



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของการให้พืชวงศ์ถั่วต่อสมรรถนะการผลิตของแพะเนื้อ

Effects of feeding Leguminosae on productive performance
in meat goat

นางสาวสุปรีณา ศรีใสคำ

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้
จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒

มหาวิทยาลัยบูรพา

รหัสโครงการ 60332

สัญญาเลขที่ 24/2562

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของการให้พืชวงศ์ถั่วต่อสมรรถนะการผลิตของแพะเนื้อ

Effects of feeding Leguminosae on productive performance
in meat goat

นางสาวสุปรีณา ศรีใสคำ

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ เลขที่สัญญา 24/2562

สุปรีณา ศรีไสคำ
สิงหาคม 2562

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกชนิดถั่วอาหารสัตว์ที่สามารถปรับตัวให้ผลผลิตได้ดีในจังหวัดสระแก้ว ที่มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว อ.วัฒนานคร จ.สระแก้ว ระหว่างเดือน ตุลาคม 2561 ถึง กรกฎาคม 2562 เพื่อใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ทางเลือกแก่กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงแพะ จัดการทดลองแบบแฟกทอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ ปัจจัยถั่วอาหารสัตว์ 3 ชนิดประกอบด้วย ถั่วอัลฟัลฟา (*Medicago sativa*) ถั่วฮามาต้า (*Stylosanthes hamata* cv. Verano) และถั่วท่าพระสไตโล (*Stylosanthes guianensis* cv. Tha pra stylo) และปัจจัยอายุการตัด 4 ระยะคือ 30 45 60 และ 75 วัน ผลการทดลอง พบว่า ถั่วท่าพระสไตโลให้ค่าเฉลี่ยความสูง ผลผลิตน้ำหนักรวมต่อพื้นที่ น้ำหนักสดต่อต้น และน้ำหนักแห้งต่อต้น มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) อายุการตัด 60 วันมีค่าผลผลิตมากที่สุดเท่ากับ 5,497 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการตัดที่อายุ 30, 45 และ 75 วัน อายุการตัดที่ 75 วัน ให้ค่าเฉลี่ยความสูง น้ำหนักสดต่อต้น และน้ำหนักแห้งต่อต้น มากที่สุดในถั่วอาหารสัตว์ทุกชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ปัจจัยชนิดของถั่วอาหารสัตว์และปัจจัยอายุการตัดที่มีความแตกต่างกันส่งผลให้มีค่าองค์ประกอบทางเคมีในทุกลักษณะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) ยกเว้นค่าวัตถุแห้ง (DM) ที่มีความแตกต่างกันจากปัจจัยอายุการตัดเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดถั่วอาหารสัตว์และอายุการตัดในทุกลักษณะขององค์ประกอบทางเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) แสดงให้เห็นว่า ถั่วอาหารสัตว์แต่ละชนิดมีการตอบสนองต่ออายุการตัดที่เพิ่มขึ้นไม่เท่ากัน โดยองค์ประกอบทางเคมีที่มีค่าลดลงเมื่ออายุการตัดเพิ่มขึ้น คือ ปริมาณโปรตีน (CP) เถ้า (Ash) วัตถุแห้ง (DM) และแทนนิน (Tannin) ในขณะที่องค์ประกอบทางเคมีอื่นๆ มีค่าเพิ่มขึ้นตามอายุการตัดที่เพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: ถั่วอัลฟัลฟา, ถั่วท่าพระสไตโล, ถั่วฮามาต้า, อายุการตัด

ABSTRACT

The purpose of this study was to select the types of legume forage that can be adapted to produce well in Sakaeo province for use as an alternative forage for goat farmers. The experiment was conducted in factorial in randomized complete block design at Burapha University Sakaeo Campus, Watthana Nakhon District, Sakaeo Province during October 2018 to July 2019. Types of legume forages were Alfalfa, Hamata and Tha pra stylo and the 4 cutting ages were 30, 45, 60 and 75 days. The results showed that the average height, total weight per area, the fresh weight per plant and the dry weight per plant of Tha pra stylo were significantly highest ($p < 0.001$). The cutting age at 60 days gave highest the total weight per area (5,497 kg/rai) but there was no statistical difference when compared with cutting age at 30, 45 and 75 days. The cutting age at 75 days gave highest the average height, fresh weight per plant and dry weight per plant in all legume forage types with statistical significance ($p < 0.001$). The different types of legume forage and cutting age factors resulted in different chemical composition ($p < 0.001$) except for dry matter (DM) which there is only a difference from the cutting factor. In addition, it was found that there was a significant interaction between type of legume forage and cutting age in all aspects of the chemical composition ($p < 0.01$). Each type of legume forage has an unequal response to increasing cutting age. The chemical composition that decreased with increasing cutting age were protein content (CP), ash, dry matter (DM) and tannin, while other chemical composition increased with increasing cutting age.

Keywords: Alfalfa, Hamata, Tha pra stylo, cutting age

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	7
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์	12
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	26
บทที่ 6 ผลผลิต	27
รายงานสรุปการเงิน	29
เอกสารอ้างอิง	30
ประวัตินักวิจัย	32

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลผลิตน้ำหนักรวมและจำนวนตันอยู่รอดของถั่วอาหารสัตว์แต่ละชนิดที่ตัดที่อายุแตกต่างกัน	12
4.2 ลักษณะความสูงต้นเฉลี่ย ผลผลิตรวม น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกัน	16
4.3 องค์ประกอบทางเคมีของถั่วอาหารสัตว์ทั้ง 3 ชนิดที่อายุการตัดแตกต่างกัน	17
4.4 ค่าโปรตีนหยาบ (Crude protein, CP) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกัน จำแนกตามรอบการตัด	20
4.5 ค่าไขมัน (Ether extract, EE) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกัน จำแนกตามรอบการตัด	20
4.6 ค่าส่วนเยื่อใยหยาบ (Crude fiber, CF) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกัน จำแนกตามรอบการตัด	21
4.7 ค่าเถ้า (Ash) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกัน จำแนกตามรอบการตัด	21
4.8 ค่าส่วนของเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (Acid Insoluble Ash, AIA) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกัน จำแนกตามรอบการตัด	22
4.9 ค่าเยื่อใยที่ไม่ละลายในดีเทอเจนที่เป็นกลาง (Neutral detergent fiber, NDF) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกัน จำแนกตามรอบการตัด	22
4.10 ค่าเยื่อใยที่ไม่ละลายในดีเทอเจนที่เป็นกรด (Acid detergent fiber, ADF) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกัน จำแนกตามรอบการตัด	23
4.11 ค่าลิกนิน (Acid detergent lignin, ADL) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกัน จำแนกตามรอบการตัด	23
4.12 ค่าแทนนิน (Tannin) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกัน จำแนกตามรอบการตัด	24
4.13 ค่าเฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกัน จำแนกตามรอบการตัด	24
4.14 ค่าเซลลูโลส (Cellulose) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกัน จำแนกตามรอบการตัด	25
4.15 ค่าวัตถุแห้ง (Dry matter, DM) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกัน จำแนกตามรอบการตัด	25

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
3.1	ผังแปลงปลูกต้นถั่วอาหารสัตว์ตามแผนการทดลอง 3 x 4 Factorial in RCBD ทำ 3 ซ้ำ	8
3.2	กำหนดการตัดต้นถั่วอาหารสัตว์ตามอายุความถี่ในแผนการทดลองและการใส่ปุ๋ย	8
3.3	เพาะเมล็ดถั่วอาหารสัตว์ทั้ง 3 ชนิดในถาดเพาะเป็นเวลา 30 วัน ก่อนย้ายกล้าลงแปลงย่อย	9
3.4	การสุ่มวัดความสูงก่อนตัดเก็บเกี่ยว เมื่อชั่งน้ำหนักแล้วนำมาสับเป็นท่อนเล็กก่อนใส่ถุงกระดาษเพื่ออบ	10
3.5	บดต้นถั่วอาหารสัตว์แห้งที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 72 ชั่วโมง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมี	10
4.1	สภาพต้นถั่วที่เจริญเติบโตและอยู่รอดในแปลงหลังการตัดเก็บเกี่ยว 30 วัน	13
4.2	ความสูงเฉลี่ยของต้น (\pm SE bar) ของถั่วอาหารสัตว์ 3 ชนิด ที่ความถี่ในการตัดแตกต่างกันและจำนวนครั้งที่ตัดแตกต่างกัน	14
4.3	น้ำหนักสดต่อต้นเฉลี่ย (\pm SE bar) ของถั่วอาหารสัตว์ 3 ชนิด ที่ความถี่ในการตัดแตกต่างกันและจำนวนครั้งที่ตัดแตกต่างกัน	15
4.4	น้ำหนักแห้งต่อต้นเฉลี่ย (\pm SE bar) ของถั่วอาหารสัตว์ 3 ชนิด ที่ความถี่ในการตัดแตกต่างกันและจำนวนครั้งที่ตัดแตกต่างกัน	15
6.1	จดหมายข่าวโครงการบริการวิชาการสู่สังคม เรื่อง “การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้ประโยชน์จากถั่วอัลฟัลฟาพร้อมกับผลพลอยได้ทางการเกษตร”	28

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

สืบเนื่องจากโครงการโคบาลบูรพา ของจังหวัดสระแก้ว ซึ่งรัฐบาลได้ให้การสนับสนุนเป็นระยะเวลา 6 ปี นับตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2560-2565 โดยเป็นโครงการเพื่อช่วยเหลือเกษตรกรในพื้นที่ 3 อำเภอของจังหวัดสระแก้ว ได้แก่ อำเภออรัญประเทศ อำเภอโคกสูง และอำเภอวัฒนานคร เมื่อพิจารณาถึงปัญหาจนเป็นที่มาของโครงการนี้ พบว่าในเขตพื้นที่อำเภอดังกล่าวประสบกับปัญหาภัยแล้งเป็นประจำทุกปี ส่งผลกระทบต่อการทำกรเกษตรกรรมด้านการเพาะปลูกข้าว ทำให้ประสบความยากลำบากต่อการดำรงชีพมากขึ้น โครงการนี้จึงมีความเหมาะสมสำหรับพื้นที่ในจังหวัดสระแก้ว โดยสนับสนุนให้เกษตรกรที่สมัครใจ เปลี่ยนจากการปลูกข้าวมาเป็นการทำปศุสัตว์ โดยรัฐบาลจะอุดหนุนแม่โคเนื้อให้แก่เกษตรกร 6,000 ราย รายละ 5 ตัว และอุดหนุนแพะเนื้อแก่เกษตรกร 100 ราย รายละ 32 ตัว พร้อมให้สินเชื่อแบบไม่คิดดอกเบี้ยเป็นค่าก่อสร้างโรงเลี้ยง ขุดบ่อน้ำ ปลูกพืชเลี้ยงสัตว์ และทำโรงฆ่าสัตว์มาตรฐาน ทั้งนี้ เพื่อแก้ไขปัญหาให้กับเกษตรกรให้มีอยู่มีกินอย่างยั่งยืนและสร้างรายได้ของตนเองที่มั่นคงให้แก่ตัวเกษตรกรเอง

อย่างไรก็ตามถึงแม้โครงการดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อการวางพื้นฐานเกษตรกรรมให้กับประชาชนเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว หากแต่เกษตรกรก็ต้องมีความรู้ความเข้าใจ ต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ จึงเป็นการดีสำหรับคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว ในการให้การสนับสนุน เผยแพร่ ให้ความรู้แก่เกษตรกรเพื่อให้บรรลุสู่เป้าหมายสูงสุดของโครงการนี้ คือการเปลี่ยนแปลงให้จังหวัดสระแก้วเป็นเมืองแห่งการบุกเบิกด้านปศุสัตว์ในอนาคต ด้วยตัวจังหวัดสระแก้วมีพื้นที่อันเหมาะสม เป็นเขตเศรษฐกิจพิเศษชายแดนที่เชื่อมต่อกับประเทศกัมพูชาและเวียดนาม หากมีการพัฒนาอุตสาหกรรมแพะเนื้ออย่างเหมาะสม ครบวงจร จะสร้างโอกาสในการเพิ่มผลผลิตให้แพะเนื้อ ไม่เพียงแต่การบริโภคในประเทศ แต่ยังเพื่อการส่งออกสู่ตลาดอาเซียนอีกด้วย

ทั้งนี้ในการผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้อง ปัจจัยในการผลิตถือว่ามีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง มากกว่าครึ่งหนึ่งของการผลิตทั้งหมดคือ ต้นทุนด้านอาหาร เพื่อส่งผลต่อประสิทธิภาพสูงสุดในการผลิต ตลอดจนผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อเกษตรกร เมื่อพิจารณาถึงราคาวัตถุดิบ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะแหล่งโปรตีน เช่น กากถั่วเหลือง ราคามีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ จากปัญหาดังกล่าวนำมาสู่แนวทางในการวิจัยของการใช้โปรตีนทางเลือกอื่น ๆ ที่มีมาก ราคาถูกกว่า สามารถปรับปรุงกระบวนการหมักในกระเพาะหมักให้มีประสิทธิภาพดี และตัวสัตว์ยังคงความสามารถในการให้ผลผลิตเทียบเท่าเดิม จึงพยายามนำพืชอาหารสัตว์ท้องถิ่นที่มีคุณภาพใช้ในสูตรอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง โดยทดแทนแหล่งโปรตีนที่มีราคาแพงกว่า เนื่องจากโปรตีนถือเป็นโภชนะที่มีความสำคัญต่อสัตว์ คุณค่าทางโภชนะของโปรตีนสามารถเปลี่ยนเป็นกรดอะมิโน (amino acid) ที่จำเป็นต่อตัวสัตว์

ดังนั้นหากเกษตรกรนำมาใช้เลี้ยงสัตว์นอกจากช่วยแก้ปัญหาเรื่องราคาต้นทุนวัตถุดิบอาหารลงและยังคงสะดวกไม่ยุ่งยากต่อผู้เลี้ยง (สุรศักดิ์ และวินัย, 2529) แล้ว ยังสามารถช่วยเพิ่มมูลค่าโดยเปลี่ยนมาเป็นผลผลิตจากสัตว์ ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่จะส่งเสริมให้มีการใช้ประโยชน์ผลผลิตและผลพลอยได้ในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการใช้เป็นอาหารแพะเนื้อ-แพะนมต่อไป การให้อาหารชั้นเพิ่มเติมจากอาหารหยาบหรือหญ้าก็เพื่อเสริมโภชนะในส่วนที่บกพร่อง หญ้ามีคุณภาพดีเฉพาะในระยะที่หญ้ายังอ่อนอยู่เท่านั้น เมื่อหญ้าอายุมากขึ้นคุณภาพจะลดลง (สายัณห์, 2522) จึงจำเป็นต้องเสริมอาหารชั้นในระดับสูง เพื่อให้โคได้รับโภชนะเพียงพอต่อการให้ผลผลิต จึงเป็นสาเหตุทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น อาหารชั้นประกอบด้วยกลุ่มของโภชนะสำคัญ 2 ชนิด คืออาหารพื้นฐานได้แก่อาหารพวกที่มีคาร์โบไฮเดรตสูง ปกติมักจะมีราคาต่ำและอาหารพวกเสริมโปรตีน โคที่ได้รับอาหารชั้นมีอาหารพื้นฐานมักจะได้รับโปรตีนไม่พอกับความต้องการโดยเฉพาะโคกำลังให้ผลผลิต การผสมอาหารเสริมโปรตีนกับอาหารพื้นฐานจะช่วยเพิ่มโปรตีนให้แก่สัตว์มากขึ้น อาหารเสริมโปรตีนส่วนใหญ่ได้จากกากเมล็ดพืชที่สกัดเอาน้ำมันออกแล้ว เช่น กากถั่วเหลือง กากฝ้าย ฯลฯ ซึ่งมีความน่ากินและมีจำนวนโปรตีนรวมแตกต่างกันตามชนิดพืช โดยทั่วไปอาหารเสริมโปรตีนจะให้พลังงานได้เช่นเดียวกับอาหารพื้นฐาน และคุณค่าของอาหารเสริมโปรตีนจะขึ้นอยู่กับระดับโปรตีนในอาหารนั้น ซึ่งจะเป็นเครื่องกำหนดราคาของอาหารด้วย ฉะนั้นอาหารเสริมโปรตีนจึงมีราคาสูงกว่าอาหารพื้นฐาน โดยเฉพาะกากถั่วเหลืองถือว่าเป็นอาหารเสริมโปรตีนที่มีคุณภาพดี และมีราคาแพง

ดังนั้นพืชตระกูลถั่วหลายๆ ชนิดได้ถูกนำมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ โดยเฉพาะในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อน (Battad, 1993) พืชตระกูลถั่วชนิดหนึ่งที่ได้นำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ อาทิ ถั่วอัลฟาฟา ถั่วไมยรา ถั่วฮามาต้า และถั่วท่าพระสไตโล เป็นถั่วอาหารสัตว์ที่ใช้ส่วนของต้นและใบมาเลี้ยงสัตว์เช่นเดียวกับกระถิน มีความทนทานต่อการตัดและแพะเล็ม มีความน่ากินสูง (Whyte et al., 1953) และมีระดับโปรตีนส่วนใบสูง สามารถใช้เลี้ยงสัตว์ได้โดยไม่เป็นพิษต่อสัตว์ (Skerman, 1988) หากใช้ในระดัที่ที่เหมาะสม นพวรรณและคณะ (2536) รายงานว่าใบถั่วไมยราแห้งรวมก้านใบมีโปรตีน 17.71% พบกรด HCN 0.0077% และ mimosine 0.29% (Gutteridge, 1994) ฉะนั้นน่าจะมีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบโปรตีนในการใช้เป็นอาหารเลี้ยงแพะเนื้อ

1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย

ศึกษาถึงความถี่ในการตัดและชนิดของพืชวงศ์ถั่วต่อผลผลิตและคุณค่าทางโภชนะเพื่อนำไปทดลองในแพะเนื้อต่อไป

1.3 ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย (Conceptual framework)

การใช้พืชวงศ์ถั่วเช่น อัลฟาฟา สามารถเพิ่มการกินได้ และสมรรถนะการผลิตของแพะเนื้อได้

1.4 วิธีการดำเนินการวิจัยโดยสรุป

การศึกษ้อิทธิพลของการตัดและชนิดของพืชวงศ์ถั่วที่มีต่อผลผลิตและคุณค่าทางโภชนะ โดยจัดสิ่งทดลองแบบ 3 x 4 Factorial in Randomized Complete Block Design ทำ 3 ซ้ำ 2 ปีวิจัย

- พีชวงศ์ถั่ว 3 ชนิด คือ ถั่วฮามาต้า, ถั่วท่าพระสไตโล และถั่วอัลฟาฟา
- ความถี่ในการตัด 4 ระยะ คือ ทุก 30, 45, 60 และ 75 วัน

สถานที่ทดลองคือ แปลงทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา อ.วัฒนานคร จ.สระแก้ว สภาพดินเป็นชุดดินสระแก้ว (Sakaeo series: Ska) มีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย โดยปลูกทดลองระหว่างเดือน ตุลาคม 2561 – กรกฎาคม 2562 ขนาดแปลงย่อย (plot) เท่ากับ 2 x 4 เมตร ทั้งหมด 48 plots ระยะห่างระหว่าง plot 1 เมตร ขนาดพื้นที่ทั้งหมด 960 ตารางเมตร เตรียมดินปลูกโดยการไถตะ ไถแปร 1 ครั้ง และไถพรวน 1 ครั้ง เพื่อให้ดินมีความละเอียดเหมาะสมต่อการปลูกพืช ปลูกโดยการเพาะเมล็ดในสภาพเพาะเป็นเวลา 30 วัน แล้วย้ายกล้าลงแปลงย่อยเป็นแถว ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร หลุมละ 1 ต้น หลังย้ายกล้าวางระบบน้ำให้น้ำทุก 4 วันและใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 ในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากย้ายกล้า 6 สัปดาห์ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46 - 0 - 0 ในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากต้นถั่วมีอายุ 2 เดือนหลังย้ายกล้าทำการตัดต้นถั่วทุกแปลงที่ความสูง 10 เซนติเมตรจากผิวดิน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่หลังจากตัด และใส่ทุกๆ 40 วันหลังจากตัดครั้งแรก หลังจากนั้นเก็บเกี่ยวที่ช่วงห่างการตัดตามแผนการทดลอง วัดผลผลิตน้ำหนัสด และน้ำหนักแห้งโดยการสุ่มต้นสดแปลงละ 500 กรัม นำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 72 ชั่วโมง เพื่อใช้คำนวณหาผลผลิตน้ำหนัสดของพีชวงศ์ถั่ว

วิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมี นำพีชวงศ์ถั่วที่ได้จากการหาผลผลิตน้ำหนัสดและนำไปวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมี ได้แก่ มาวิเคราะห์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมี โดยการใช้วิธีการวิเคราะห์แบบประมาณ (Proximate Analysis) (AOAC, 1990) โดยวิเคราะห์ดังต่อไปนี้ คือ วัตถุแห้ง (Dry matter (DM), โปรตีนหยาบ (Crude protein, CP), ไขมัน (Ether extract), เถ้า (Ash) ส่วนเยื่อใยหยาบ (Crude fiber, CF) และการวิเคราะห์เยื่อใยโดยดีเทอเจน (Detergent analysis) (Georing and VanSoest, 1970) ได้แก่ เยื่อใยที่ไม่ละลายในดีเทอเจนที่เป็นกลาง (Neutral detergent fiber, NDF) เยื่อใยที่ไม่ละลายในดีเทอเจนที่เป็นกรด (Acid detergent fiber, ADF) และ Acid detergent lignin, ADL ข้อมูลผลการทดลองที่ได้ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance ของ Factorial in Randomized Complete Block และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (R-program) ของชนิดพีชวงศ์ถั่วร่วมกับช่วงห่างการตัดต่อปริมาณผลผลิต และองค์ประกอบทางเคมี ก่อนนำไปทำการศึกษาค้นคว้าผลของการให้พีชวงศ์ถั่วต่อการกินได้และสมรรถนะการผลิตของแพะเนื้อต่อไป

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

นำข้อมูลการวิจัยไปเผยแพร่และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเพื่อนำไปใช้เป็นอาหารเสริมเลี้ยงแพะเนื้อ

1.6 แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยี หรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

ผ่านการนำเสนอผลงานทางวิชาการในการประชุมวิชาการ และการอบรมโครงการบริการวิชาการสู่สังคม

บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พืชอาหารสัตว์มีความสำคัญในการเป็นอาหารหลักของสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น โค กระบือ แพะ โดยเฉพาะถั่วอาหารสัตว์ที่จัดว่าเป็นพืชโปรตีนและพืชบำรุงดิน สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยอาศัยเชื้อจุลินทรีย์ไรโซเบียมในปมรากถั่วเช่นเดียวกับพืชวงศ์ถั่วอื่นๆ การปลูกพืชวงศ์ถั่วเป็นอาหารสัตว์จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้เกษตรกรได้ประโยชน์ทั้งจากลำต้นและใบ นอกจากนี้ยังได้ประโยชน์จากการปรับปรุงบำรุงดิน เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน และลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี เมื่อนำพืชชนิดอื่นมาปลูกตามจะได้ผลผลิตที่สูงขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว ดินส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 49 ชุดดินโพนพิสัย (Pp) ชุดดินสกล (Sk) และชุดดินสระแก้ว (Ska) (สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, 2554) มีลักษณะดินต้นถึงชั้นกรวดลูกรัง เนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทราย เนื้อดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) ซึ่งจิต และคณะ (2550) ได้ทดลองปลูกถั่ว 5 ชนิด คือ ถั่วคาวาลเคด, ถั่วเซอร์ราโตร, ถั่วเซนโตร, ถั่วฮามาต้า และถั่วท่าพระสไตโล ในดินลูกรังชุดโพนพิสัย จ.สกลนคร พบว่าถั่วอาหารสัตว์ทั้ง 5 ชนิดทำให้สมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของดินบางประการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น จากข้อมูลในปีพ.ศ. 2558 พบว่ามีเกษตรกรกลุ่มผู้เลี้ยงแพะในภาคตะวันออก 457 ครัวเรือนเป็นจำนวน 10,896 ตัว และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเป็นแพะเนื้อ 9,940 ตัว และแพะนม 956 ตัว ซึ่งในจำนวนนี้จำแนกเป็นเกษตรกรจังหวัดสระแก้ว 58 ครัวเรือน จำนวน 2,529 ตัว แต่พบว่าเกษตรกรมีการปลูกพืชอาหารสัตว์เป็นจำนวนน้อยเพียง 32 ราย ได้แก่ หญ้ารูซี่ หญ้ากินนีสีม่วง หญ้าเนเปียร์ หญ้าอะตราดัม (กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมปศุสัตว์, 2558) การส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกถั่วอาหารสัตว์จึงน่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งแก่เกษตรกรได้ ถั่วอาหารสัตว์ในปัจจุบันมีลักษณะการเจริญ 3 แบบ คือ 1) ลำต้นแบบเถาเลื้อย เช่น ถั่วคาวาลเคด ถั่วเซนโตร (ถั่วลาย) ถั่วเซอร์ราโตร ถั่วแลบแลบ ถั่วลิสงเถา 2) ลำต้นทรงพุ่ม เช่น ถั่วท่าพระสไตโล ถั่วแกรมสไตโล ถั่วเวอร์นาโนสไตโล (ถั่วฮามาต้า) ถั่วอัลฟาฟา และ 3) ไม้ยืนต้น เช่น กระจดิน แควบ้าน แควฝรั่ง ไมยรา มะแฮะ โสน การใช้ประโยชน์จากแปลงอาหารสัตว์โดยการตัดสดและนำไปให้สัตว์กินในคอกทำให้ได้ปริมาณอาหารหยาบสูงกว่าวิธีปล่อยสัตว์เข้าแทะเล็มเพราะไม่สูญเสียผลผลิตไปจากการเหยียบย่ำและการทับถมของมูลสัตว์ (สายัณห์, 2540) ชนิดของพืชและช่วงห่างในการตัดมีอิทธิพลต่อปริมาณผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของผลผลิต ดังนั้นในการเลือกปลูกถั่วอาหารสัตว์เพื่อการตัดสดจึงควรเลือกถั่วที่มีลำต้นทรงพุ่มเพื่อสะดวกต่อการตัดมากกว่าลำต้นเถาเลื้อย สมพงษ์ และ Moss (2542) ศึกษาความถี่ในการตัดที่อายุ 5, 6, 7 และ 8 สัปดาห์ ในหญ้า 3 ชนิด คือ หญ้าขน หญ้าเนเปียร์ และหญ้าอูบลพาสพาลัม พบว่า เมื่อตัดหญ้าทุกๆ 5 สัปดาห์จะให้ค่าปริมาณโปรตีนหยาบมากที่สุด และค่อยๆลดลงเมื่ออายุของพืชมากขึ้นในทุกชนิดของหญ้า และหญ้าขนให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งไปในทิศทางเดียวกันคือ ผลผลิตลดลงที่อายุการตัดมากขึ้น แตกต่างจากหญ้าเนเปียร์ที่มีผลผลิตเพิ่มขึ้นที่อายุการตัดเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับพิสุทธิ์ สุขเกษม และคณะ (2542) รายงานว่า การเพิ่มระยะเวลาในการตัดหญ้ากินนีสีม่วงจาก 30 วัน เป็น 45 และ 60 วัน มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ของปริมาณโปรตีนหยาบลดต่ำลง ในขณะที่ผลผลิตน้ำหนักแห้งที่ช่วงห่างการตัด 45 วันมีค่ามากที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการตัดที่ช่วงห่างการตัด 30 และ 60 วัน เมื่อพิจารณาระดับโปรตีนของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดต่างกัน พบว่า ถั่วฮามาต้า ถั่วแกรมสไตโล ถั่วเซอร์ราโตร และถั่วเซนโตร ให้ปริมาณโปรตีนหยาบสูงสุดที่อายุพืช 8 สัปดาห์

เท่ากับ 18.8, 22.8, 20.8 และ 22.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการตัดที่อายุ 4, 6, 10 และ 12 สัปดาห์ ในขณะที่ผลผลิตของถั่วทุกชนิดมีค่าเพิ่มขึ้นตามอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น (วีระ, 2536)

จากข้อมูลจะเห็นได้ว่าปริมาณโปรตีนในพืชวงศ์ถั่วมีค่ามากกว่าพืชวงศ์หญ้าซึ่งเป็นที่ต้องการสำหรับการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง อัลฟาฟ่าเป็นพืชวงศ์ถั่วที่มีความสำคัญต่อการนำมาเป็นอาหารสัตว์ มีความต้องการเพิ่มขึ้นในระยะเวลาไม่นาน ถูกนำเข้ามาในรูปแบบผงหยาบและเพลเลตเพื่อจำหน่ายให้กับผู้เลี้ยงสัตว์สวยงาม เช่นกระต่าย หนูเทศ ชินชิล่า หรือนำเข้าในรูปของเมล็ดเพื่อปลูกเป็นต้นอ่อนงอก (sprout) แต่ยังไม่เป็นที่รู้จักสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์โคและแพะซึ่งเป็นกลุ่มใหญ่ของประเทศ โดยในปี 2559 ประเทศไทยมีการนำเข้าเมล็ดอัลฟาฟ่า มูลค่า 159,420 บาท และอัลฟาฟ่าแห้ง มูลค่า 3,678,040 บาท (กรมศุลกากร, 2560) ถั่วอัลฟาฟ่าให้ผลผลิตในรูปของโปรตีนต่อพื้นที่มากกว่าการปลูกข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่วเหลือง ข้าวสาลี และข้าว โดยโปรตีนจากใบของอัลฟาฟ่าให้คุณภาพทางโภชนาการสูงทั้งสำหรับมนุษย์และสัตว์ อัลฟาฟ่าสามารถเติบโตได้ดีภายใต้สภาวะที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง (Platt and Bassham, 1978) ฉายแสง และคณะ (2548) นำถั่วอัลฟาฟ่าจำนวน 24 สายพันธุ์จากต่างประเทศมาปลูกทดสอบที่อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ตัดต้นครั้งแรกที่อายุ 90 วัน หลังจากนั้นตัดต้นทุก 40 วัน พบว่า ถั่วอัลฟาฟ่าทั้ง 24 สายพันธุ์ให้ค่าเฉลี่ยโปรตีนอยู่ระหว่าง 22.52-26.95 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมจากการตัด 9 ครั้งในระยะเวลา 14 เดือนอยู่ระหว่าง 1,532 - 2,802 กิโลกรัมต่อไร่ จัดเป็นพืชชนิดใหม่ที่นำศึกษาสำหรับการปลูกเพื่อส่งเสริมเป็นอาหารสัตว์โดยเปรียบเทียบกับพืชวงศ์ถั่วชนิดอื่นๆ โดยยังไม่พบว่ามีเพาะปลูกเชิงการค้าเพื่อเป็นพืชอาหารสัตว์ในประเทศ ถั่วอัลฟาฟ่าจัดเป็นพืชตระกูลถั่วที่มีคุณภาพดีที่สุดในแง่ของอาหารสัตว์และเป็นอาหารหยาบชั้นเลิศ ถ้าตัดต้นถั่วในระยะออกดอกจะมีโปรตีน 16 - 25 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าโภชนะที่ย่อยได้สูงถึง 60 - 70 เปอร์เซ็นต์ (Clements, 1972) ถั่วอัลฟาฟ่าสามารถปรับตัวเข้ากับอากาศเขตอบอุ่นและกึ่งร้อนได้ดี (Narayan and Dabadghao, 1992) จากคุณสมบัติดังกล่าวแสดงให้เห็นแนวทางในการใช้ประโยชน์จากถั่วอัลฟาฟ่าเพื่อเป็นอาหารเสริมโปรตีนที่มีคุณภาพดีให้กับแพะเนื้อ เนื่องจากอาหารเสริมโปรตีนส่วนใหญ่ได้จากกากเมล็ดพืชที่สกัดเอาน้ำมันออกแล้ว เช่น กากถั่วเหลือง กากฝ้าย ฯลฯ ซึ่งมีความน่ากินและมีจำนวนโปรตีนรวมแตกต่างกันตามชนิดพืช โดยทั่วไปอาหารเสริมโปรตีนจะให้พลังงานได้เช่นเดียวกับอาหารพื้นฐาน และคุณค่าของอาหารเสริมโปรตีนจะขึ้นอยู่กับโปรตีนในอาหารนั้น ซึ่งจะเป็นเครื่องกำหนดราคาของอาหารด้วย ฉะนั้นอาหารเสริมโปรตีนจึงมีราคาสูงกว่าอาหารพื้นฐาน โดยเฉพาะกากถั่วเหลืองถือว่าเป็นอาหารเสริมโปรตีนที่มีราคาแพง การใช้อัลฟาฟ่าจึงแนวทางในการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเกษตรกรไทยในการเพิ่มสมรรถนะการผลิตในแพะเนื้อด้วยการใช้พืชวงศ์ถั่วที่มีปริมาณโปรตีนสูงในการเลี้ยงแพะเนื้อในเชิงเกษตรอินทรีย์ โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สุพรรณบุรี (ธงชัย และคณะ, 2560) ระบุว่าถั่วอัลฟาฟ่าเหมาะสำหรับนำไปผสมร่วมกับต้นข้าวโพดพร้อมฝักในรูปของอาหารผสมเสร็จ (TMR) และแนะนำว่าสายพันธุ์ Neo-Tachiwakaba ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพสูง และเหมาะสมกับหลายๆพื้นที่ของประเทศไทยที่อยู่ในเขตร้อนชื้น อย่างไรก็ตามการศึกษาการใช้ถั่วอัลฟาฟ่าในสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กยังคงจำกัดอยู่มาก

ถั่วท่าพระสไตโลเป็นพืชที่ทนต่อความแห้งแล้ง ให้ผลผลิตสูง แตกกิ่งก้านและเมล็ดดีมาก (จूरिरัตน์ และคณะ, 2538) สามารถเจริญเติบโตได้ในดินทุกชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถปรับตัวได้ดีในดินกรด (t Mannelje, 2016) รองลงมาคือ ถั่วฮามาต้าที่มีความสามารถในการปรับตัวได้ดีในสภาพแห้งแล้งและดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (สายัณห์, 2547) สามารถเจริญเติบโตในดินหลากหลายชนิดตั้งแต่ดินทรายถึงดินร่วนเหนียว

โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถปรับตัวได้ดีในดินที่ไม่มีความอุดมสมบูรณ์ เป็นกรดปานกลาง และดินทรายที่มีค่าพอสפורัสต่ำ (Edye and Topark-Ngarm, 2016) สอดคล้องกับรายงานของไมเคิล และคณะ (2548) ที่พบว่า ถั่วอุบลสไตโลและถั่วท่าพระสไตโลให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงกว่าถั่วฮามาต้าเป็นอย่างมากโดยเฉพาะในฤดูแล้ง เนื่องจากถั่วทั้ง 2 ชนิดเป็นพืชชนิดหลายปี (perennial) และยังคงความเขียวอยู่ได้ตลอดปี ในขณะที่ถั่วฮามาต้าเป็นพืชชนิด 2 ปี (biennial) และมักจะแห้งตายในฤดูแล้ง ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ยของ อัลฟัลฟา ฮามาต้า และท่าพระสไตโลเท่ากับ 2.5-4.0% (Clements, 2016), 1.8% (Edye and Topark-Ngarm, 2016) และ 1.5-3.0% ('t Mannelje, 2016) ตามลำดับ สมเกียรติ และคณะ (2554) รายงานว่า ถั่วท่าพระสไตโลตัดที่อายุ 45 วันให้ค่าผลผลิตน้ำหนักแห้งและค่าผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยมากที่สุด สูงกว่าถั่วท่าพระสไตโลที่ตัดที่อายุ 30 และ 60 วัน แต่ค่าเยื่อใย เหมิเซลลูโลส และแร่ธาตุต่างๆ ส่วนใหญ่ไม่เปลี่ยนแปลง ยกเว้นเยื่อใย NDF ADF และลิกนินจะเพิ่มขึ้นถ้าตัดทุกอายุ 60 วัน เช่นเดียวกับพิสุทธิ์ และคณะ (2542) ที่รายงานว่าการเพิ่มระยะเวลาในการตัดหญ้ากินนีสีม่วงจาก 30 วัน เป็น 45 และ 60 วัน มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ของปริมาณโปรตีนหยาบลดต่ำลง ในขณะที่ผลผลิตน้ำหนักแห้งที่ช่วงห่างการตัด 45 วันมีค่ามากที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการตัดที่ช่วงห่างการตัด 30 และ 60 วัน เมื่อพิจารณาระดับโปรตีนของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดต่างกัน พบว่า ถั่วฮามาต้า ถั่วแกรมสไตโล ถั่วเซอร์ราโตร และถั่วเซนโตร ให้ปริมาณโปรตีนหยาบสูงสุดที่อายุพืช 8 สัปดาห์ เท่ากับ 18.8, 22.8, 20.8 และ 22.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับการตัดที่อายุ 4, 6, 10 และ 12 สัปดาห์ ในขณะที่ผลผลิตของถั่วทุกชนิดมีค่าเพิ่มขึ้นตามอายุของพืชที่เพิ่มขึ้น (วีระ, 2536) การส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกถั่วอาหารสัตว์จึงน่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงแพะ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 แผนการทดลอง

การศึกษาอิทธิพลของการตัดและชนิดของพืชวงศ์ถั่วที่มีต่อผลผลิตและคุณค่าทางโภชนาะ โดยจัดสิ่งทดลองแบบ 3×4 Factorial in Randomized Complete Block Design ทำ 3 ซ้ำ 2 ปีวิจัย

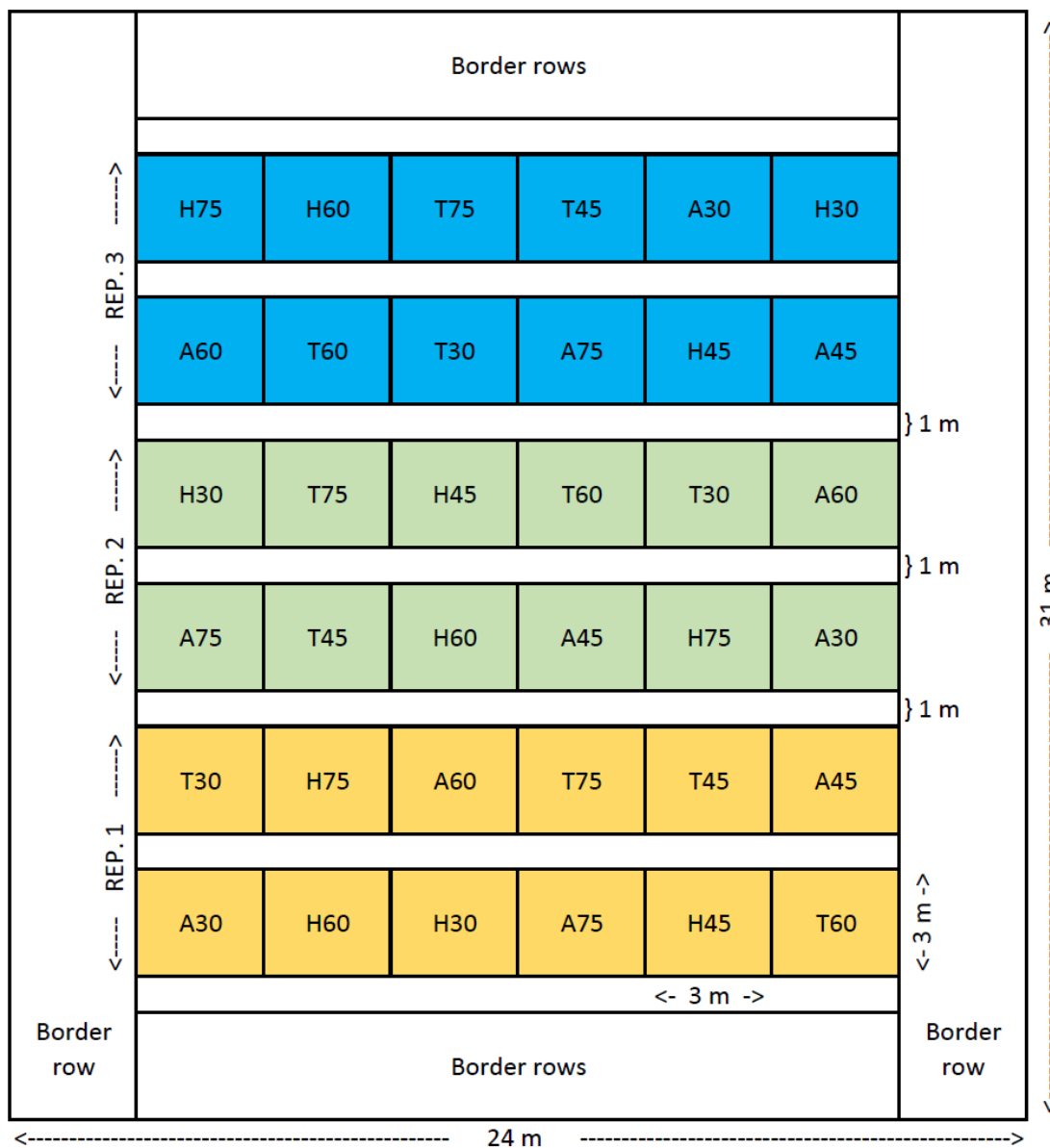
- พืชวงศ์ถั่ว 3 ชนิด คือ ถั่วฮามาต้า, ถั่วท่าพระสไตโล และถั่วอัลฟาฟา
- ความถี่ในการตัด 4 ระยะ คือ ทุก 30, 45, 60 และ 75 วัน

ประกอบด้วย 12 ทริตเมนต์ ดังนี้

1. ถั่วอัลฟาฟา ความถี่ในการตัดทุก 30 วัน (A30)
2. ถั่วฮามาต้า ความถี่ในการตัดทุก 30 วัน (H30)
3. ถั่วท่าพระสไตโล ความถี่ในการตัดทุก 30 วัน (T30)
4. ถั่วอัลฟาฟา ความถี่ในการตัดทุก 45 วัน (A45)
5. ถั่วฮามาต้า ความถี่ในการตัดทุก 45 วัน (H45)
6. ถั่วท่าพระสไตโล ความถี่ในการตัดทุก 45 วัน (T45)
7. ถั่วอัลฟาฟา ความถี่ในการตัดทุก 60 วัน (A60)
8. ถั่วฮามาต้า ความถี่ในการตัดทุก 60 วัน (H60)
9. ถั่วท่าพระสไตโล ความถี่ในการตัดทุก 60 วัน (T60)
10. ถั่วอัลฟาฟา ความถี่ในการตัดทุก 75 วัน (A75)
11. ถั่วฮามาต้า ความถี่ในการตัดทุก 75 วัน (H75)
12. ถั่วท่าพระสไตโล ความถี่ในการตัดทุก 75 วัน (T75)

3.2 การปลูกและดูแลรักษา

เตรียมดินปลูกโดยการไถตะ ไถแปร 1 ครั้ง และไถพรวน 1 ครั้ง เพื่อให้ดินมีความละเอียดเหมาะสมต่อการปลูกพืชขจรร่องให้ระยะห่างระหว่างแถวเท่ากับ 75 เซนติเมตร ขนาดแปลงย่อย (plot) เท่ากับ 3×3 เมตร ทั้งหมด 36 plots ระยะห่างระหว่าง plot 1 เมตร ขนาดพื้นที่ทั้งหมด 744 ตารางเมตร (ภาพที่ 2.1) เพาะเมล็ดถั่วอาหารสัตว์ทั้ง 3 ชนิดในถาดเพาะเป็นเวลา 30 วัน แล้วย้ายกล้าลงแปลงย่อยเป็นแถว ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร หลุมละ 1 ต้น จำนวน 16 ต้นต่อแถว หลังย้ายกล้าวางระบบน้ำให้น้ำทุก 4 วันและใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15 - 15 - 15 ในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากย้ายกล้า 6 สัปดาห์ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46 - 0 - 0 ในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากต้นถั่วมีอายุ 2 เดือนหลังย้ายกล้าทำการตัดต้นถั่วทุกแปลงที่ความสูง 10 เซนติเมตรจากผิวดิน (นับเป็นวันที่ 0) ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่หลังจากตัด และใส่ทุกๆ 40 วันหลังจากตัดครั้งแรก หลังจากนั้นเก็บเกี่ยวที่ช่วงห่างการตัดตามแผนการทดลอง (ภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 3.1 ผังแปลงปลูกต้นถั่วอาหารสัตว์ตามแผนการทดลอง 3 x 4 Factorial in RCBD ทำ 3 ซ้ำ

trt	ย้ายกล้า ลงแปลง 18-ธ.ค.	ตัดปรับ 10 ซม.+ ใส่ปุ๋ย 26-ม.ค.	25-ก.พ.	ใส่ ปุ๋ย 41	12-มี.ค.	27-มี.ค.	11-เม.ย.	ใส่ ปุ๋ย 81	26-เม.ย.	26-พ.ค.	ใส่ ปุ๋ย 121	10-มิ.ย.	25-มิ.ย.
30		0	30			60			90	120			150
45		0			45				90			135	
60		0				60				120			
75		0					75						150

ภาพที่ 3.2 กำหนดการตัดต้นถั่วอาหารสัตว์ตามอายุความถี่ในแผนการทดลองและการใส่ปุ๋ย



ภาพที่ 3.3 เพาะเมล็ดธัญพืชอาหารสัตว์ทั้ง 3 ชนิดในถาดเพาะเป็นเวลา 30 วัน ก่อนย้ายกล้าลงแปลงย่อย

3.3 การเก็บข้อมูล

- 1) ความสูงก่อนตัด (เซนติเมตร) สุ่มวัดจำนวน 10 ต้นต่อแปลงย่อย
- 2) จำนวนต้นอยู่รอดก่อนตัดของแต่ละแปลงย่อย นับจากทั้ง 4 แถว
- 3) น้ำหนักสดทั้งแปลงย่อย (กิโลกรัม)
- 4) น้ำหนักสดต่อต้นและน้ำหนักแห้งต่อต้น (กรัม) สุ่มตัดต้นธัญพืชอาหารสัตว์ จำนวน 5 ต้นต่อแปลงย่อย ซึ่งน้ำหนักรายต้น จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 72 ชั่วโมง นำไปชั่งหาน้ำหนักแห้ง

นำต้นธัญพืชที่ได้จากการหาผลผลิตน้ำหนักแห้งมาบดและนำไปวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมี ได้แก่ มาวิเคราะห์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมี โดยการใช้วิธีการวิเคราะห์แบบประมาณ (Proximate Analysis) (AOAC, 1990) โดยวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

- 5) วัตถุแห้ง (Dry matter (DM))
- 6) โปรตีนหยาบ (Crude protein, CP)
- 7) ไขมัน (Ether extract)
- 8) เถ้า (Ash)
- 9) ส่วนเยื่อใยหยาบ (Crude fiber, CF) และ การวิเคราะห์เยื่อใยโดยดีเทอเจิน (Detergent analysis) (Georing and VanSoest, 1970) ได้แก่
 - 10) เยื่อใยที่ไม่ละลายในดีเทอเจินที่เป็นกลาง (Neutral detergent fiber, NDF)
 - 11) เยื่อใยที่ไม่ละลายในดีเทอเจินที่เป็นกรด (Acid detergent fiber, ADF)
 - 12) ลิกนิน (Acid detergent lignin, ADL)
 - 13) ส่วนของเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (Acid Insoluble Ash, AIA)
 - 14) เฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) คำนวณได้จาก NDF - ADF
 - 15) เซลลูโลส (Cellulose) คำนวณได้จาก ADF - ADL
 - 16) แทนนิน (Tannin)



ภาพที่ 3.4 การสุ่มวัดความสูงก่อนตัดเก็บเกี่ยว เมื่อชั่งน้ำหนักแล้วนำมาสับเป็นท่อนเล็กก่อนใส่ถุงกระดาษเพื่ออบ



ภาพที่ 3.5 บดต้นถั่วอาหารสัตว์แห่งที่ผ่านการอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 72 ชั่วโมง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมี

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลผลการทดลองที่ได้ มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance ของ Factorial in Randomized Complete Block และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (R-program) ของชนิดพืชวงศ์ถั่ว ร่วมกับช่วงห่างการตัดต่อปริมาณผลผลิต และองค์ประกอบทางเคมี

3.5 สถานที่ทำการทดลอง

- แปลงทดลองคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา อ.วัฒนานคร จ.สระแก้ว สภาพดินเป็นชุดดินสระแก้ว (Sakaeo series: Ska) มีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย
- ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

3.6 ระยะเวลาในการทดลอง

ระหว่างเดือนตุลาคม 2561 – กรกฎาคม 2562

บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์

4.1 การอยู่รอดของต้นถั่วอาหารสัตว์

จากการบันทึกจำนวนต้นถั่วที่เจริญเติบโตและอยู่รอดได้ในแปลงย่อย (ตารางที่ 4.1, ภาพที่ 4.1) พบว่า ถั่วฮามาต้าและถั่วท่าพระสไตโลมีจำนวนต้นอยู่รอดมากใกล้เคียงกันเท่ากับ 91.5% และ 91.4% ในการตัดครั้งสุดท้ายของทุกช่วงอายุ ในขณะที่ถั่วอัลฟาลามีจำนวนต้นอยู่รอดเฉลี่ยเพียง 68.2% เมื่อพิจารณาที่อายุการตัดพบว่าถั่วอัลฟาลาได้รับผลกระทบมากที่สุดจากการตัดทุก 30 วัน ซึ่งต้นพืชได้รับการตัดมากที่สุดถึง 5 ครั้งส่งผลให้จำนวนต้นอยู่รอดเพียง 39.6% ในทางตรงกันข้ามถั่วฮามาต้าและถั่วท่าพระสไตโลมีจำนวนต้นเหลือน้อยที่สุดที่อายุการตัดทุก 75 วัน จากการสังเกตพบว่ามีโรคใบจุดระบาดในถั่วอัลฟาลาแต่ไม่พบในถั่วฮามาต้าและถั่วท่าพระสไตโล อาจเนื่องมาจากอัลฟาลาเป็นพืชที่เจริญเติบโตดีในเขตอบอุ่น อากาศหนาวเย็น อากาศร้อนชื้นจะส่งผลให้เป็นโรคต่างๆ ได้ (Clements, 1992) และอุณหภูมิที่ดีที่สุดต่อการเพาะปลูกอัลฟาลาคือระหว่าง 18.3 และ 25 องศาเซลเซียส (Undersander *et.al.*, 2011) อย่างไรก็ตามจำนวนต้นที่อยู่รอดไม่สอดคล้องกับน้ำหนักผลผลิตรวมของพืชได้ โดยต้นอัลฟาลาที่ทุกอายุการตัดให้น้ำหนักผลผลิตรวมน้อยกว่าอย่างเห็นได้ชัดเจน

ตารางที่ 4.1 ผลผลิตน้ำหนักสดรวมและจำนวนต้นอยู่รอดของถั่วอาหารสัตว์แต่ละชนิดที่ตัดที่อายุแตกต่างกัน

ชนิด	อายุการตัด	จำนวนครั้ง	ผลผลิตสดรวม (kg/rai)	ต้นอยู่รอด (%)
อัลฟาลา	ทุก 30 วัน	5	325.6	39.6
	ทุก 45 วัน	3	619.1	81.8
	ทุก 60 วัน	2	533.0	80.2
	ทุก 75 วัน	2	597.3	71.4
		เฉลี่ย		518.8
ฮามาต้า	ทุก 30 วัน	5	3,020.5	96.4
	ทุก 45 วัน	3	2,970.4	96.4
	ทุก 60 วัน	2	8,559.3	94.3
	ทุก 75 วัน	2	4,178.1	79.2
		เฉลี่ย		4,682.1
ท่าพระสไตโล	ทุก 30 วัน	5	3,199.9	90.1
	ทุก 45 วัน	3	4,717.1	94.3
	ทุก 60 วัน	2	7,398.9	99.5
	ทุก 75 วัน	2	8,579.1	81.8
		เฉลี่ย		5,973.8

ถั่วอัลฟัลฟา



ถั่วฮามาต้า



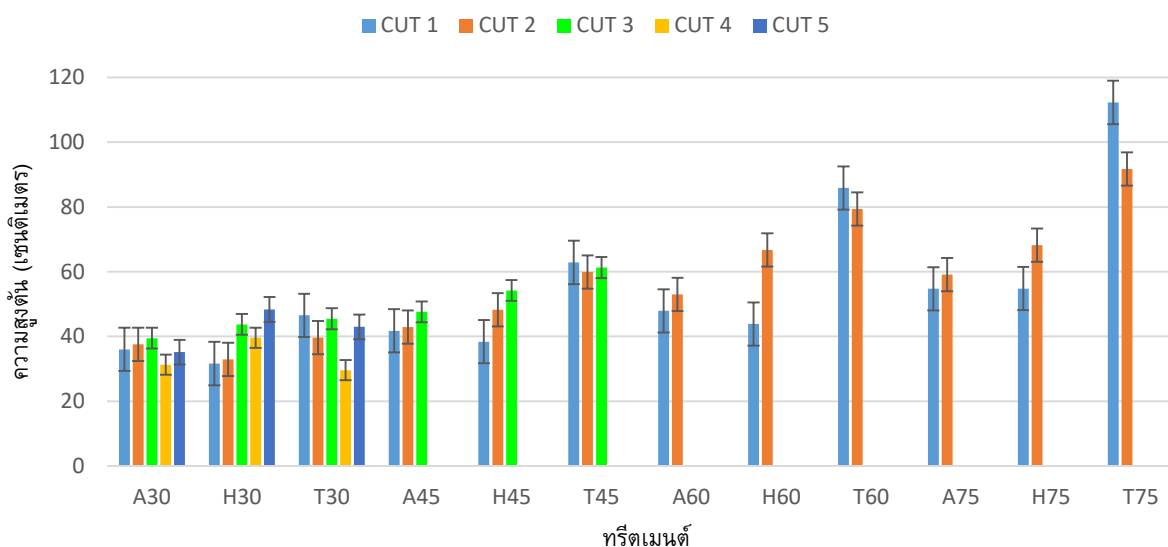
ถั่วท่าพระสไตโล



ภาพที่ 4.1 สภาพต้นถั่วที่เจริญเติบโตและอยู่รอดในแปลงหลังการตัดเก็บเกี่ยว 30 วัน

4.2 ความสูงต้นและผลผลิต

ลักษณะการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วอาหารสัตว์ทั้ง 3 ชนิดแสดงใน ตารางที่ 4.2 การเจริญเติบโต ด้านความสูงของถั่วท่าพระสไตโลมีค่าสูงสุด รองลงมาคือ ถั่วฮามาต้า และถั่วอัลฟัลฟา เท่ากับ 71.7, 50.7 และ 46.8 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยความสูงต้นมีค่าเพิ่มขึ้นตามอายุการตัดที่เพิ่มขึ้นในถั่วทุกชนิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงความสูงที่แต่ละรอบของการตัดที่อายุต่างๆ (ภาพที่ 4.2) พบว่า ความสูงของรอบการตัดที่เกิดขึ้นต่อจากครั้งแรกส่วนใหญ่มีค่าเพิ่มขึ้น ยกเว้นในถั่วท่าพระสไตโลที่การตัดครั้งที่สองมีแนวโน้มของความสูงลดลง

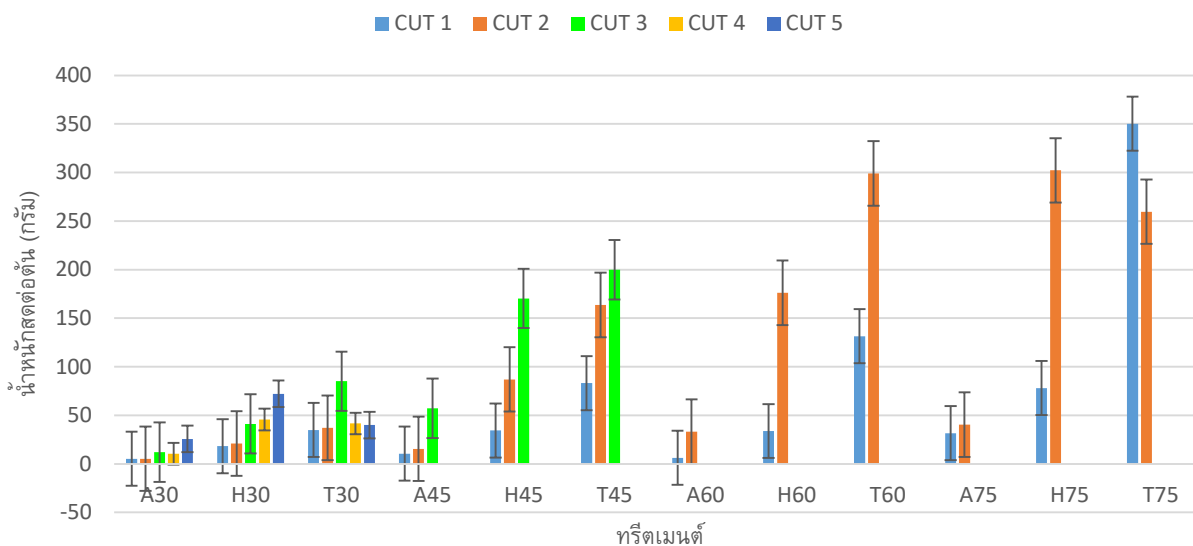


ภาพที่ 4.2 ความสูงเฉลี่ยของต้น (\pm SE bar) ของถั่วอาหารสัตว์ 3 ชนิด ที่ความถี่ในการตัดแตกต่างกันและจำนวนครั้งที่ตัดแตกต่างกัน

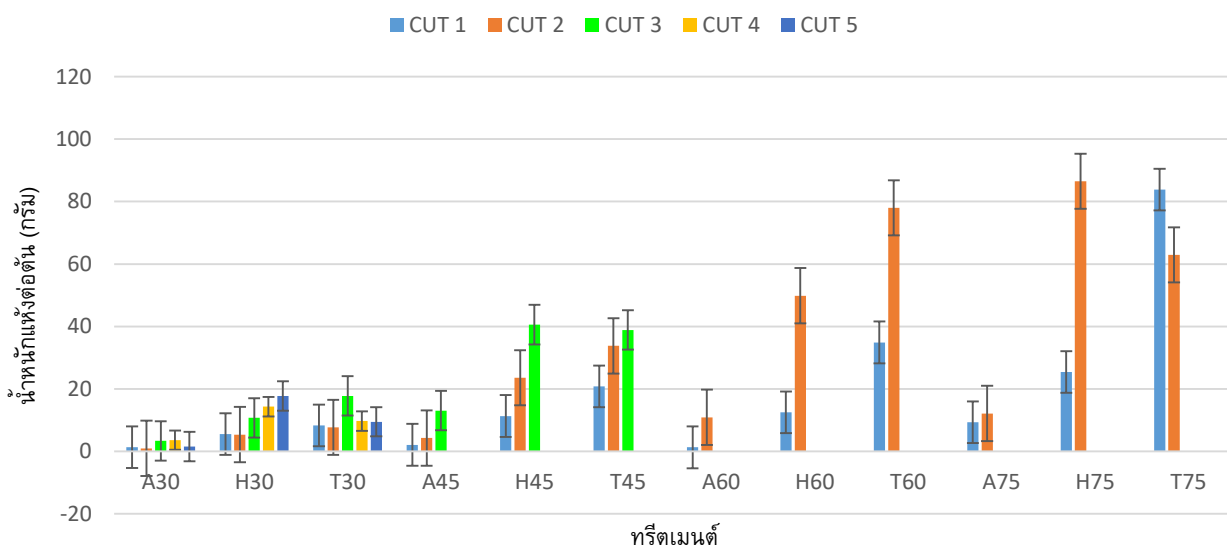
ค่าผลผลิตรวมเฉลี่ยของถั่วท่าพระสไตโลให้ค่าเฉลี่ยผลผลิตรวมมากที่สุดไม่แตกต่างจากถั่วฮามาต้าแต่ มากกว่าถั่วอัลฟัลฟาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) โดยที่อายุการตัด 60 วันมีค่าผลผลิตมากที่สุดเท่ากับ 5,497 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับอายุการตัดที่อายุ 30, 45 และ 75 วัน

แต่เมื่อพิจารณาน้ำหนักต่อต้น พบว่า พืชต่างชนิดกันส่งผลให้น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) โดยถั่วท่าพระสไตโลให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดมากที่สุด รองลงมา คือ ถั่วฮามาต้า และ ถั่วอัลฟัลฟา เท่ากับ 179.2, 108.0 และ 23.7 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ซึ่งน้ำหนักสดต่อต้นมีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่อายุการตัด 75 วัน เท่ากับ 176.9 กรัม แต่ที่อายุการตัด 45 และ 60 วันนั้น ให้ค่าน้ำหนักสดต่อต้นไม่แตกต่างกัน ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงน้ำหนักสดต่อต้นที่แต่ละรอบของการตัดที่อายุต่างๆ (ภาพที่ 4.3) พบว่า น้ำหนักสดต่อต้นเพิ่มขึ้นตามจำนวนครั้งของการตัดที่เพิ่มขึ้นในทุกทรีตเมนต์ ยกเว้นถั่วท่าพระสไตโลที่น้ำหนักสดต่อต้นในการตัดครั้งที่สองน้อยกว่าครั้งที่หนึ่ง ยิ่งไปกว่านั้นยังพบว่าค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งต่อต้นให้ผลไปในทางเดียวกันกับน้ำหนักสด (ภาพที่ 4.4) นอกจากนี้ยังพบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดถั่วและอายุการตัดในลักษณะความสูงต้น น้ำหนักสดต่อต้น และ

น้ำหนักแห้งต่อตันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) แสดงให้เห็นว่า ถั่วอาหารสัตว์แต่ละชนิดมีการตอบสนองต่ออายุการตัดที่เพิ่มขึ้นไม่เท่ากัน



ภาพที่ 4.3 น้ำหนักสดต่อตันเฉลี่ย (\pm SE bar) ของถั่วอาหารสัตว์ 3 ชนิด ที่ความถี่ในการตัดแตกต่างกันและจำนวนครั้งที่ตัดแตกต่างกัน



ภาพที่ 4.4 น้ำหนักแห้งต่อตันเฉลี่ย (\pm SE bar) ของถั่วอาหารสัตว์ 3 ชนิด ที่ความถี่ในการตัดแตกต่างกันและจำนวนครั้งที่ตัดแตกต่างกัน

การที่ถั่วท่าพระสไตโลให้ผลผลิตสูงแตกต่างจากอีก 2 ชนิด อาจเนื่องมาจากถั่วท่าพระสไตโลเป็นพืชที่ทนต่อความแห้งแล้ง ให้ผลผลิตสูง แตกกิ่งก้านและเมล็ดดีมาก (จรีรัตน์ และคณะ, 2538) รองลงมาคือ ถั่วฮามาต้าที่มีความสามารถในการปรับตัวได้ดีในสภาพแห้งแล้งและดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (สายัณห์, 2547) สอดคล้องกับรายงานของไมเคิล และคณะ (2548) ที่พบว่า ถั่วอุบลสไตโลและถั่วท่าพระสไตโลให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงกว่าถั่วฮามาต้าเป็นอย่างมากโดยเฉพาะในฤดูแล้ง เนื่องจากถั่วทั้ง 2 ชนิดเป็นพืชชนิดหลายปี (perennial) และยังคงความเขียวอยู่ได้ตลอดปี ในขณะที่ถั่วฮามาต้าเป็นพืชชนิด 2 ปี (biennial) และมักจะแห้งตายในฤดูแล้ง ในขณะที่ถั่วอัลฟาล่าจะปรับตัวเข้ากับอากาศเขตอบอุ่นและกึ่งร้อนได้ดี (Narayan and Dabadghao, 1992) แต่สภาพอากาศจังหวัดสระแก้วมีอุณหภูมิเฉลี่ยค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับเขตอบอุ่น จึงทำให้มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ต่ำ สอดคล้องกับงานทดลองของธงชัย และคณะ (2560) ที่พบว่า การตัดถั่วอัลฟาล่าทุกๆ 30 วัน มีแนวโน้มให้ผลผลิตลดลงในการตัดต้นถั่วแต่ละครั้ง (ตัดได้ 5 ครั้ง) และที่การตัดทุก 60 วันให้ผลผลิตสูงกว่าที่การตัดทุก 30 วัน

ตารางที่ 4.2 ลักษณะความสูงต้นเฉลี่ย ผลผลิตรวม น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้นของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกัน

Characters	Types	Cutting age (days)				mean
		30	45	60	75	
Plant height (cm)	Alfalfa	35.9	44.1	50.4	56.9	46.8c
	Hamata	39.3	46.9	55.3	61.5	50.7b
	Tha pra stylo	40.8	61.3	82.6	102.0	71.7a
	mean	38.7d	50.8c	62.8b	73.5a	SEM=1.0
Yield (kg/rai)	Alfalfa	325.6	619.1	533.0	597.3	518.7b
	Hamata	3,020.5	2,970.4	8,559.3	4,178.1	4,682.1ab
	Tha pra stylo	3,199.9	4,717.1	7,398.9	8,579.1	5,973.7a
	mean	2,182.0	2,768.8	5,497.0	4,451.5	SEM=679.6
Fresh weight per plant (g)	Alfalfa	11.5	27.7	19.8	36.0	23.7c
	Hamata	39.6	97.2	104.9	190.2	108.0b
	Tha pra stylo	48.0	148.9	215.2	304.7	179.2a
	mean	33.0c	91.3b	113.3b	176.9a	SEM=7.4
Dry weight per plant (g)	Alfalfa	2.1	6.5	6.1	10.7	6.3c
	Hamata	10.7	25.1	31.2	55.9	30.7b
	Tha pra stylo	10.6	31.1	56.4	73.4	42.9a
	mean	7.8d	20.9c	31.2b	46.7a	SEM=1.9

ตารางที่ 4.3 องค์ประกอบทางเคมีของถั่วอาหารสัตว์ทั้ง 3 ชนิดที่อายุการตัดแตกต่างกัน

Characters	Types	Cutting age (days)				mean
		30	45	60	75	
CP	Alfalfa	18.1	17.8	18.6	16.7	17.8a
	Hamata	17.4	15.8	14.9	14.8	15.7b
	Tha pra stylo	18.0	14.8	13.2	13.0	14.8c
	mean	17.8a	16.1b	15.6c	14.8d	SEM=0.39
EE	Alfalfa	2.0	2.0	2.2	2.0	2.1b
	Hamata	2.1	2.2	2.6	1.8	2.2a
	Tha pra stylo	1.8	1.7	1.7	1.5	1.7c
	mean	1.9b	2.0b	2.1a	1.8c	SEM=0.06
CF	Alfalfa	23.0	25.4	23.9	27.0	24.8b
	Hamata	29.0	32.8	33.0	36.3	32.8a
	Tha pra stylo	26.0	33.1	34.0	38.4	32.9a
	mean	26.0d	30.4b	30.3c	33.9a	SEM=1.02
ASH	Alfalfa	8.4	8.3	8.5	7.7	8.2a
	Hamata	7.9	8.0	7.3	8.9	8.0b
	Tha pra stylo	9.2	7.9	7.5	7.2	7.9b
	mean	8.5a	8.1b	7.8c	7.9b	SEM=0.12
AIA	Alfalfa	1.7	2.0	2.6	1.9	2.0b
	Hamata	1.7	2.1	2.1	3.8	2.4a
	Tha pra stylo	2.2	1.7	2.1	1.8	1.9b
	mean	1.8c	1.9c	2.3b	2.5a	SEM=0.12
NDF	Alfalfa	39.3	40.6	37.9	45.7	40.9c
	Hamata	42.3	48.9	50.7	52.5	48.6b
	Tha pra stylo	40.7	50.0	49.7	57.6	49.5a
	mean	40.7c	46.5b	46.1b	51.9a	SEM=1.23
ADF	Alfalfa	31.7	35.7	32.8	36.6	34.2c
	Hamata	40.4	47.0	45.7	48.7	45.5b
	Tha pra stylo	40.7	49.0	48.3	52.3	47.6a
	mean	37.6d	43.9b	42.3c	45.9a	SEM=1.40

ตารางที่ 4.3 องค์ประกอบทางเคมีของถั่วอาหารสัตว์ทั้ง 3 ชนิดที่อายุการตัดแตกต่างกัน (ต่อ)

Characters	Types	Cutting age (days)				mean
		30	45	60	75	
ADL	Alfalfa	7.2	8.2	7.5	8.9	7.9c
	Hamata	8.1	10.2	9.5	9.8	9.4b
	Tha pra stylo	11.7	13.6	12.8	13.7	13.0a
	mean	9.0c	10.7a	9.9b	10.8a	SEM=0.47
Tannin	Alfalfa	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5a
	Hamata	1.6	1.1	1.0	1.2	1.2c
	Tha pra stylo	1.7	1.3	1.5	1.1	1.4b
	mean	1.6a	1.3b	1.3b	1.3b	SEM=0.04
Hemicellulose	Alfalfa	7.6	4.9	5.1	9.1	6.7a
	Hamata	1.9	1.9	5.0	3.8	3.1b
	Tha pra stylo	0.01	1.0	1.4	5.3	1.9c
	mean	3.2b	2.6b	3.8b	6.1a	SEM=0.56
Cellulose	Alfalfa	24.5	27.6	25.3	27.7	26.3c
	Hamata	32.3	36.8	36.2	38.9	36.1a
	Tha pra stylo	29.0	35.4	35.5	38.5	34.6b
	mean	28.6d	33.3b	32.3c	35.1a	SEM=1.05
DM	Alfalfa	95.5	95.2	96.0	95.5	95.5
	Hamata	95.6	96.3	95.8	94.7	95.6
	Tha pra stylo	94.8	95.7	95.8	95.3	95.4
	mean	95.3ab	95.7ab	95.9a	95.1b	SEM=0.10

4.3 องค์ประกอบทางเคมีของถั่วอาหารสัตว์

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีเพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของถั่วอาหารสัตว์ทั้ง 3 ชนิด (ตารางที่ 4.3) พบว่า ปัจจัยชนิดของถั่วอาหารสัตว์และปัจจัยอายุการตัดที่มีความแตกต่างกันส่งผลให้มีค่าองค์ประกอบทางเคมีในทุกลักษณะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) คือ ปริมาณโปรตีน (CP) ไขมัน (EE) เยื่อใยหยาบ (CF) เถ้า (Ash) เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกลาง (NDF) เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกรด (ADF) ลิกนิน (Acid detergent lignin, ADL) ส่วนของเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (AIA) เฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) เซลลูโลส (Cellulose) และ แทนนิน (Tannin)

ยกเว้นค่าวัตถุแห้ง (DM) ที่มีความแตกต่างกันจากปัจจัยอายุการตัดเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างชนิดถั่วอาหารสัตว์และอายุการตัดในทุกลักษณะขององค์ประกอบทางเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) แสดงให้เห็นว่า ถั่วอาหารสัตว์แต่ละชนิดมีการตอบสนองต่ออายุการตัดที่เพิ่มขึ้นไม่เท่ากัน

องค์ประกอบทางเคมีที่มีค่าลดลงตามอายุการตัดที่เพิ่มขึ้น คือ ปริมาณโปรตีน (CP) เถ้า (Ash) วัตถุแห้ง (DM) และแทนนิน (Tannin) องค์ประกอบทางเคมีที่มีค่าเพิ่มขึ้นตามอายุการตัดที่เพิ่มขึ้น คือ ไขมัน (EE) เยื่อใยหยาบ (CF) ส่วนของเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (AIA) เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกลาง (NDF) เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกรด (ADF) ลิกนิน (ADL) เฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) และเซลลูโลส (Cellulose) ซึ่งการตอบสนองในเชิงบวกหรือเชิงลบต่ออายุการตัดที่เพิ่มขึ้นนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยชนิดพืชด้วย สอดคล้องกับรายงานของ จักรพงษ์ และคณะ (2556) ว่า วัตถุแห้ง และเยื่อใยหยาบของหญ่กานินีสีม่วง หญ้ารูซี่ หญ้าแพงโกล่าเพิ่มขึ้นตามอายุการตัดที่นานขึ้น ในขณะที่โปรตีนและไขมันลดลง ซึ่งแนวโน้มของปริมาณไขมันให้ผลในทางตรงกันข้ามกับการศึกษานี้ที่พบว่าปริมาณไขมันมีค่าเพิ่มขึ้นตามอายุการตัดที่นานขึ้น อย่างไรก็ตามปริมาณไขมันที่เพิ่มขึ้นตามอายุการตัดนี้สอดคล้องกับรายงานของธงชัย และคณะ (2560) ที่พบว่าต้นอัลฟัลฟาที่ปลูกที่จังหวัดสุพรรณบุรีมีปริมาณโปรตีนลดลงและปริมาณไขมันเพิ่มขึ้นตามอายุการตัดที่นานขึ้น

ถั่วอัลฟัลฟามีค่าโปรตีนหยาบ เถ้า แทนนิน และเฮมิเซลลูโลสสูงกว่าในถั่วอีกสองชนิด ถั่วท่าพระสไตโลมีค่า เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกลาง (NDF) เยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกรด (ADF) และลิกนิน (ADL) สูงกว่าในถั่วอีกสองชนิด และมีค่าเยื่อใยหยาบ (CF) สูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากถั่วฮามาต้า ในขณะที่ถั่วฮามาต้ามีค่าไขมัน (EE) ส่วนของเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (AIA) และเซลลูโลส (Cellulose) สูงกว่าในถั่วอีกสองชนิด

และเมื่อพิจารณาถึงข้อมูลองค์ประกอบทางเคมีจำแนกตามรอบการตัดของอายุการตัดต่างๆ (ตารางที่ 4.4 - 4.15) พบว่า ปริมาณโปรตีน ลิกนิน และแทนนินค่อยๆ เพิ่มขึ้นตามรอบการตัดที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่เฮมิเซลลูโลส และวัตถุแห้งค่อยๆ ลดลงตามรอบการตัดที่เพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.4 ค่าโปรตีนหยาบเฉลี่ย (Crude protein, CP) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกันจำแนกตามรอบการตัด

Type	Cutting Age	Cutting Interval					mean
		1	2	3	4	5	
Alfalfa	30	14.16	20.10	16.45	23.67	16.10	18.09
	45	17.08	16.79	19.57			17.81
	60	17.63	19.53				18.58
	75	18.50	14.99				16.75
Hamata	30	16.93	18.29	16.12	20.19	15.42	17.39
	45	15.72	15.54	16.12			15.79
	60	15.09	14.70				14.90
	75	16.52	13.03				14.77
Tha pra stylo	30	16.22	18.80	16.38	23.45	15.28	18.02
	45	13.39	15.59	15.51			14.83
	60	12.63	13.82				13.22
	75	13.55	12.40				12.97
mean		15.62	16.13	16.69	22.44	15.60	

ตารางที่ 4.5 ค่าไขมันเฉลี่ย (Ether extract, EE) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกันจำแนกตามรอบการตัด

Type	Cutting Age	Cutting Interval					Mean
		1	2	3	4	5	
Alfalfa	30	2.06	2.35	2.15	2.06	1.33	1.99
	45	1.90	2.13	2.06			2.03
	60	1.93	2.52				2.23
	75	2.22	1.87				2.05
Hamata	30	2.35	2.29	1.77	1.90	2.01	2.06
	45	3.00	1.40	2.33			2.24
	60	3.24	1.88				2.56
	75	2.10	1.57				1.83
Tha pra stylo	30	2.02	1.45	1.47	2.09	2.03	1.81
	45	1.81	1.22	2.13			1.72
	60	1.67	1.66				1.66
	75	1.39	1.56				1.48
mean		2.14	1.83	1.99	2.02	1.79	

ตารางที่ 4.6 ค่าส่วนเยื่อใยหยาบ (Crude fiber, CF) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกันจำแนกตามรอบการตัด

Type	Cutting Age	Cutting Interval					Mean
		1	2	3	4	5	
Alfalfa	30	24.41	21.62	23.78	19.65	25.57	23.00
	45	27.71	26.41	22.07			25.40
	60	23.53	24.19				23.86
	75	23.40	30.66				27.03
Hamata	30	28.50	27.88	30.60	26.34	31.60	28.98
	45	30.85	34.20	33.27			32.77
	60	31.39	34.69				33.04
	75	32.53	40.15				36.34
Tha pra stylo	30	27.44	24.07	30.60	20.98	27.00	26.02
	45	31.91	34.46	32.82			33.06
	60	33.66	34.41				34.03
	75	36.37	40.50				38.44
mean		29.31	31.10	28.86	22.32	28.06	

ตารางที่ 4.7 ค่าเถ้า (Ash) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกันจำแนกตามรอบการตัด

Type	Cutting Age	Cutting Interval					Mean
		1	2	3	4	5	
Alfalfa	30	8.86	8.78	8.00	8.10	8.09	8.36
	45	8.24	7.63	8.90			8.26
	60	8.19	8.85				8.52
	75	7.99	7.33				7.66
Hamata	30	8.27	8.26	7.82	8.65	6.57	7.91
	45	7.61	8.83	7.69			8.04
	60	7.67	6.90				7.28
	75	11.92	5.91				8.91
Tha pra stylo	30	8.86	9.13	9.59	10.58	7.73	9.18
	45	7.12	8.49	8.07			7.89
	60	7.16	7.81				7.48
	75	7.93	6.48				7.20
mean		8.32	7.87	8.35	9.11	7.46	

ตารางที่ 4.8 ค่าส่วนของเถ้าที่ไม่ละลายในกรด (Acid Insoluble Ash, AIA) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกันจำแนกตามรอบการตัด

Type	Cutting Age	Cutting Interval					Mean
		1	2	3	4	5	
Alfalfa	30	2.27	2.27	1.06	1.56	1.12	1.65
	45	2.24	0.74	3.04			2.01
	60	2.18	3.04				2.61
	75	2.33	1.52				1.92
Hamata	30	2.08	1.72	1.69	1.98	0.89	1.67
	45	1.86	2.39	1.98			2.07
	60	2.39	1.78				2.09
	75	6.70	0.99				3.84
Tha pra stylo	30	1.99	2.45	2.58	2.56	1.43	2.20
	45	1.88	1.75	1.43			1.69
	60	2.11	2.13				2.12
	75	2.58	0.96				1.77
mean		2.55	1.81	1.96	2.03	1.15	

ตารางที่ 4.9 ค่าเยื่อใยที่ไม่ละลายในดีเทอเจนที่เป็นกลาง (Neutral detergent fiber, NDF) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกันจำแนกตามรอบการตัด

Type	Cutting Age	Cutting Interval					Mean
		1	2	3	4	5	
Alfalfa	30	37.23	36.66	39.59	37.78	45.10	39.27
	45	44.51	41.91	35.49			40.64
	60	33.59	42.15				37.87
	75	42.09	49.24				45.66
Hamata	30	40.66	47.21	44.86	35.00	43.57	42.26
	45	43.81	54.01	48.91			48.91
	60	52.81	48.56				50.68
	75	52.44	52.59				52.52
Tha pra stylo	30	40.37	42.47	44.55	32.42	43.53	40.67
	45	50.75	47.83	51.41			50.00
	60	49.74	49.65				49.70
	75	58.56	56.61				57.59
mean		45.55	47.41	44.14	35.07	44.07	

ตารางที่ 4.10 ค่าเยื่อใยที่ไม่ละลายในดีเทอเจนที่เป็นกรด (Acid detergent fiber, ADF) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกันจำแนกตามรอบการตัด

Type	Cutting Age	Cutting Interval					Mean
		1	2	3	4	5	
Alfalfa	30	29.42	27.59	32.29	29.80	39.28	31.68
	45	37.57	35.65	34.03			35.75
	60	32.56	33.01				32.78
	75	31.49	41.68				36.59
Hamata	30	39.11	40.64	44.51	35.70	41.94	40.38
	45	42.86	49.66	48.63			47.05
	60	43.31	48.09				45.70
	75	45.61	51.86				48.73
Tha pra stylo	30	39.80	41.83	46.71	33.60	41.34	40.65
	45	46.93	47.98	52.12			49.01
	60	48.51	48.04				48.28
	75	49.74	54.76				52.25
mean		40.58	43.40	43.05	33.03	40.85	

ตารางที่ 4.11 ค่าลิกนิน (Acid detergent lignin, ADL) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกันจำแนกตามรอบการตัด

Type	Cutting Age	Cutting Interval					Mean
		1	2	3	4	5	
Alfalfa	30	6.59	5.56	7.23	7.23	9.49	7.22
	45	8.86	7.75	7.88			8.16
	60	7.61	7.29				7.45
	75	6.75	10.96				8.85
Hamata	30	7.48	9.17	9.88	5.34	8.44	8.06
	45	9.51	10.48	10.73			10.24
	60	9.04	10.02				9.53
	75	8.60	11.06				9.83
Tha pra stylo	30	10.62	15.22	13.05	7.13	12.40	11.68
	45	13.24	11.13	16.46			13.61
	60	13.77	11.89				12.83
	75	13.48	13.97				13.73
mean		9.63	10.38	10.87	6.57	10.11	

ตารางที่ 4.12 ค่าแทนนิน (Tannin) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกันจำแนกตามรอบการตัด

Type	Cutting Age	Cutting Interval					Mean
		1	2	3	4	5	
Alfalfa	30	1.41	1.69	1.46	1.77	1.26	1.52
	45	1.34	1.47	1.62			1.48
	60	1.52	1.37				1.45
	75	1.79	1.16				1.47
Hamata	30	1.37	1.23	1.36	2.12	1.72	1.56
	45	0.96	1.18	1.15			1.10
	60	0.80	1.29				1.04
	75	1.32	1.13				1.22
Tha pra stylo	30	1.53	1.28	1.17	3.16	1.55	1.74
	45	1.24	1.33	1.25			1.27
	60	0.94	1.99				1.47
	75	1.11	1.19				1.15
mean		1.28	1.36	1.34	2.35	1.51	

ตารางที่ 4.13 ค่าเฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกันจำแนกตามรอบการตัด

Type	Cutting Age	Cutting Interval					Mean
		1	2	3	4	5	
Alfalfa	30	7.81	9.07	7.31	7.98	5.82	7.60
	45	6.95	6.26	1.46			4.89
	60	1.03	9.14				5.09
	75	10.60	7.56				9.08
Hamata	30	1.55	6.57	0.34	-0.70	1.63	1.88
	45	0.95	4.35	0.28			1.86
	60	9.50	0.47				4.99
	75	6.84	0.73				3.79
Tha pra stylo	30	0.57	0.63	-2.16	-1.18	2.19	0.01
	45	3.82	-0.16	-0.71			0.99
	60	1.23	1.61				1.42
	75	8.82	1.85				5.34
mean		4.97	4.01	1.09	2.03	3.21	

ตารางที่ 4.14 ค่าเซลลูโลส (Cellulose) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกันจำแนกตามรอบการตัด

Type	Cutting Age	Cutting Interval					Mean
		1	2	3	4	5	
Alfalfa	30	22.83	22.04	25.06	22.58	29.80	24.46
	45	28.71	27.90	26.16			27.59
	60	24.95	25.72				25.33
	75	24.74	30.73				27.73
Hamata	30	31.64	31.48	34.64	30.36	33.51	32.32
	45	33.35	39.19	37.90			36.81
	60	34.27	38.07				36.17
	75	37.01	40.80				38.90
Tha pra stylo	30	29.19	26.62	33.66	26.48	28.94	28.98
	45	33.69	36.86	35.66			35.40
	60	34.74	36.16				35.45
	75	36.26	40.79				38.53
mean		30.95	33.03	32.18	26.47	30.75	

ตารางที่ 4.15 ค่าวัตถุแห้ง (Dry Matter, DM) ของถั่วอาหารสัตว์ที่อายุการตัดแตกต่างกันจำแนกตามรอบการตัด

Type	Cutting Age	Cutting Interval					Mean
		1	2	3	4	5	
Alfalfa	30	95.93	96.17	94.99	94.93	-	95.5
	45	97.13	95.56	92.78			95.2
	60	96.17	95.87				96.0
	75	96.65	94.33				95.5
Hamata	30	97.08	95.92	96.36	95.19	93.48	95.6
	45	97.78	97.39	93.65			96.3
	60	95.81	95.75				95.8
	75	94.43	94.76				94.7
Tha pra stylo	30	96.49	95.72	94.13	94.30	94.50	94.8
	45	96.78	96.18	94.70			95.7
	60	96.34	95.33				95.8
	75	95.72	94.78				95.3
mean		96.36	95.65	94.44	94.81	93.99	

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาอายุการตัดที่แตกต่างกัน พบว่า ถั่วท่าพระสไตโลที่ตัดทุก 75 วัน ให้ผลผลิตน้ำหนักมาก และคุณค่าทางโภชนาการยังคงสูง รองลงมาคือ ถั่วฮามาต้าที่ตัดทุก 60 วัน ถึงแม้ว่าถั่วอัลฟ่ามีปริมาณโปรตีนสูง แต่ให้ผลผลิตน้อย ไม่เหมาะที่จะผลิตเพื่อเป็นอาหารสัตว์ในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว

บทที่ 6

ผลผลิต

การนำเสนอผลงานและผลงานตีพิมพ์

ผลงานวิจัยที่เกิดจากการดำเนินโครงการวิจัยเรื่อง “ผลของการให้พืชวงศ์ถั่วต่อสมรรถนะการผลิตของแพะเนื้อ” ภายใต้ทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ ได้มีการตีพิมพ์และเผยแพร่เพื่อสิ้นสุดการดำเนินโครงการวิจัยเรื่อง “ผลของการให้พืชวงศ์ถั่วต่อสมรรถนะการผลิตของแพะเนื้อ” เรียบร้อยแล้วในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติที่มีผู้ทรงคุณวุฒิร่วมกลั่นกรอง จำนวนทั้งสิ้น ๒ เรื่องดังนี้ ๒ บทความวิจัย โดยได้ประกาศิตตีพิมพ์แก่มหาวิทยาลัยไว้แล้ว นางสาวสุปรินา ศรีใสคำ จึงใคร่ขอส่งผลงานวิจัย ดังนี้

1. เรื่อง “Study of cutting age on yield of forage legumes 3 types in Sakaeo province during dry season” ชื่อการประชุมวิชาการ *Proceedings The 2nd International Conference on Tropical Animal Science and Production (TASP 2019)* ฉบับที่ II หน้า 49-52 ระดับผลงาน นานาชาติ ประเภทการนำเสนอ โปสเตอร์

2. เรื่อง “ผลการใช้อัลฟัลฟาอัดเม็ดเป็นแหล่งโปรตีนอาหารหยาบในแพะเนื้อที่อยู่เรียในกระแสดเล็ดและการขับไข่พยาธิตัวกลม: การศึกษานำร่อง (Effects of alfalfa pellet as protein roughage sources in meat goat on blood urea nitrogen and nematode egg excretion: Pilot study)” ตีพิมพ์ในชื่อวารสารแก่นเกษตร 47 ฉบับพิเศษ 2 (KHON KAEN AGR. J. 47 SUPPL. 2) ฉบับที่ 47(2) หน้า 837-842 ระดับผลงานระดับชาติ ปรากฏในฐานข้อมูลของศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai Citation Index, TCI), และเผยแพร่บทคัดย่อภาษาอังกฤษในฐานข้อมูล AGRIS-FAO(<http://agris.fao.org/agris-search/index.do>)

การจัดโครงการบริการวิชาการอบรมถ่ายทอดความรู้จากงานวิจัย

องค์ความรู้ที่เกิดจากการดำเนินโครงการวิจัยเรื่อง “ผลของการให้พืชวงศ์ถั่วต่อสมรรถนะการผลิตของแพะเนื้อ” ภายใต้ทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ ได้มีการเผยแพร่สู่เกษตรกรผู้เลี้ยงแพะ ตำบลท่าเกวียน อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว ผ่านโครงการบริการวิชาการสู่สังคม เรื่อง “การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้ประโยชน์จากถั่วอัลฟัลฟาร่วมกับผลพลอยได้ทางการเกษตร” ร่วมกับกรมปศุสัตว์ อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว และนักวิจัยโครงการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (ภาพที่ 6.1)



ฉบับที่ ๑๓/๒๕๖๒ วันที่ ๒๘ สิงหาคม ๒๕๖๒ จดหมายข่าวคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

AGRI-TECH NEWS

Faculty of Agricultural Technology
ข่าวสร้างสรรค์ พัฒนาเยาวชนไทย

HOT NEWS THIS WEEK

โครงการบริการวิชาการสู่สังคม เรื่อง “การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้ประโยชน์จากถั่วอัลฟัลฟาร่วมกับพลพลอยใต้ทางการเกษตร”



ในวันที่ ๒๒ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๒ คณะเทคโนโลยีการเกษตร ร่วมกับกรมปศุสัตว์ อ.วัฒนานคร จ.สระแก้ว และทีมนักวิจัยโครงการสถาบันวิจัยและพัฒนา ม.เทคโนโลยีสุรนารี จัดโครงการบริการวิชาการสู่สังคม เรื่อง “การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้ประโยชน์จากถั่วอัลฟัลฟาร่วมกับพลพลอยใต้ทางการเกษตร” ณ ศาลากลางหมู่บ้านคลองมะนาว ต.ท่าเกวียน อ.วัฒนานคร จ.สระแก้ว โดยโครงการนี้ได้ถ่ายทอดความรู้และอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการปลูกต้นถั่วอัลฟัลฟาและการผลิตสูตรอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องจากถั่วอัลฟัลฟา ภายใต้โครงการวิจัยเรื่อง “ผลของการให้พืชวงศ์ถั่วต่อสมรรถนะการผลิตของแพะเนื้อ” ที่ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๒ เลขที่สัญญา ๒๕/๒๕๖๒ โดยอ.ดร.ขวัญใจ หงษ์พิทักษ์ และอ.ดร.สุปรินา ศรีโสคำ เป็นวิทยากร โดยบูรณาการร่วมกับรายวิชา ๗๖๓๓๓๒๕๙ เทคโนโลยีอาหารสัตว์ และ ๗๖๓๔๐๑๕๙ การจัดการการผลิตแพะและแกะ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ ของนิสิตกลุ่มสัตวศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร โดยมีเป้าประสงค์เพื่อนำผลงานวิจัยไปเผยแพร่และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชวงศ์ถั่วเพื่อนำไปใช้เป็นอาหารเสริมเลี้ยงแพะเนื้อ พร้อมทั้งขอพิเศษเรื่อง “เทคนิคการเลี้ยงแพะ การวิเคราะห์อาหาร การป้องกัน และการรักษาแพะ-แกะเบื้องต้น” บรรยายโดยนายสรศักดิ์ ทองแพะ นักวิจัยโครงการสถาบันวิจัยและพัฒนา ม.เทคโนโลยีสุรนารี พร้อมเสวนาการจัดตั้งเครือข่ายกลุ่มผู้เลี้ยงแพะคลองมะนาว

งานประชาสัมพันธ์ กองบริหารวิทยาเขตสระแก้ว
โทร. ๐-๓๗๖๖-๑๕๕๙-๖๐ www.sakaeko.buu.ac.th
www.facebook.com/sakaeko.buu, Line : Burapha Sakaeko



คณะเทคโนโลยีการเกษตร
Faculty of Agricultural Technology

จัดทำโดย
นายชนกฤต วะโพธิ์
ศรจภาพ/ข่าว
ดร.ไพฑูล แก้วหอม
ดร.สุปรินา ศรีโสคำ

ภาพที่ 6.1 จดหมายข่าวโครงการบริการวิชาการสู่สังคม เรื่อง “การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการการใช้ประโยชน์จากถั่วอัลฟัลฟาร่วมกับพลพลอยใต้ทางการเกษตร”

รายงานสรุปการเงิน

เลขที่โครงการระบบบริหารงานวิจัย (NRMS 5 หลัก) 60332 สัญญาเลขที่ 24/2562
โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน)
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 มหาวิทยาลัยบูรพา

ชื่อโครงการ ผลของการให้พืชวงศ์ถั่วต่อสมรรถนะการผลิตของแพะเนื้อ (Effects of feeding Leguminosae on productive performance in meat goat)

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน อาจารย์ ดร.สุปรีณา ศรีไสคำ

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2562

ระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี (ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2562)

รายรับ

จำนวนเงินที่ได้รับ

งวดที่ 1 (50%) จำนวน 74,100 บาท	เมื่อวันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561
งวดที่ 2 (40%) จำนวน 59,280 บาท	เมื่อวันที่ 13 มีนาคม พ.ศ. 2562
งวดที่ 3 (10%) จำนวน 14,820 บาท	เมื่อวันที่- (หลังส่งเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์)
รวม 148,200 บาท (หนึ่งแสนสี่หมื่นแปดพันสองร้อยบาทถ้วน)	

รายจ่าย

รายการ	งบประมาณที่ตั้งไว้	งบประมาณที่ใช้จริง	จำนวนเงินคงเหลือ/เกิน
1. ค่าตอบแทน	32,400 บาท	32,400 บาท	-
2. ค่าจ้าง	18,000 บาท	18,000 บาท	-
3. ค่าวัสดุ	25,340 บาท	25,340 บาท	-
4. ค่าใช้สอย	40,000 บาท	40,000 บาท	-
5. ค่าครุภัณฑ์	19,600 บาท	19,600 บาท	-
6. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	12,860 บาท	12,860 บาท	-
รวม	148,200 บาท	148,200 บาท	-

(นางสาวสุปรีณา ศรีไสคำ)
ลงนามหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน

เอกสารอ้างอิง

- กรมศุลกากร. 2560. รายงานสถิตินำเข้าเมล็ดถั่วอัลฟาฟา ปี 2560: HS-Code 12092100 และอัลฟาฟาแห้ง ปี 2560: HS-Code 12141000. เข้าถึงได้จาก http://www.customs.go.th/statistic_report.php?show_search=1
- กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมปศุสัตว์. 2558. ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ในประเทศไทย ปี 2558. เข้าถึงได้จาก <http://esc.agritech.doae.go.th/wp-content/uploads/2016/03/ข้อมูลปศุสัตว์ประจำปี-2558.pdf>
- จักรพงษ์ ชายคง, ณีภูษณีนัน แสนทวิสุข, วิชัย อาระหัง, ขนิษฐา สารชัย, ประวีณา ศรีตาแสง, และพัชรี มูลชัย. 2556. ช่วงทางการตัดต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์บางชนิดเพื่อเป็นอาหารสัตว์กระเพาะเดี่ยวในฤดูหนาว. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฉบับพิเศษ) : 641-648.
- จूरรัตน์ สัจจิตานนท์, วีระศักดิ์ จิโนแสง, และวิเชียร สุเสนา. 2538. โครงการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์สำหรับประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้. รายงานประจำปี 2536-2537. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น สำนักงานปศุสัตว์เขต 4 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ชื่นจิต แก้วกัญญา, สายัณห์ ทัดศรี, สุวพงษ์ สวัสดิ์พาณิชย์, สุนันทา จันทกุล, สมเจตน์ จันทวัฒน์, และชาญชัย มณีดุลย์. 2550. อิทธิพลของถั่วอาหารสัตว์ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดินลูกรัง. น. 58-65 ใน: เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45 (สาขาพืช). กรุงเทพฯ.
- ธงชัย ปอศิริ, มนตรี แขนกวม, และเดชา กองแก. 2560. การทดสอบผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของถั่วอัลฟาฟาลูกผสมสายพันธุ์ Neo-Tachiwakaba ในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี. น. 7-11 ใน รายงานผลงานพัฒนาเทคโนโลยีอาหารสัตว์ สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ ประจำปี 2559-2560..
- พิสุทธิ สุขเกษม ประยูร ครองยุติ, และสมจิตร อินทรมณี. 2542. ระยะปลูกและความถี่ของการตัดต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินบ้านทอน. น. 99-109 ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2542 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ไมเคิล แฮร์, กังวาน ธรรมแสง, วรพงษ์ สุริยภัทร, กิตติ วงศ์พิเชษฐ์, สมชัย สวาสดีพันธ์, ประพนธ์ บุญเจริญ, และวันชัย อินทิแสง. 2548. ระบบการเลี้ยงโคนมด้วยแปลงหญ้าค้ำปีสำหรับเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- วีระ กสานติกุล. 2536. การศึกษาคุณภาพของหญ้าและถั่วอาหารสัตว์เขตร้อนบางชนิดที่ระยะการเจริญเติบโตต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมพงษ์ เทศประสิทธิ์, และBuelon R. (Pete) Moss. 2542. อิทธิพลของความถี่ในการตัดต่อผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของพืชอาหารสัตว์เขตร้อน. เข้าถึงได้จาก <http://kb.psu.ac.th/psukb/handle/2553/5511>
- สายัณห์ ทัดศรี. 2540. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน : การผลิตและการจัดการ. สำนักพิมพ์ริ้วเขียว, กรุงเทพฯ.
- สายัณห์ ทัดศรี. 2547. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. เข้าถึงได้จาก
http://oss101.idd.go.th/web_standard/_doc_std/series_desc/D_NEseries_thai.pdf
- สำนักสำรวจและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน. 2554. แผนที่ชุดดิน อำเภอัมพนาคร จังหวัดสระแก้ว. เข้าถึงได้จาก
http://oss101.idd.go.th/web_th_soilseries/02_east/27_Sakaew/27_map/27_AMP/2705.pdf
- สมเกียรติ กิจรุ่งโรจน์, สมศักดิ์ เกาทอง, วิรัช สุขสำราญ, และเพ็ญศรี ศรีประสิทธิ์. 2554. ผลของระยะปลูกและระยะตัดที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของถั่วท่าพระสไตโลในดินทรายชุดบ้านทอนและดินร่วนปนทรายชุดหุบกะพง. น. 89-105. ใน: รายงานผลงานวิจัยกองอาหารสัตว์ประจำปี 2554 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Clements, R.J 1992. *Medicago sativa* L. In: L. 't Mannetje and R.M. Jones (eds). Forages. Plant Resources of South-East Asia. 4: pp. 163 – 164.
- Edye, L.A., and A. Topark-Ngarm. 2016. *Stylosanthes hamata* (PROSEA). PlantUse English. Retrieved from [https://uses.plantnet-project.org/e/index.php?title=Stylosanthes_hamata_\(PROSEA\)&oldid=221010](https://uses.plantnet-project.org/e/index.php?title=Stylosanthes_hamata_(PROSEA)&oldid=221010).
- Narayanan, T.R. and P.M. Dabadghao. 1972. Forage crop in India. Indian Council of Agricultural Research New Delhi. 373 pp.
- Schultze-Kraft, R., I.M. Rao, M. Peters, R.J. Clements, C. Bai, and G. Liu. 2018. Tropical forage legumes for environmental benefits: An overview. *Tropical Grasslands*. 6(1): 1-14.
- 't Mannetje, L. 2016. *Stylosanthes guianensis* (PROSEA). PlantUse English. Retrieved from [https://uses.plantnet-project.org/e/index.php?title=Stylosanthes_guianensis_\(PROSEA\)&oldid=221009](https://uses.plantnet-project.org/e/index.php?title=Stylosanthes_guianensis_(PROSEA)&oldid=221009).
- Undersander, D., M.H. Hall, P. Vassalotti and D. Cosgrove. 2011. Alfalfa Germination & Growth University of Wisconsin – Extension, US.