที่ผันแปรอยู่ตลอดเวลา ส่วนปริมาณน้ำฝนมีค่อนข้างน้อย (56.1 - 550.8 มิลลิเมตร) เมื่อเปรียบเทียบกับรายงานของสายัณห์ สดุดี และคณะ (2544) รายงานปริมาณน้ำฝนของเดือน กรกฎาคม – ธันวาคมในปี 2540 - 2542 ว่าอยู่ระหว่าง 101.5 - 603 มิลลิเมตร ส่วนอุณหภูมิของจังหวัดสงขลาค่อนข้างคงที่ประมาณ 28.9 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยประมาณ 21.9 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยประมาณ 35.9 องศาเซลเซียส โดยที่ สุกัญญา สุวรรณระ (2539) รายงานว่าสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ อ.คลองหอยโข่ง เป็นแบบมรสุมเขตร้อนชื้นการกระจายของฝนแบ่งออกเป็น 2 ช่วง เพราะอิทธิพลของมรสุมทั้ง 2 ฤดู คือมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ระหว่างเดือนพฤษภาคม - กันยายน และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือระหว่างเดือนตุลาคม - มกราคม ทิศสานต์ สังขไพฑูรย์ (2544) ทำการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนในปี 2543 ณ.สถานีวิจัยคลองหอยโข่งพบว่าระหว่างเดือนพฤษภาคม - ธันวาคม มีปริมาณน้ำฝนรวมทุกสองเดือนอยู่ 145 - 935.5 มิลลิเมตร

2. การเจริญเติบโต

เฉลิมพล แซมเพชร (2542) อธิบายเรื่องการเจริญเติบโตของพืช ว่าเป็นการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักแห้ง จำนวนหน่อ แขนงหรือกิ่งก้าน และพื้นที่ใบ โดยที่การเจริญเติบโตนี้จะเกิดขึ้นได้ดี ก็เมื่อมีการจัดการทางด้านปัจจัยที่พืชควรจะได้รับให้มีความเหมาะสม จากผลการศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าอุบลพาสพาลั่มและถั่วท่าพระสไตโล พบว่าในรอบที่ 1, 2 และ 3 เมื่อมีการเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสส่งผลให้ความสูงของหญ้าเพิ่มขึ้น การไม่ใส่ปุ๋ยใดๆเลย (N0P0) ความสูงหญ้าลดลงประมาณ 30 - 35 เปอร์เซ็นต์ กับที่อัตราปุ๋ย N2P3 ในส่วนถั่วท่าพระสไตโลพบว่าการไม่ใส่ปุ๋ยใดๆเลย (N0P0) ความสูงของถั่วลดลงประมาณ 24 -39 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับที่อัตราปุ๋ย N2P3 การใส่ปุ๋ยที่อัตราสูงกว่านี้ (N3P3) พบว่าไม่สามารถเพิ่มความสูงของหญ้าและถั่วได้ชัดเจนนัก เมื่อเข้าสู่รอบที่ 2 และ 3 ความสูงของหญ้าและถั่วลดลงตามลำดับ แต่พบว่าค่าความสูงของถั่วท่าพระสไตโลจากการทดลองครั้งนี้มีค่าค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับการรายงานของ เรืองยุทธ ภูผาสุข และคณะ (2541) ที่รายงานว่าความสูงของถั่วท่าพระสไตโลเมื่อโตเต็มที่จะสูงถึง 1.5 เมตร ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการทดลองครั้งนี้ปลูกแบบทุ่งหญ้าผสมจึงทำให้ความสูงของถั่วมีไม่เต็มที่เนื่องจากถั่วเจริญสู้หญ้าไม่ได้

เมื่อพืชมีอายุมากขึ้นส่งผลให้จำนวนหน่อของหญ้าอุบลพาสพาลั่มเพิ่มขึ้น การเพิ่มอัตราปุ๋ยส่งผลให้จำนวนหน่อเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน การไม่ใส่ปุ๋ยเลย (N0P0) จำนวนหน่อของหญ้าน้อยกว่าที่อัตราปุ๋ย N2P3 ประมาณ 27 - 33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งหญ้ามีแนวโน้มจะให้จำนวนหน่อสูงสุด โดยทั้ง 3 รอบจำนวนหน่อของหญ้าผันแปรอยู่ระหว่าง 48 - 82 หน่อต่อตารางเมตร จากงานทดลองครั้งนี้จำนวนหน่อที่ได้มีความใกล้เคียงกับงานทดลองของ โอภาส รอดชมภู และ คณะ (2543) รายงานการทดลองในดินชุดสตึก ว่าการเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจน 0, 40 กิโลกรัม N ต่อไร่ จำนวนหน่อของหญ้าอุบลพาสพาลั่มเพิ่มขึ้นเท่ากับ 53, 56 หน่อต่อต้น การเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ 0, 20 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ จำนวนหน่อของหญ้าเท่ากับ 55, 57 หน่อต่อต้นตามลำดับ Phaikaew และคณะ (2001) รายงานการทดสอบเรื่องระยะปลูกที่มีต่อคุณภาพของหญ้าอุบลพาสพาลั่มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือประเทศไทย พบว่าจำนวนหน่อของหญ้าอุบลพาสพาลั่มในพื้นที่ 1 ตารางเมตรมีค่าผันแปรอยู่ระหว่าง 52 - 111 หน่อต่อตารางเมตร ในส่วนของจำนวนกิ่งของถั่วท่าพระสไตโลพบว่าจะเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยที่ได้รับ การไม่ใส่ปุ๋ยใดๆเลย (N0P0) ทำให้จำนวนกิ่งถั่วน้อยกว่าประมาณ 25 - 37 เปอร์เซ็นต์กับที่อัตราปุ๋ย N2P3 ที่มีแนวโน้มในการเพิ่มจำนวนกิ่งของถั่วดีที่

สุด และพบว่าการใส่ปุ๋ยในอัตราที่สูงกว่านี้ (N3P3) ไม่สามารถเพิ่มจำนวนกิ่งของถั่วได้ชัดเจนนัก ทั้งนี้เพราะการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงจะทำให้ต้นถั่วเจริญได้น้อยลง

ในรอบที่ 1, 2 และ 3 การเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสฟอรัสขึ้นส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของทุ่งหญ้าผสมเพิ่มขึ้น การไม่ใส่ปุ๋ยใดๆเลย (N0P0) ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของทุ่งหญ้าผสมมีค่าน้อยกว่าประมาณ 44 - 57 เปอร์เซ็นต์กับที่อัตราปุ๋ย N2P3 ซึ่งผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมทั้งสามรอบมีแนวโน้มสูงสุด (ผันแปรอยู่ระหว่าง 280 - 450 กรัมต่อตารางเมตรหรือเท่ากับ 448 - 720 กิโลกรัมต่อไร่) โดยในรอบที่ 2 และ 3 ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมมีค่าลดลงเนื่องจากถั่วและหญ้าถูกตัดบ่อยครั้งทำให้การเจริญเติบโตลดลง ทั้งนี้การเพิ่มอัตราปุ๋ยถึง N3P3 น้ำหนักแห้งมีแนวโน้มลดลงซึ่งเนื่องมาจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราที่สูงทำให้น้ำหนักแห้งถั่วลดลง สอดคล้องกับรายงานของ สายัณห์ ทัดศรี (2540) กล่าวว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในทุ่งหญ้าผสมถั่วทำให้ปริมาณของถั่วลดลงอย่างชัดเจน จากการทดลองครั้งนี้พบว่าผลผลิตน้ำหนักแห้งที่ได้มีความใกล้เคียงกับงานทดลองของ Hare และคณะ (1999c) ที่รายงานการทดลองเรื่องอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อหญ้าอุบลพาสพาลั่ม ว่าผลผลิตน้ำหนักแห้งหญ้าอุบลพาสพาลั่มที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีค่าน้อยกว่าประมาณ 38 เปอร์เซ็นต์กับที่อัตราปุ๋ยไนโตรเจน 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยผลผลิตน้ำหนักแห้งหญ้าจากการตัด 3 ครั้งเท่ากับ 1,308 และ 3,441 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ Hare และคณะ (2003) รายงานถึงการปลูกหญ้าร่วมกับถั่วชนิดต่างๆ ผลผลิตน้ำหนักแห้งของทุ่งหญ้าอุบลพาสพาลั่มผสมถั่วท่าพระสไตโลในฤดูกาลแรก (รวมตัด 3 ครั้ง) มีผลผลิตน้ำหนักแห้งของรวมทุ่งหญ้าผสมเท่ากับ 1,150 กิโลกรัมต่อไร่ มีหญ้า 853 กิโลกรัมต่อไร่ มีถั่ว 298 กิโลกรัมต่อไร่ และนอกจากนี้ผลผลผลิตน้ำหนักแห้งจากการทดลองครั้งนี้ใกล้เคียงกับรายงานของ Hare และคณะ (2003) รายงานการปลูกหญ้าอุบลพาสพาลั่มเดี่ยวๆ และหญ้าอุบลพาสพาลั่มผสมถั่วลาโนสมาโคร ว่าในฤดูฝนมีน้ำหนักแห้งหญ้า และหญ้าผสมถั่ว 1,207 และ 860 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ โดยในฤดูแล้งน้ำหนักแห้งหญ้า และหญ้าผสมถั่ว 1,107 และ 747 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

เมื่อทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนของทุ่งหญ้าผสม โดยใช้ค่า YE (yield efficiency) (ตารางที่ 16) จะเห็นได้ว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ทุกอัตรา ในรอบที่ 1, 2 และ 3 ค่า YE เท่ากับ 34.23, 25.22 และ 24.02 Kg DM/Kg N Applied ตามลำดับ เมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนถึง 30 กิโลกรัม N ต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราต่างๆ ค่า YE ในรอบที่ 1, 2 และ 3 ลดลงโดยมีค่าเท่ากับ 26.80 19.20 และ 19.60 Kg DM/Kg N Applied ตามลำดับ สอดคล้องกับรายงานของ Gargano และ Aduriz

(2004) ว่าการเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนจาก 40 เป็น 80 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ในทุ่งหญ้า *Digitaria eriantha* และ *Eragrostis curvala* ทำให้ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน(NUE) ของหญ้า *Digitaria eriantha* ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในทุ่งหญ้า *Eragrostis curvala* การเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนจาก 40 เป็น 80 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ไม่ทำให้ค่า NUE มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 16. ประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน (YE, yield efficiency) ของทุ่งหญ้าอุบลพาสพาลั่มผสมถั่วท่าพระสไตโลในรอบที่ 1, 2 และ 3 หลังได้รับปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราต่างๆกัน 60 วัน

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก. N/ไร่)	ผลผลิตน้ำหนักแห้ง(กก./ไร่)			YE (Kg DM/Kg N Applied^{-1})		
	รอบที่			รอบที่		
	1	2	3	1	2	3
0	372	356	220	-	-	-
10	432	420	296	18.25	19.21	22.82
20	600	524	380	34.23	25.22	24.02
30	640	548	416	26.80	19.20	19.60

จากผลการทดลององค์ประกอบทางพฤกษศาสตร์ของทุ่งหญ้าอุบลพาสพาลั่มผสมถั่วท่าพระสไตโลเปลี่ยนแปลงไปตามอายุของพืชและอัตราปุ๋ยที่ได้รับ โดยการไม่ใส่ปุ๋ยใดๆเลย (N0P0) ในทุ่งหญ้าผสมจะมีเปอร์เซ็นต์วัชพืช หญ้า และถั่วเท่ากับ 4.0 39.4 และ 55.7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อมีการเพิ่มอัตราปุ๋ย N2P3 เปอร์เซ็นต์วัชพืช ถั่ว และหญ้าเท่ากับ 0.83, 41.83 และ 57.33 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ พบว่าการเพิ่มอัตราปุ๋ยจนถึงอัตราสูงสุด (N3P3) ทำให้เปอร์เซ็นต์ถั่วลดลง (39.5 เปอร์เซ็นต์) ทั้งนี้เนื่องมาจากเมื่อมีการใส่ปุ๋ยในที่อัตราสูงทำให้หญ้ามีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าถั่วและวัชพืช วัลลภ สันติประชา และ ประวิตร โสภโณดร (2524) รายงานว่าการจัดการทุ่งหญ้าผสมถั่ว ต้องคำนึงถึงความสมดุลของหญ้าและถั่วซึ่งจะมีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ แต่ต้องระวังไม่ให้เปอร์เซ็นต์ของถั่วสูงเกินไป เช่น ในทุ่งหญ้าผสมถั่วเดสโมเดียมและถั่วโตโลนันนิส ควรให้มีถั่วอยู่ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ทุ่งหญ้าทาวสวีลล์สไตโลควรมีส่วน

ประกอบของถั่วในทุ่งหญ้าประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ สุฐิสัณห์ ชูเชิง (2543) รายงานว่าการเจริญเติบโตของโคในแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอราโนสไตโล พบว่าที่อัตราการใช้ถั่วเวอราโนสไตโลปลูกร่วมกับหญ้ารูซี่ในสัดส่วน 20 เปอร์เซ็นต์ของทุ่งหญ้า ช่วยเพิ่มผลผลิตของพืชอาหารสัตว์และเพิ่มคุณภาพของทุ่งหญ้า อีกทั้งส่งผลให้โคมีการเจริญเติบโตสูงกว่าการเลี้ยงในทุ่งหญ้ารูซี่เดี่ยวๆ

Gardner และคณะ (1985) อธิบายว่าการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของพืช (Growth analysis) เป็นกระบวนการศึกษาการเจริญเติบโตของพืชได้อีกทางหนึ่ง โดยการนำค่าต่างๆที่วัดได้จากต้นพืชมาหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับการเจริญเติบโตของต้นพืช จากการทดลองครั้งนี้เมื่อมีการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของทุ่งหญ้าอุบลพาสพาลั่มและถั่วท่าพระสไตโล เห็นได้ว่าค่า CGR เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงอายุ 0 - 45 วัน และสูงสุดในช่วงอายุ 31 - 45 วัน การไม่ใส่ปุ๋ยใดๆเลย CGR น้อยสุด (3.86 - 6.66 g. m^{-2} .d^{-1}) เมื่อมีการใส่ปุ๋ยที่อัตรา N2P3 ค่า CGR สูงสุด (10.00 - 21.33 g. m^{-2} .d^{-1}) เมื่อถึงช่วงอายุ 46 - 60 วันค่า CGR เริ่มลดลง ในส่วนของค่า LAI พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุพืชตลอดช่วงอายุ 0 - 60 วัน และตามการเพิ่มอัตราปุ๋ย โดยการไม่ใส่ปุ๋ยใดๆเลย ค่า LAI น้อยที่สุด (3.95 - 5.85) ค่า LAI และเพิ่มขึ้นประมาณ 41 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใส่ปุ๋ยที่อัตรา N2P3 มีค่า LAI เท่ากับ 9.90 ส่วนค่า NAR พบว่าจะสูงในช่วงอายุ 0 - 45 วันและเมื่อช่วงอายุ 46 - 60 วัน ค่า NAR มีแนวโน้มลดลง โดยจากผลการทดลองครั้งนี้สอดคล้องกับการรายงานของ เฉลิมพล แซมเพชร (2535) ที่กล่าวว่าการจัดการเรื่องระยะปลูก และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเป็นปัจจัยที่สามารถส่งผลช่วยเพิ่มพื้นที่ใบพืช โดยในพื้นที่ 1 ตารางเมตรพืชตระกูลหญ้าต้องการ LAI ประมาณ 8 -10 และพืชตระกูลถั่วต้องการ LAI ประมาณ 3 - 5 เพื่อรับแสงในจำนวนเดียวกัน ในส่วนของค่า NAR หากพืชมีอายุน้อยมีใบน้อยใบสามารถรับแสงได้เต็มที่ค่า NAR จะสูง และเมื่อพืชมีอายุมากขึ้นมีใบมากใบเกิดการบังแสงกันทำให้พืชมีค่า NAR ลดลง รายงานของเฉลิมพล แซมเพชร (2542) กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่า LAI และ CGR ว่าในขณะที่พืชยังเล็กอยู่หรือยังมี LAI ต่ำค่า CGR ก็จะต่ำ เมื่อ LAI เพิ่มขึ้น CGR ก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ถ้าถึงจุดที่ CGR มีค่าสูงสุดแล้ว LAI ยังเพิ่มต่อไปอีกจะทำให้ค่า CGR ลดลงเป็นลำดับเนื่องจากใบของพืชเกิดการบังแสงกันเองส่งผลให้ค่า NAR ลดลง

Agata (1985a) อ้างโดย Humphreys (1991) รายงานเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและการฟื้นตัวหลังการตัดของหญ้าบาเฮีย (*Paspalum notatum*) โดยทำการทดลองที่เมืองฟูกูโอกะ ประเทศญี่ปุ่น พบว่าค่า LAI จะเพิ่มขึ้นสูงสุดถึง 8.5 ที่อายุ 48 วันหลังการตัด และค่า NAR มีค่าสูงถึง 6.0 g dw. m^{-2} .d^{-1} ในขณะที่ใบพืชอายุน้อยเนื่องจากพืชสามารถใช้แสงได้เต็มที่จากนั้นค่า

NAR จะลดลงเรื่อย ๆ จนถึงประมาณที่ 2.2 g dw. m^{-2} .d^{-1} โดยที่ค่า CGR มีค่าจุดสูงสุดคือ 30 g dw. m^{-2} .d^{-1} ในขณะที่ค่า LAI ถึงที่ระดับ 5.5 และค่า CGR ลดลงเรื่อยๆ ในขณะที่ LAI ยังเพิ่มขึ้น Agata (1985b) รายงานต่อว่าจากรายงานข้างต้นการที่ค่า LAI เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่ค่า NAR ลดลงเรื่อย ๆ ทั้งนี้เนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของใบพืชทำให้ใบพืชบังแสงกันเองทำให้ประสิทธิภาพการใช้แสงลดลง จากรายงานเบื้องต้นจะเห็นว่าค่า CGR LAI และ NAR มีค่อนข้างสูงกว่างานทดลองในครั้งนี้อาจเนื่องมาจากหญ้าบาเฮียมีทรงพุ่มใหญ่เมื่อปลูกเต็มพื้นที่จึงได้ค่าวิเคราะห์การเจริญเติบโตจึงสูงกว่าการปลูกแบบแปลงหญ้าผสมถั่ว

Egara และ คณะ (1989) รายงานว่าจากการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของหญ้ากินนีในดินชุดบ้านทอน พบว่าค่า LAI ที่อายุ 0 - 8 สัปดาห์ของหญ้ากินนี ผันแปรอยู่ระหว่าง 0.1392 - 4.9832 ค่า CGR ผันแปรอยู่ระหว่าง 0.2982 - 27.4704 g. m^{-2} .d^{-1} ส่วนค่า NAR ผันแปรอยู่ระหว่าง 0.59912 - 5.51264 g. m^{-2} .d^{-1}

3. คุณค่าทางโภชนะ

พานิช ทินนิมิตร (2535) กล่าวว่า โปรตีนรวมและผลผลิตโปรตีนในพืชอาหารสัตว์มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของสัตว์ เพราะจะช่วยเร่งให้สัตว์สร้างผลผลิตมากขึ้น ในสัตว์วัยอ่อนจะต้องการโปรตีนรวมในระดับที่มากกว่าสัตว์ที่มีอายุมาก โดยทั่วไปหากหญ้าอาหารสัตว์มีโปรตีนรวมต่ำกว่า 7 เปอร์เซ็นต์ถือว่ามีคุณภาพต่ำ เพราะจะทำให้การย่อยอาหารของสัตว์เคี้ยงเอื้องมีประสิทธิภาพต่ำและจะส่งผลให้สัตว์มีการเจริญเติบโตช้าตามไปด้วย วัลลภ สันติประชา และประวิตร โสภณดร (2524) กล่าวว่า คุณค่าทางอาหารสัตว์ของพืชอาหารสัตว์สามารถแสดงได้จากปริมาณโปรตีนรวม พืชอาหารสัตว์ที่มีโปรตีนรวมสูงแสดงว่ามีคุณค่าทางอาหารสูง พืชอาหารสัตว์ที่มีโปรตีนรวมต่ำกว่า 6 เปอร์เซ็นต์ทำให้อัตราการกินอาหารของสัตว์ลดลง จากการทดลองครั้งนี้จะเห็นได้ว่าการเพิ่มอัตราปุ๋ยขึ้นส่งผลให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนรวมและผลผลิตโปรตีนรวมเพิ่มขึ้น ที่การไม่ใส่ปุ๋ยใดๆเลยให้ระดับโปรตีนรวมของหญ้าและถั่วค่อนข้างน้อย (5.30 และ 15.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) เมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยถึงไนโตรเจน 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัส 45 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ระดับโปรตีนรวมของหญ้าและถั่วเพิ่มขึ้น (8.70 และ 18.90 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) ระดับผลผลิตโปรตีนรวมของทุ่งหญ้าผสมเมื่อไม่ใส่ปุ๋ยใดๆเลยมีน้อยที่สุด (32.82 กิโลกรัมต่อไร่) การเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจน 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัส 45 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ระดับผลผลิตโปรตีนรวมเพิ่มขึ้น (93.60 กิโลกรัมต่อไร่) พบว่าในรอบที่ 2 และ 3 ระดับโปรตีนรวมของหญ้าและถั่วและผลผลิตโปรตีนรวมลดลงตามลำดับ เนื่องมาจากหญ้าและถั่วมีอายุมาก

ขึ้นและถูกตัดบ่อย ทำให้ระดับโปรตีนรวมและผลผลิตโปรตีนรวมลดลงตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่าโปรตีนรวมและผลผลิตโปรตีนรวมที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับการรายงานของ Hare และคณะ (1999c) ที่ได้ทำการศึกษาถึงผลของปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและคุณค่าทางโภชนะของหญ้าอุบลพาสพาลั่มในดินน้ำท่วมขังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าการไม่ใส่ปุ๋ยใดเลยมีระดับโปรตีนรวมอยู่ระหว่าง 3.5 - 3.9 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยถึง 80 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ระดับโปรตีนรวมเพิ่มขึ้นกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ อยู่ระหว่าง 7.3 - 11.5 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของระดับโปรตีนรวมถั่วท่าพระสไตโลพบว่าใกล้เคียงกับการรายงานของ จรูญโรจน์ จันทรศิริ และ คณะ (2541) รายงานว่าแปลงหญ้ารูซี่ผสมถั่วสไตโล การเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนจาก 10 - 14 กิโลกรัม N ต่อไร่ให้ระดับโปรตีนเพิ่มขึ้นเท่ากับ 7.1 และ 8.7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ผลผลิตโปรตีนรวมเท่ากับ 80 และ 211 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ศศิธร ถิ่นนคร และ คณะ (2542) รายงานว่า ในหญ้าซิกแนลนอน การเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ให้ค่าโปรตีนรวม 13.63 เปอร์เซ็นต์ มีผลิตโปรตีน 450.90 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แตกต่างทางสถิติกับการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

ผนังเซลล์ ลิกโนเซลลูโลส และฟอสฟอรัส Walton (1984) รายงานว่า ปริมาณโภชนะเป็นสิ่งที่สัตว์สามารถรับได้จากอาหารสัตว์ ซึ่งคุณค่าทางโภชนะของอาหารสัตว์จะส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพและผลผลิตของสัตว์ Buxton (1996) รายงานว่าผนังเซลล์ในพืชอาหารสัตว์เป็นองค์ประกอบที่ย่อยได้ต่ำซึ่งจะส่งผลต่อการย่อยได้ของสัตว์หากพืชอาหารสัตว์มีระดับผนังเซลล์สูงกว่า 75 เปอร์เซ็นต์จะทำให้การกินได้และการย่อยได้ของอาหารสัตว์ลดลงและทำให้ผลผลิตสัตว์มีคุณภาพลดลงด้วย จากการทดลองครั้งนี้พบว่า ผนังเซลล์ของหญ้าอุบลพาสพาลั่มในรอบที่ 1, 2 และ 3 ผันแปรอยู่ระหว่าง 63.00 - 70.00, 64.28 - 72.10, 67.00 - 73.25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยที่ระดับของลิกโนเซลลูโลสที่ทั้งสามรอบผันแปรอยู่ระหว่าง 40.88 - 45.61, 42.16 - 47.78 และ 49.98 - 43.06 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากการทดลองพบว่าการเพิ่มอัตราปุ๋ยขึ้นทำให้ค่าผนังเซลล์และลิกโนเซลลูโลสมีแนวโน้มลดลง และอายุของพืชที่มากขึ้นและการตัดที่บ่อยครั้งขึ้นจะทำให้ระดับผนังเซล์และลิกโนเซลลูโลสมีค่าสูงขึ้น สอดคล้องกับการรายงานของ Hare และคณะ (2001b) รายงานว่า อายุการตัดมีอิทธิพลต่อคุณภาพของหญ้าอุบลพาสพาลั่ม การตัดที่อายุ 20 วันมีระดับผนังเซลล์และลิกโนเซลลูโลสของหญ้าเท่ากับ 49 และ 37.8 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าการตัดที่อายุ 60 วัน ที่มีผนังเซลล์และลิกโนเซลลูโลสเท่ากับ 68.2 และ 40.6 เปอร์เซ็นต์ และสอดคล้องกับรายงานเรื่องความถี่ของการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่มีต่อคุณค่าทางโภชนะของหญ้า 3 ชนิด ได้แก่ หญ้าเนเปียร์ช้าง หญ้ากินนี 280 และหญ้ากินนี I429 พบว่าการเพิ่มอายุการตัดที่ 4, 6, 8 และ 10

อาทิตย์ ระดับผนังเซลล์และลิกโนเซลลูโลสของหญ้าเพิ่มขึ้นเมื่อมีการตัดหญ้าที่อายุมากขึ้น (Man and Wiktorsson, 2003) ในส่วนของระดับฟอสฟอรัส Tudsri และคณะ (2002) อ้างรายงานของ NRC (1984) ว่าเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสที่เพียงพอต่อความต้องการของโคนมอยู่ระหว่าง 0.28 - 0.34 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสที่เพียงพอต่อความต้องการของการโคเนื้อคือ 0.20 เปอร์เซ็นต์ จากงานทดลองครั้งนี้พบว่าระดับฟอสฟอรัสทั้งสามรอบผันแปรอยู่ระหว่าง 0.18 - 0.36, 0.12 - 0.36 และ 0.12 - 0.37 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับโดยที่การเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสส่งผลให้ระดับฟอสฟอรัสของหญ้าสูงขึ้น

จากการทดลองทั้งสามรอบจะเห็นได้ว่าการเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสส่งผลให้ระดับผนังเซลล์และลิกโนเซลลูโลสของถั่วท่าพระสไตโลมีแนวโน้มลดลง โดยระดับผนังเซลล์ของถั่วในรอบที่ 1, 2 และ 3 ผันแปรอยู่ระหว่าง 47.90 - 54.00, 49.69 - 55.48 และ 51.36 - 57.69 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ระดับลิกโนเซลลูโลสผันแปรอยู่ระหว่าง 43.26 - 47.49, 44.63 - 48.96 และ 45.50 - 50.85 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนระดับฟอสฟอรัสของถั่วพบว่าการเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนไม่สามารถเพิ่มระดับฟอสฟอรัสในถั่วได้ชัดเจนนัก ส่วนการเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสทำให้ระดับฟอสฟอรัสในถั่วเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน ผันแปรอยู่ระหว่าง 0.18 - 0.27, 0.10 - 0.34 และ 0.09 - 0.36 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าระดับผนังเซลล์ ลิกโนเซลลูโลส และฟอสฟอรัสที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับการรายงานของ วารุณี พานิชผล และวลัยกานต์ เจียมเจตจรูญ (2541) รายงานผลการวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารสัตว์ของถั่วท่าพระสไตโลที่อายุ 45 วัน ว่ามีผนังเซลล์ 51.43 เปอร์เซ็นต์ ลิกโนเซลลูโลส 41.43 เปอร์เซ็นต์ และฟอสฟอรัส 0.27 เปอร์เซ็นต์ และใกล้เคียงกับรายงานของ Tudsri และคณะ (2002) รายงานผลของการตัดที่มีต่อการเจริญเติบโตของกระถิน ที่ปลูกร่วมกับหญ้าพบว่าการตัดที่อายุ 20, 30 และ 40 วันมีค่าฟอสฟอรัสในใบถั่วเท่ากับ 0.26, 0.28 และ 0.22 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

4. ความสัมพันธ์ของการเจริญเติบโตของหญ้าและถั่วต่อข้อมูลสภาพทางภูมิอากาศ

การเจริญเติบโตของทุ่งหญ้าผสมถั่วในรอบที่ 1 มีค่า LAI CGR และ NAR สูงกว่าในรอบที่ 2 และ 3 อาจเป็นผลมาจากปริมาณน้ำฝนและปริมาณแสง พบว่าในรอบที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 0.93, 9.18 และ 4.35 มิลลิเมตรต่อวันตามลำดับ ส่วนปริมาณแสงมีค่าเท่ากับ 3.9 - 5.8, 2.8 - 5.2 และ 2.9 - 3.7 เมกะจูลล์ต่อตารางเมตรต่อวันตามลำดับ สายัณห์ สดุดี และคณะ (2535) รายงานว่า ความสามารถของพืชหรือกลุ่มพืชในการเปลี่ยนรังสีดวงอาทิตย์ที่ได้

รับให้เป็นน้ำหนักแห้งของพืช ขึ้นอยู่กับกลไกการสังเคราะห์แสงของพืช อายุ และความสมบูรณ์ของใบพืช หรือกลุ่มของใบ รวมถึงปริมาณน้ำและธาตุอาหารที่พืชได้รับ มีรายงานว่า ถึงแม้ว่าหญ้าดัสลิส หรือหญ้าพาสพาลั่ม (*Paspalum dilatatum*) และหญ้าบาเฮีย (*Paspalum notatum*) ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่ไวต่อช่วงแสงแต่มีก็ลักษณะที่คล้ายว่าจะอยู่ในกลุ่มที่ไวต่อแสงช่วงปานกลาง (Knight, 1955 ; Knight and Bennett, 1955) Hare และคณะ (2001a) รายงานเรื่อง ระยะการเจริญเติบโตและความต้องการแสงของหญ้าอุบลพาสพาลั่มต่อการออกดอกในประเทศไทย พบว่าในช่วงวันยาวจะส่งผลต่อการออกดอกของหญ้าอุบลพาสพาลั่ม Phaikaew และคณะ (2002) รายงานเรื่องเวลาของการปิดแปลงหญ้าอุบลพาสพาลั่มเพื่อทำการผลิตเมล็ดว่าจากการทดลองที่สถานีวิจัยสัตว์ลำปางพบว่าช่วงแสงมีผลต่อการออกดอกของหญ้าอุบลพาสพาลั่มโดยช่วงแสงจะสูงสุดในเดือนเมษายน เมื่อถึงเดือนกรกฎาคมช่วงแสงลดลง การปิดแปลงเพื่อผลิตเมล็ดจึงควรกระทำก่อนเดือนกรกฎาคม Hunt (1978) รายงานว่าปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมและภูมิอากาศมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของการเจริญเติบโตและค่า LAI ในถั่ว *Trifolium subterraneum* ที่ได้รับปริมาณแสงรวมในแต่ละวันที่ระดับ 10, 20 และ 30 MJ m^{-2} ทำให้ค่า LAI ของถั่วเพิ่มขึ้นเท่ากับ 4.6, 5.8 และ 6.8 ตามลำดับ