

ผลผลิตของถั่วฮามาต้า (*Stylosanthes hamata*) ที่ปลูกร่วมกับหญ้าไรต์ (*Chloris gayana*)
ในอัตราส่วนที่ต่าง ๆ กันในเขตพื้นที่อาศัยน้ำฝน Yield of various mixture of hamata
(*Stylosanthes hamata*) and rhodes grass (*Chloris gayana*) under the rainfed area

โดย

อภิชาติ สุติศา สุมาลี ไหลรุ่งเรือง ลักษณะ วุฒิปราชญ์อำเภอ วิเชียร ข่านวลทอง
สนใจ ถิ่นนคร และไพฑูรย์ พลชนะ

1. คำนำ

การเลี้ยงสัตว์โดยเฉพาะโคและกระบือในประเทศไทยประมาณ 95% ยังต้องอาศัยพืชอาหารสัตว์ที่ขึ้นอยู่ตามธรรมชาติตามริมถนนหรือคันนา หรือที่สาธารณะบางแห่ง Guzman (1975) กล่าวว่าปริมาณและคุณภาพของพืชอาหารสัตว์เหล่านั้นจะมากขึ้นอยู่กับชนิดของพืชอาหารสัตว์ที่ขึ้นตามธรรมชาติเหล่านั้น ในพื้นที่อาศัยน้ำฝน สัตว์เลี้ยงมักจะขาดแคลนอาหารหยาบได้แก่ พืชอาหารสัตว์ในฤดูแล้ง ทำให้น้ำหนักสัตว์ลดลง ซึ่งเป็นปัญหาหนึ่งที่สำคัญในการพัฒนาการปศุสัตว์ของประเทศไทย

การทำทุ่งหญ้า – ถั่วผสม เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยปรับปรุงคุณภาพและความน่ากินของหญ้าแห้งและหญ้าหมัก รวมทั้งเป็นการเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อพื้นที่ของพืชอาหารสัตว์ทำให้สัตว์มีอาหารกินตลอดปี Bryan (1970) พบว่าน้ำหนักของวัวเนื้อที่เลี้ยงบนทุ่งหญ้าถั่วผสมในเขตร้อน จะเพิ่มขึ้นตามอัตราของถั่วที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสนับสนุนการทดลองของ Norman and Stewart (1964) Minson (1967) พบว่าเมื่อโปรตีนในหญ้าแพงโกล่าเพิ่มขึ้นจาก 3.7 – 7.2% จะโดยการใส่ปุ๋ยหรือปลูกถั่วผสมก็ตามสัตว์สามารถกินหญ้านั้นเพิ่มขึ้นถึง 54% นอกจากนี้พืชตระกูลถั่วยังมีคุณสมบัติสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อหญ้าที่ปลูกและดินนั้น ๆ ได้ ด้วยเหตุนี้ในการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ขนาดใหญ่จึงนิยมทำทุ่งหญ้า-ถั่วผสม เพราะเป็นวิธีที่เสียค่าใช้จ่ายต่อหน่วยพื้นที่ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน Sir Richard Weston เป็นบุคคลแรกที่นำเอาถั่วอาหารสัตว์มาปลูกร่วมกับหญ้าอาหารสัตว์ในปี 1936 โดยได้นำเอาถั่วเรดโคลเวอร์ (red clover) มาปลูกร่วมกับหญ้า สายัณห์ (2522) กล่าวว่าปัจจุบันการทำทุ่งหญ้า – ถั่วผสม ได้แพร่หลายออกไปอย่างกว้างขวางทั้งในเขตหนาวและเขตร้อน ซึ่งประเทศออสเตรเลียได้ชื่อว่าเป็นประเทศที่บุกเบิกการใช้พืชตระกูลถั่วในการปรับปรุงทุ่งหญ้าเขตร้อนเพื่อเลี้ยงสัตว์

Bryan (1970) พบว่าปริมาณหรือสัดส่วนของถั่วที่ขึ้นปนอยู่จะเป็นตัวกำหนดทั้งผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของทุ่งหญ้า ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของทุ่งหญ้า ถั่วผสมจะเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราส่วนของถั่วเพิ่มขึ้น สำหรับทุ่งหญ้าในเขตกึ่งร้อน Evans (1970) พบว่าสัตว์ที่เลี้ยงอยู่บนทุ่งหญ้า-ถั่วผสม (เดสโมเดียม โลโตโนนิส และไวท์โคลเวอร์) จะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น โดยน้ำหนักสัตว์จะสูงสุดเมื่อระดับถั่วในทุ่งหญ้ามี่ประมาณ 40% แต่หากระดับของถั่วมีมากกว่านั้นผลผลิตของสัตว์จะลดลง นอกจากนี้เขายังพบว่าสัตว์ที่

เลี้ยงในทุ่งหญ้าที่มีเฉพาะหญ้าหรือถั่วนั้นจะให้ผลไม่ดีเท่าที่ควรแต่ Norman (1970) พบว่าน้ำหนักของสัตว์ที่เพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรงกับถั่วทาสวิสสะไคโล (*Stylosanthes humilis*) จนกระทั่งมีถั่วอยู่ในทุ่งหญ้าธรรมชาติถึง 75%

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่ทุ่งหญ้า-ถั่วผสม จะทำให้จำนวนต้นถั่วในทุ่งหญ้านั้นลดน้อยลงเนื่องจากธาตุไนโตรเจนจะทำให้หญ้ามีการเจริญเติบโตที่รวดเร็วเพิ่มการแข่งขันในด้านการใช้อาหารแสงแดดและน้ำระหว่างหญ้าและถั่ว จากการทดลองของ Jones (1967, 1970) พบว่าหญ้าไรต์สามารถดึงธาตุไนโตรเจนในดินมาใช้ได้ดีกว่าถั่วเซอราโตรที่ปลูกร่วม และอัตราการเจริญเติบโตของถั่วเซอราโตรก็น้อยกว่าหญ้าไรต์ Andrew (1966) , Andrew and Robins (1969) และ Blunt and Humphreys (1970) ได้รายงานถั่วสะไคโล (*Stylosanthes spp.*) สามารถขึ้นได้ดีในดินที่มีฟอสฟอรัสต่ำในขณะที่ถั่วชนิดอื่นไม่สามารถขึ้นได้ ทั้งนี้เพราะรากของถั่วสะไคโลมีประสิทธิภาพในการดึงฟอสฟอรัสในดินมาใช้ดีกว่าพืชชนิดอื่น ๆ Hall (1974) พบว่าในดินที่ขาดฟอสฟอรัสการเพิ่มฟอสฟอรัสจะมีประโยชน์ต่อหญ้ามากกว่าถั่ว แต่การเพิ่มโปแตสเซียมในดินที่ขาดโปแตสเซียมจะทำให้ถั่วเจริญเติบโตได้ดีกว่าหญ้า

การทดลองนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาถึงการเจริญเติบโตของถั่วฮามาต้าปลูกเดี่ยว ๆ และปลูกร่วมกับหญ้าไรต์ในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์และผลกระทบต่อการตัดทุ่งหญ้าที่มีต่ออัตราส่วนของพืชทั้งสองรวมทั้งศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยที่มีต่อผลผลิตของถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์ ในการทำทุ่งหญ้า-ถั่วผสม เพื่อนำผลการทดลองที่ได้ไปใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงทุ่งหญ้าถั่วผสมสำหรับเลี้ยงสัตว์ต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองที่งานพัฒนาการเกษตรโดยอาศัยน้ำฝน ต.หนองมะโมง อ.วัดสิงห์ จ.ชัยนาท วางแผนการทดลองแบบ Split plot มี 3 ซ้ำ

Main plot คืออัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์ มี 5 การทดลอง ดังนี้

$M_1 = 0\%$ ของน้ำหนักเมล็ดถั่วฮามาต้าเมื่อใช้ปลูกเดี่ยว ๆ (0 กรัม/ไร่)

100% ของน้ำหนักเมล็ดหญ้าไรต์เมื่อใช้ปลูกเดี่ยว ๆ (2,000 กรัม/ไร่ ขาญชัย, 2520)

$M_2 = 25\%$ ของน้ำหนักเมล็ดถั่วฮามาต้าเมื่อใช้ปลูกเดี่ยว ๆ (500 กรัม/ไร่)

75% ของน้ำหนักเมล็ดหญ้าไรต์เมื่อใช้ปลูกเดี่ยว ๆ (1,500 กรัม/ไร่)

$M_3 = 50\%$ ของน้ำหนักเมล็ดถั่วฮามาต้าเมื่อใช้ปลูกเดี่ยว ๆ (1,000 กรัม/ไร่)

50% ของน้ำหนักเมล็ดหญ้าไรต์เมื่อใช้ปลูกเดี่ยว ๆ (1,000 กรัม/ไร่)

$M_4 = 75\%$ ของน้ำหนักเมล็ดถั่วฮามาต้าเมื่อใช้ปลูกเดี่ยว ๆ (1,500 กรัม/ไร่)

25% ของน้ำหนักเมล็ดหญ้าไรต์เมื่อใช้ปลูกเดี่ยว ๆ (500 กรัม/ไร่)

$M_5 = 100\%$ ของน้ำหนักเมล็ดถั่วฮามาต้าเมื่อใช้ปลูกเดี่ยว ๆ (2,000 กรัม/ไร่ กรมปศุสัตว์)

0% ของน้ำหนักเมล็ดหน้ำไร่ดเมื่อใช้ปลูกเดี่ยว ๆ (0 กรัม/ไร่)

Sub plot คือการใส่ปุ๋ยอัตราต่าง ๆ 3 ระดับ ดังนี้

F_1 ไม่ใส่ปุ๋ยเลย

F_2 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 กก. N/ไร่ (ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต)

ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส 15 กก. P_2O_5 /ไร่ (ใส่ปุ๋ยดับเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต)

ใส่ปุ๋ยโปแตสเซียม 15 กก. K_2O /ไร่ (ใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมคลอไรด์)

F_3 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 15 กก. N/ไร่ (ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต)

ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส 15 กก. P_2O_5 /ไร่ (ใส่ปุ๋ยดับเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต)

ใส่ปุ๋ยโปแตสเซียม 15 กก. K_2O /ไร่ (ใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมคลอไรด์)

เตรียมแปลงโดยใช้รถแทรกเตอร์ไถด้วยผาน 3 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง แล้วปรับที่ด้วย Land plane จนได้ระดับแปลงค่อนข้างสม่ำเสมอจึงคราดอีก 1 ครั้ง ทำการเก็บตัวอย่างดินก่อนการปลูก เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในดิน ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินดังแสดงในตารางที่ 1

เตรียมแปลงขนาด 10 x 10 ตารางเมตร จำนวน 45 แปลง มีระยะห่างระหว่างแปลง 1 เมตร และระยะห่างระหว่างซ้ำ 2 เมตร พื้นที่ทำการทดลองทั้งหมด 4,500 ตารางเมตร

ทำการปลูกเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2523 เตรียมเมล็ดพันธุ์ปลูกโดยใช้เมล็ดถั่วฮามาต้าแช่น้ำร้อน 55° ซ. นาน 20 นาที (สายพันธุ์ 2522 แล้วผึ่งลมให้แห้ง นำไปผสมกับเมล็ดหน้ำไร่ดตามอัตราส่วนโดยน้ำหนักของแต่ละการทดลอง หว่านส่วนผสมเมล็ดถั่วและหน้ำไร่ดลงในแต่ละ Main plot (แสดงในผังการทดลองที่ 1) แล้วคราดกลบโดยใช้แรงคนเพื่อป้องกันไม่ให้เมล็ดสูญหายโดยลมหรือน้ำ ใส่ปุ๋ยครั้งแรกในแต่ละการทดลอง 7 วันหลังเมล็ดถั่วฮามาต้าและหน้ำไร่ดงอกโดยการหว่านปุ๋ยผสมในแต่ละ Sub plot ตามแต่ละการทดลอง (ผังการทดลองที่ 1) ทำการกำจัดวัชพืชตามความจำเป็น

3. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จำนวนต้นของถั่วฮามาต้าภายหลังปลูก 2 เดือน ที่ M_1 , M_2 , M_3 , M_4 และ M_5 คือ 0, 8, 13, 21 และ 29 ต้น/ตารางเมตรตามลำดับ ส่วนหน้ำไร่ดที่ M_1 , M_2 , M_3 , M_4 และ M_5 มีจำนวน 50, 54, 47, 29 และ 0 ต้น/ตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามอัตราส่วนที่กำหนด

จำนวนต้นถั่วฮามาต้าเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (หลังปลูก 27 เดือน) ที่ M_1 , M_2 , M_3 , M_4 และ M_5 คือ 0, 155, 152, 269 และ 227 ต้น/ตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งเพิ่มมากขึ้นอาจเนื่องจากต้นใหม่ที่เกิดจากเมล็ดร่วงหล่น ซึ่งสายพันธุ์ (2522) กล่าวว่าถั่วฮามาต้าเป็นพืชที่ผสมตัวเอง เมื่อเมล็ดร่วงหล่นไปบนดินสามารถงอกแทนต้นเดิมได้ส่วนหน้ำไร่ดที่ M_1 , M_2 , M_3 , M_4 และ M_5 มีจำนวน 10, 7, 2, 1 และ 0 ต้น/ตารางเมตรตามลำดับ ซึ่งลดลงอาจเนื่องจากเกิดการแก่งแย่งน้ำ อาหาร และแสงแดดกับถั่วฮามาต้าซึ่งมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น J.J. Mott and W.H. Winter (1976) พบว่าต้นถั่วฮามาต้าที่ปลูกร่วมกับหน้ำไร่ดมี

ความหนาแน่นสูงในตอนปลายฤดูฝนของปีแรก และจะมีการงอกต้นใหม่เพิ่มขึ้นในปีที่ 2 และสายพันธ์ (2522) กล่าวว่าหญ้าไรต์แม้จะมีรากที่ดีแต่ก็ไม่ทนแล้งเท่าไคน์กเพราะรากอยู่ในระดับผิวดินและมีลำต้นหรือไหลอยู่บนดิน

จากการเก็บตัวอย่างดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า Bulk density ของดิน ระดับ 0-15 ซม. ใน Main plot M_1 , M_2 , M_3 , M_4 และ M_5 เท่ากับ 1.71, 1.71, 1.58, 1.65 และ 1.66 กรัม/ซีซีตามลำดับ ส่วน Bulk density ของดินระดับ 15-30 ซม. ใน Main plot M_1 , M_2 , M_3 , M_4 และ M_5 เท่ากับ 1.72, 1.70, 1.71, 1.66 และ 1.60 กรัม/ซีซี ตามลำดับ ซึ่งก่อนการทดลอง Bulk density ของดินระดับ 0-15 และ 15-30 ซม. เท่ากับ 1.66 และ 1.74 กรัม/ซีซี ตามลำดับ แสดงว่าการปลูกเฉพาะหญ้าไรต์มีแนวโน้มทำให้ดินบนแน่น แต่ถ้าปลูกถั่วฮามาต้าร่วมด้วยในอัตราส่วน ถั่ว : หญ้า = 1 : 1 และ 3 : 1 จะมีผลทำให้ดินบนร่วนขึ้นในปีที่ 2 และถ้าปลูกถั่วฮามาต้าในอัตราส่วนที่สูงมีแนวโน้มทำให้ดินล่างร่วนกว่าการปลูกเฉพาะหญ้าไรต์

จากผลการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในดินเมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 ซม. (ตารางที่ 2, 3, 4, 5 และ 6) พบว่าอัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์ไม่ทำให้ค่า % O.M Total N, Total P, Available P และ pH แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับอัตราการใส่ปุ๋ยไม่ทำให้ค่า % O.M Total N, Total P, pH ของดินที่ระดับความลึกทั้งสองและค่า Available P ที่ระดับความลึก 15-30 ซม. แตกต่างเช่นกัน แต่พบว่าการใส่ปุ๋ย F_2 จะทำให้ค่า Available P ของดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. สูงกว่า F_1 และ F_3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P, 0.01$) และยังพบว่ามี interaction ระหว่างอัตราการปลูกและอัตราการใส่ปุ๋ย ($P, 0.05$) โดย $M_1 F_2$ และ $M_3 F_2$ ให้ค่า Available P ของดิน 12.42 และ 9.00 ppm. ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

การตัดครั้งที่ 1 หลังปลูก 3 เดือน (11 พฤศจิกายน 2523) จากตารางที่ 7 พบว่าการปลูกอัตรา M_2 ให้น้ำหนักแห้งสูงคือ 654 กก./ไร่ และน้ำหนักแห้ง/ไร่ของ $M_2 > M_1 = M_3 = M_4$ และ $M_4 = M_5$ ($P, 0.05$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าส่วนผสมของถั่วฮามาต้าต่อหญ้าไรต์อัตรา 1 ต่อ 3 ให้ผลผลิตที่ดีที่สุด ส่วนระดับปุ๋ยนั้นพบว่า $F_2 = F_3 > F_1$ ($P, 0.05$) นอกจากนี้ยังพบว่ามี interaction ระหว่างอัตราปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์และระดับการใส่ปุ๋ย โดย M_2 และ F_2 จะให้ผลผลิตสูงสุด 929.07 กก./ไร่

จากการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารจากต้นถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์ พบว่า Total protein (ตารางที่ 9) ไม่แตกต่างกันเนื่องจากอัตราการปลูกถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์แต่การใส่ปุ๋ยระดับ F_2 และ F_3 ได้ Total protein มากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยเลย (F_1) ($P, 0.01$) และยังพบว่ามี interaction ระหว่างอัตราการปลูกและระดับการใส่ปุ๋ยโดย M_2 และ F_2 ให้ Total protein สูงสุด 90.30 กก./ไร่ สำหรับเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัส (ตารางที่ 10) พบว่าทั้งอัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์ และระดับปุ๋ยมีผลทำให้ %P แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดย M_5 $M_2 = M_3 = M_4$ และ $M_4 = M_1$ ($P, 0.01$) โดย M_5 มี %P สูงคือ 0.224% และ %P ของ $F_2 = F_3 > F_1$ ($P, 0.01$) จากการวิเคราะห์หาปริมาณของ %ADF และ NDF ในพืช (ตารางที่ 11 และ 12) ในแง่ของอัตราการใส่ปุ๋ยได้ผลคล้ายกันคือทำให้เปอร์เซ็นต์ ADF และ NDF ใน

พืชแตกต่างกันทางสถิติ ($P, 0.01$) โดย $F_2 = F_3 > F_1$ แต่เปอร์เซ็นต์ ADF มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราส่วนผสมของถั่วฮามาต้ามากขึ้นคือ ADF มีค่าเฉลี่ย 45.36 % ในขณะที่ค่า NDF จะลดลงเมื่ออัตราส่วนผสมของถั่วฮามาต้าเพิ่มมากขึ้น และให้ผลที่แตกต่างกันทางสถิติ ($P, 0.01$) โดย $M_1 = M_2 > M_3 = M_4 > M_5$ M_1 และ M_2 ให้ค่า % NDF เฉลี่ย 73.88 % นอกจากนี้ยังพบว่ามี interaction ระหว่างอัตราปลูกและอัตราการใช้ปุ๋ย โดย $M_1 F_2$ ให้ค่า % NDF สูงสุดและ $M_5 F_1$ ให้ค่า % NDF ต่ำสุด คือ 75.46 และ 53.61 % ตามลำดับ ส่วนปริมาณของ % NDF (ตารางที่ 13) พบว่าทั้งอัตราส่วนผสมของถั่วต่อหญ้าและอัตราปุ๋ยที่ใช้ให้ผลแตกต่างกันทางสถิติ คือ $M_5 > M_4 = M_3 > M_2 = M_1$ ($P, 0.01$) โดย M_5 มีค่า NDS สูงสุด 46.18% ส่วน M_1 มีค่า NDS ต่ำสุด 25.49% และ $F_1 > F_2 = F_3$ และพบว่ามี interaction ระหว่างอัตราปลูกและอัตราการใช้ปุ๋ย โดย $M_5 F_1$ ให้เปอร์เซ็นต์ NDS สูงสุดคือ 46.39% สำหรับเปอร์เซ็นต์ซิลเฟอร (S) (ตารางที่ 14) พบว่าเฉพาะอัตราปุ๋ยที่ใช้ให้ผลแตกต่างกันทางสถิติ ($P, 0.01$) คือ $F_3 > F_2 > F_1$ โดยมีเปอร์เซ็นต์ซิลเฟอรตามลำดับดังนี้ 0.34 0.21 และ 0.13% แต่ในกรณีของเปอร์เซ็นต์ Hemicellulose (ตารางที่ 15) พบว่าเฉพาะอัตราปลูกถั่วร่วมกับหญ้าไรต์ที่มีผลทำให้เกิดความแตกต่างกันทางสถิติ ($P, 0.01$) คือ $M_1 = M_2 > M_3 = M_4 > M_5$ โดย M_1 และ M_2 ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ Hemicellulose เฉลี่ย 28.50% แสดงเปอร์เซ็นต์ Hemicellulose จะน้อยลงเมื่ออัตราส่วนผสมของถั่วฮามาต้าต่อหญ้ามามากขึ้น

การตัดครั้งที่ 2 หลังปลูก 4 เดือน (1 ธันวาคม 2523) จากตารางที่ 7 พบว่าน้ำหนักแห้งของ $M_2 > M_4 = M_1 = M_3 > M_5$ ($P, 0.05$) และยังพบว่า M_2 ให้ผลผลิตรวมต่อพื้นที่สูงสุดเช่นเดียวกับการตัดครั้งที่ 1 แต่ต่ำกว่าการตัดครั้งที่ 1 คือให้ผลผลิตรวมต่อไร่ 646.2 กก./ไร่ ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากหญ้าไรต์เริ่มแห้งหลังการออกดอกและติดเมล็ด อัตราปุ๋ยไนโตรเจนมีอิทธิพลต่อน้ำหนักแห้งคือ $F_2 = F_3 > F_1$ ($P, 0.05$) ซึ่งก็ให้ผลเช่นเดียวกับการตัดครั้งที่ 1 จากผลการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารในพืชพบว่า Total Protein (ตารางที่ 9) และเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัส (ตารางที่ 10) ให้ผลคล้ายกันคือ อัตราการปลูกไม่ได้ให้ผลแตกต่างกันทางสถิติ แต่อัตราการใช้ปุ๋ยให้ผลที่แตกต่างกันทางสถิติ คือ $F_2 = F_3 > F_1$ ($P, 0.01$) โดย F_2 และ F_3 ให้ Total protein เฉลี่ย 38.92 และเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสเฉลี่ย 0.106% ส่วน F_1 ให้ Total protein 21.07 และ % P 0.066% สำหรับผลการวิเคราะห์หาปริมาณ ADF NDF NDS S และ Hemicellulose ได้ผลดังนี้ คือ พบว่า % ADF ให้ผลแตกต่างกันทางสถิติ ($P, 0.01$) เนื่องจากอัตราปุ๋ยที่ใช้โดย $F_2 = F_3 > F_1$ และมี interaction ระหว่างอัตราปลูกและอัตราการใช้ปุ๋ย ($P, 0.05$) โดย $M_5 M_2$ ให้ค่า ADF สูงสุดคือ 47.48% ส่วนเปอร์เซ็นต์ NDF ให้ผลแตกต่างกันในทางสถิติทั้งอัตราปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์ ($P, 0.01$) และอัตราการใช้ปุ๋ย ($P, 0.05$) โดย $M_1 = M_2 = M_3 > M_4 > M_5$ และ $F_2 = F_3 > F_1$ นอกจากนี้ยังพบว่ามี interaction ระหว่างอัตราปลูกและอัตราการใช้ปุ๋ย ($P, 0.05$) โดย $M_2 F_3$ มี % NDF สูงสุด 74.02 และ $M_5 F_3$ ต่ำสุด 53.45% ในแง่ของ %NDS (ตารางที่ 13) พบว่าให้ผลที่แตกต่างกันทางสถิติทั้งอัตราปลูก ($P, 0.01$) และอัตราการใช้ปุ๋ย ($P, 0.05$) โดย $M_5 > M_4 > M_3 = M_2 = M_1$ และ $F_1 > F_2 = F_3$ โดย M_5 มี % NDS สูงสุด 45.16% และ % NDS เฉลี่ยของ M_3, M_2 และ $M_1 = 27.04%$ นอกจากนี้ยังมี interaction

ระหว่างอัตราการปลูกและอัตราการใช้ปุ๋ย (P, 0.05) โดย $M_5 F_3$ ให้ประมาณ NDS สูงสุดคือ 46.55% สำหรับเปอร์เซ็นต์ซิลเฟอร์ (S) (ตารางที่ 14) พบว่าทั้งอัตราการปลูกและอัตราการใช้ปุ๋ยให้ผลที่แตกต่างกันทางสถิติ คือ P, 0.05 และ P, 0.01 ตามลำดับ โดย $M_2 = M_3 = M_4 = M_1 > M_5$ และ $F_3 > F_2 > F_1$ ทั้งนี้ M_5 มีปริมาณซิลเฟอร์ต่ำสุดคือ 0.1% ส่วนปริมาณซิลเฟอร์เฉลี่ยของ M_1, M_2, M_3 และ M_4 คือ 0.145% ปริมาณซิลเฟอร์ของอัตราปุ๋ย F_3, F_2 และ F_1 คือ 0.21 0.13 และ 0.07% ตามลำดับ ซึ่งน้อยลงจากการตัดครั้งที่ 1 ส่วน % Hemicellulose (ตารางที่ 15) พบว่า $M_1 = M_2 = M_3 > M_4 > M_5$ (P, 0.01) แสดงว่า % Hemicellulose มีแนวโน้มลดลงเมื่อมีปริมาณถั่วฮามาต้าเพิ่มขึ้น โดย M_1, M_2 และ M_3 ให้ค่า % Hemicellulose เฉลี่ย 28.20% ส่วน $M_5 = 9.03\%$

การตัดครั้งที่ 3 (ตารางที่ 7) หลังปลูก 6 เดือน (25 กุมภาพันธ์ 2524) ซึ่งเป็นระยะกลางฤดูแล้ง ถั่วฮามาต้าตายหมดหลังเมล็ดร่วงหล่น ดังนั้นผลผลิตน้ำหนักแห้งที่ได้จึงเป็นผลผลิตของหญ้าไรต์เพียงอย่างเดียว คือ $M_1 = M_2 = M_3$ และ $M_3 > M_4$ (P, 0.05) แต่ $M_1 = M_2 = M_4$ ด้วย ส่วนอัตราปุ๋ยที่ใช้ไม่ให้เกิดผลแตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตเฉลี่ยที่ได้น้อยมากคือ 39.73 กก./ไร่

การตัดครั้งที่ 4 หลังปลูก 11 เดือน (23 กรกฎาคม 2524) ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 7) ซึ่งพบว่า $M_1 = M_2 = M_3 = M_4$ และ $M_1 = M_5$ แต่ $M_2 = M_3 = M_4 > M_5$ (P, 0.05) แสดงให้เห็นว่าการปลูกหญ้าและถั่วเพียงอย่างเดียวจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งต่ำ ส่วนแปลงที่ปลูกหญ้าผสมถั่วจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงคือ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 393.4 กก./ไร่ ในปีนี้ที่ 2 นี้จะเห็นว่าปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้ในปีแรกไม่มีผลต่อผลผลิตของน้ำหนักแห้งของทุ่งหญ้าถั่วผสมเลย คือ $F_1 = F_2 = F_3$ จากผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารของถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์พบว่า Total Protein (ตารางที่ 9) ให้ผลแตกต่างกันทางสถิติทั้งเนื่องจากการปลูก (P, 0.05) และอัตราปุ๋ยที่ใช้ (P, 0.05) คือ $M_5 = M_3 = M_4 = M_2$ และ $M_2 = M_1$ แต่ $M_3 = M_4 > M_1$ แสดงว่าในปีที่ 2 Total protein มีแนวโน้มที่สูงขึ้นเมื่ออัตราส่วนของถั่วฮามาต้าเพิ่มขึ้นและรวมทั้งเนื่องจากจำนวนต้นของถั่วฮามาต้าเพิ่มมากขึ้นจากเมล็ดที่ร่วงหล่นด้วย Total protein เฉลี่ยของ M_2, M_3, M_4 และ $M_5 = 31.97$ กก./ไร่ (Crude protein = CP = 8.72%) ส่วนการปลูกเฉพาะหญ้าไรต์ให้ Total protein 15.73 กก./ไร่ (CP = 4.5%) ส่วนอัตราการใช้ปุ๋ยพบว่า $F_2 = F_3 > F_1$ (P, 0.05) โดย F_2 และ F_3 ให้ปริมาณ Total protein เฉลี่ย 30.73 กก./ไร่ ส่วน $F_1 = 24.71$ กก./ไร่

สำหรับปริมาณฟอสฟอรัส (P) (ตารางที่ 10) พบว่าทั้งอัตราการปลูกและอัตราการใช้ปุ๋ยให้ผลแตกต่างกันทางสถิติคือ $M_5 > M_2 = M_4 > M_1 = M_3$ (P, 0.01) โดยแปลงที่ปลูกเฉพาะถั่วฮามาต้า (M_5) มี % สูงสุด 0.149% และแปลงที่ปลูกเฉพาะหญ้าไรต์ (M_1) มี % P ต่ำสุด = 0.081% ทั้งนี้เนื่องมาจากการที่ถั่วฮามาต้ามีประสิทธิภาพในการดึงฟอสฟอรัสในดินมาใช้ได้ดีกว่าหญ้า (Andrew (1966) Andrew and Robin 1966) และ Blunt and Humphreys (1970) ส่วนอัตราการใช้ปุ๋ยพบว่า $F_2 = F_3 > F_1$ (P, 0.05)

การตัดครั้งที่ 5 15 เดือนหลังปลูก ซึ่งเป็นปลายฤดูฝน (17 พย. 2524) (ตารางที่ 8) และเป็นช่วงเดียวกับการตัดครั้งที่ 1 ซึ่งเป็นช่วงหลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 พบว่า $F_2 > F_3 > F_1$ (P, 0.05) และ F_2 ให้

ผลผลิตน้ำหนักรวม 980 กก./ไร่ (ตารางที่ 8) ซึ่งต่างจากการเก็บเกี่ยวครั้งแรกคือ $F_2 = F_3$ ส่วนอัตรา การปลูกถั่วและหญ้านั้นพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการปลูกหญ้าเพียงอย่างเดียวได้ ผลผลิตน้อยกว่าการปลูกถั่วผสมหญ้า และการปลูกถั่วฮามาต้าเพียงอย่างเดียว แต่อย่างไรก็ตาม M_2 ก็ยังมี แนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าอัตราอื่นคือให้ผลผลิตน้ำหนักรวมถึง 911 กก./ไร่ จากการสังเกตพบว่า ถั่วฮา มาต้ามีการเจริญเติบโตได้ดีและมีบทบาทต่อผลผลิตน้ำหนักรวมต่อไร่ ในการตัดครั้งที่ 5 นี้ และใน ทำนองเดียวกันกับการเก็บเกี่ยวครั้งแรกซึ่งอยู่ในช่วงฤดูเดียวกันพบว่ามี interaction ระหว่างอัตราปลูกถั่ว ฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์และอัตราการใช้ปุ๋ย โดย $M_3 F_2$ ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 1,277 กก./ไร่ แปลงที่ให้ผล ผลิตรองลงมาแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติคือ $M_2 F_2$ ให้ผลผลิต 1,083 กก./ไร่

การตัดครั้งที่ 6 19 เดือนหลังปลูก ซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง (25 มีนาคม 2525) (ตารางที่ 8) พบว่า อัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์ ตลอดจนอัตราการใช้ปุ๋ยไม่มีผลทำให้น้ำหนักรวมของถั่วฮา มาต้าและหญ้าไรต์แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าการปลูกเฉพาะหญ้าไรต์ให้ผลผลิตน้ำหนักรวม สูงสุดคือ 76.27 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่าการเก็บผลผลิตน้ำหนักรวมในช่วงเดียวกันของปีแรก และสามารถเก็บ ผลผลิตน้ำหนักรวมของถั่วฮามาต้าได้บ้างโดย M_5 ให้ผลผลิตน้ำหนักรวม 28.53 กก./ไร่

การตัดครั้งที่ 7 หลังปลูก 27 เดือน (12 พฤศจิกายน 2525) จากตารางที่ 8 พบว่าการปลูกอัตรา M_4 ให้ผลผลิตสูงคือ 925 กก./ไร่ และน้ำหนักรวม/ไร่ของ $M_2 = M_3 = M_4 = M_5 > M_1$ ($P, 0.01$) แสดงให้ เห็นว่าถั่วฮามาต้าเริ่มมีบทบาทต่อน้ำหนักรวมของถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์ในปีที่ 2 อัตราการใช้ปุ๋ย $F_2 = F_3 > F_1$ ($P, 0.01$) นอกจากนี้ยังพบว่ามี interaction ระหว่างอัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้า ไรต์ และอัตราการใช้ปุ๋ยโดย $M_3 F_2$ ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมสูงสุด 1,210 กก./ไร่ $M_4 F_3$ และ $M_4 F_2$ ให้ ผลผลิตรองลงมาคือ 1,140 และ 1,067 กก./ไร่ตามลำดับ

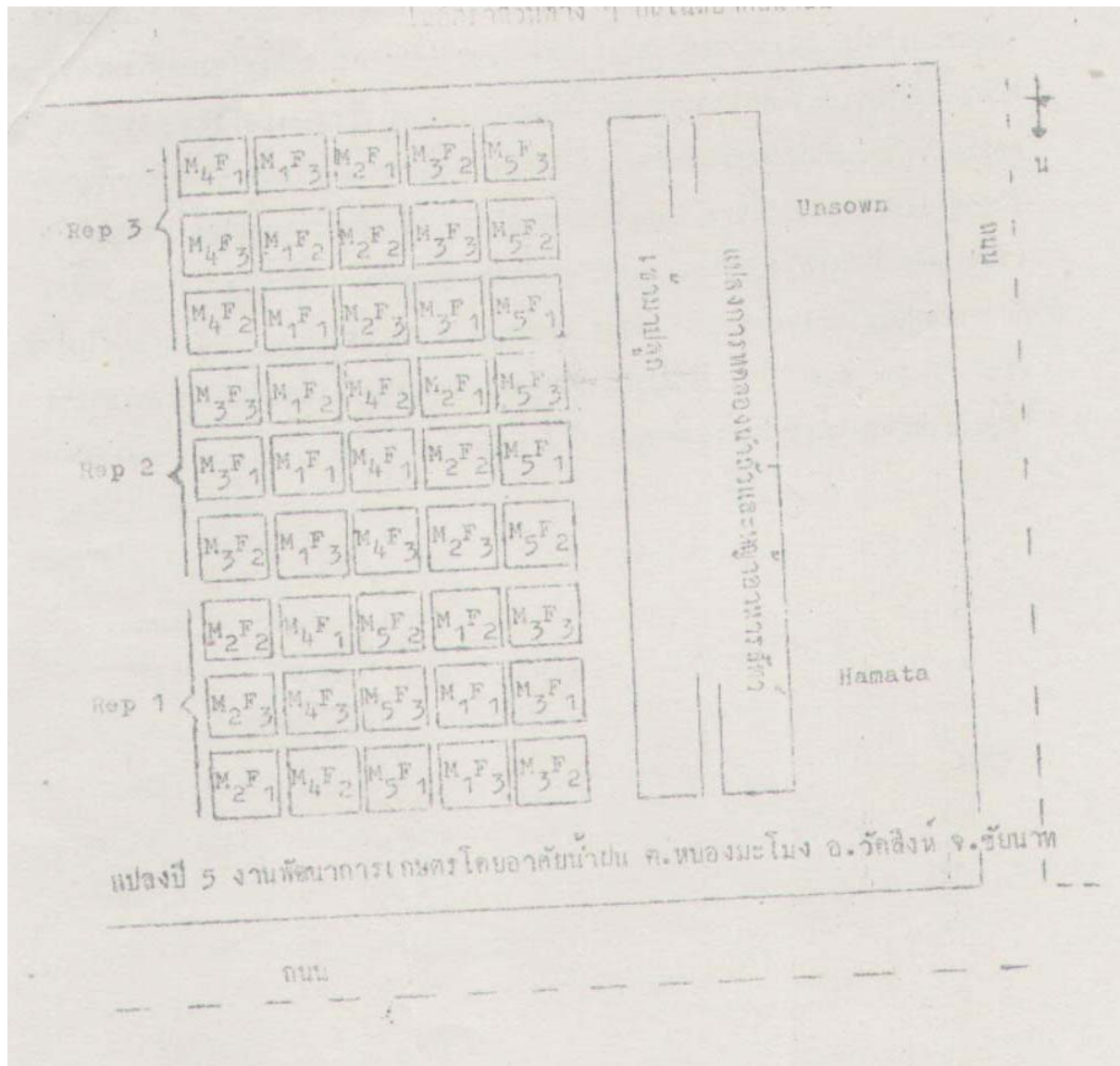
สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสรุปได้ว่าเมื่อทำการตัดต้นถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์ที่ระดับ 5 ซม. เนื้อผิวดินเพื่อ หาผลผลิตน้ำหนักรวมของถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์ต่อไร่ที่อายุ 3, 4, 6, 11, 15, 19 และ 27 เดือนหลัง ปลูก พบว่าอัตราส่วนผสมถั่วฮามาต้าต่อหญ้าไรต์โดยน้ำหนักรัตรา 1 ต่อ 3 โดยใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 3 กก. N/ ไร่ ปุ๋ยฟอสฟอรัส 15 กก. P_2O_5 /ไร่ และปุ๋ยโปแตสเซียม 15 กก. K_2O /ไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมต่อไร่ สูงสุดคือให้ผลผลิตถึง 2,262 กก./ไร่ ในปีแรกซึ่งมี Total protein 166.2 กก./ไร่ และ %P 0.143% ตามลำดับ (ไม่รวมการตัดที่ 6 เดือนหลังออกเพราะเป็นฤดูแล้งผลผลิตต่ำไม่เพียงพอที่จะวิเคราะห์ตัวอย่าง พืช) ค่า ADF, NDF, NDS Sulphur และ Hemicellulose ของการตัดที่ 3 และ 4 เดือนหลังออกมีค่าเฉลี่ย 45.22%, 73.51%, 26.49%, 0.19% และ 28.40% ตามลำดับ

ในปีที่ 2 ถั่วฮามาต้ามีการเจริญเติบโตดี ทำให้ปริมาณหรือสัดส่วนของถั่วฮามาต้าในทุ่งหญ้าถั่ว ผสมเพิ่มขึ้น เป็นเหตุให้ได้ผลผลิตน้ำหนักรวมต่อไร่สูงกว่าปีแรก คือ แปลงที่ใช้อัตราส่วนผสมถั่วฮามาต้า ต่อหญ้าไรต์ 1 ต่อ 3 1 ต่อ 1 และ 3 ต่อ 1 ของอัตราปุ๋ย F_2 จะมีปริมาณถั่วฮามาต้าเพิ่มขึ้นเป็น 1.52

1.96 และ 2.46 เท่าของน้ำหนักแห้งหญ้าไรต์ที่ปลูกรวม โดยอัตราส่วนผสมถั่วฮามาต้าต่อหญ้าไรต์อัตรา 1 ต่อ 1 (M_3) 3 ต่อ 1 (M_4) และ 1 ต่อ 3 (M_2) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 2,600 2,079 และ 2,076 กก./ไร่ ตามลำดับ เมื่อใช้อัตราปุ๋ย F_2 แต่การใช้อัตราส่วนถั่วต่อหญ้า 1 ต่อ 1 และ 3 ต่อ 1 อาจไม่เหมาะสมต่อการใช้เลี้ยงสัตว์ (โคและกระบือ) เพราะมีถั่วในปริมาณมาก เมื่อสัตว์กินอาจทำให้เกิดอาการท้องอืด (Bloat) ขึ้นได้ จากการศึกษาของ Wolfe (1972) (อ้างโดยเฉลิมพล 2524) พบว่าเมื่อมีการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในทุ่งหญ้าถั่วผสม ปุ๋ยฟอสเฟตจะไปกระตุ้นหรือเร่งการเจริญของถั่วเพราะถั่วตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสเฟตได้ดีกว่าหญ้า และเมื่อถึงระยะเวลาหนึ่งซึ่งอาจเป็นเวลา 2 – 3 ปี หญ้าจะถูกข่มโดยถั่วช่วงนี้ปริมาณหรือสัดส่วนของถั่วจะสูง ดังนั้นการสะสมไนโตรเจนก็มีมากขึ้นด้วย ซึ่งธาตุไนโตรเจนเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ต่อหญ้าจะถูกเบียดบังหรือถูกข่มโดยหญ้าอีกครั้งในเวลา 3-4 ปี ดังนั้นจึงควรใช้อัตราส่วนผสมถั่วฮามาต้าต่อหญ้าไรต์ในอัตรา 1 ต่อ 3 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 3 กก. N/ไร่ ปุ๋ยฟอสฟอรัส 15 กก. P_2O_5 /ไร่ และปุ๋ยโปแตสเซียม 15 กก. K_2O /ไร่ เมื่อปลูกทำทุ่งหญ้าถั่วผสมในการใช้เลี้ยงสัตว์ และควรทำการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้ทุกปีในช่วงต้นฤดูฝน

แผนผังการทดลองที่ 1 โครงการผลิตของถั่วฮามาต้า (*Stylosanthes hamata*) ที่ปลูกร่วมกับหญ้า
ไรต์ (*Chloris gayana*) ในอัตราส่วนต่าง ๆ กันในที่อาศัยน้ำฝน



ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนเริ่มทำการทดลอง

ระดับความลึก (ซม.)	%) .M.	% N	Total P (ppm.)	Available P (ppm)	pH
0 - 15	1.190	0.039	269.15	6.50	5.53
15 - 30	0.587	0.033	303.75	4.23	5.15

วิเคราะห์โดยงานปฐพีวิทยา สำนักงานเกษตรภาคกลาง จังหวัดชัยนาท

ตารางที่ 2 แสดง % O.M. ของดินระดับความลึก 0 – 15 ซม. และ 15-30 ซม. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ระดับความ ลึก (ซม.)	การ ใส่ปุ๋ย	อัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไร้ด					Mean	L.S.D. (P, 0.05) for factor				C.V. for factor (%)	
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅		M	F	F in the same of M	M in the same of F	M	F
0-15	F ₁	0.84	1.18	0.97	0.99	1.27	1.05	NS	NS	NS	NS	26.39%	18.73%
	F ₂	1.04	1.04	1.08	1.22	1.09	1.09						
	F ₃	0.97	1.24	1.03	1.26	1.12	1.12						
Mean		0.95	1.15	1.03	1.16	1.16	1.09						
15-30	F ₁	0.81	1.27	1.16	0.91	0.96	1.02	NS	NS	NS	NS	27.66%	29.12%
	F ₂	0.88	1.15	0.78	0.78	0.86	0.89						
	F ₃	0.74	0.88	1.00	0.92	0.99	0.91						
Mean		0.81	1.10	0.98	0.87	0.94	0.94						

วิเคราะห์โดยงานปฐพีวิทยา ฝ่ายวิชาการเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเกษตรภาคกลาง จ.ชัยนาท

ตารางที่ 3 แสดง Total N ของระดับความลึก 0 – 15 ซม. และ 15-30 ซม. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (%)

ระดับความ ลึก (ซม.)	การ ใส่ปุ๋ย	อัตราการปลูกข้าวมาดำร่วมกับหญ้าไรต์					Mean	L.S.D. (P, 0.05) for factor				C.V. for factor (%)	
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅		M	F	F in the same of M	M in the same of F	M	F
0-15	F ₁	0.0167	0.0199	0.0180	0.0167	0.0186	0.0180	NS	NS	NS	NS	30.52%	19.13%
	F ₂	0.0141	0.0167	0.0205	0.0205	0.0244	0.0192						
	F ₃	0.0173	0.0206	0.0231	0.0173	0.0218	0.0200						
Mean		0.0160	0.0191	0.0205	0.0182	0.0216	0.0191						
15-30	F ₁	0.0180	0.0224	0.0186	0.0186	0.0205	0.0196	NS	NS	NS	NS	34.65%	23.64%
	F ₂	0.0192	0.0231	0.0218	0.0186	0.0206	0.0206						
	F ₃	0.0193	0.0186	0.0224	0.0180	0.0231	0.0203						
Mean		0.0188	0.0214	0.0209	0.0184	0.0214	0.0202						

วิเคราะห์โดยงานปฐพีวิทยา ฝ่ายวิชาการเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเกษตรภาคกลาง จ.ชัยนาท

ตารางที่ 4 แสดง Total P ของระดับความลึก 0 – 15 ซม. และ 15-30 ซม. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (%)

ระดับความ ลึก (ซม.)	การ ใส่ปุ๋ย	อัตราการปลูกข้าวมาดำร่วมกับหญ้าไรต์					Mean	L.S.D. (P, 0.05) for factor				C.V. for factor (%)	
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅		M	F	F in the same of M	M in the same of F	M	F
0-15	F ₁	229.00	186.67	208.33	150.00	205.00	195.80	NS	NS	NS	NS	29.29%	34.37%
	F ₂	198.67	189.33	195.00	246.67	198.00	205.53						
	F ₃	173.33	211.67	194.67	163.33	270.67	204.73						
Mean		200.33	199.22	199.33	186.67	224.56	202.02						
15-30	F ₁	300.67	316.67	280.00	190.00	258.33	269.13	NS	NS	NS	NS	56.85%	39.61%
	F ₂	363.33	260.00	220.00	260.00	205.00	261.67						
	F ₃	236.67	290.00	271.67	235.00	265.00	259.67						
Mean		300.22	288.89	257.22	228.33	242.78	263.49						

วิเคราะห์โดยงานปฐพีวิทยา ฝ่ายวิชาการเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเกษตรภาคกลาง จ.ชัยนาท

ตารางที่ 5 แสดง Available P ของดินระดับความลึก 0 – 15 ซม. และ 15-30 ซม. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ppm.)

ระดับความ ลึก (ซม.)	การ ใส่ปุ๋ย	อัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไร้ด					Mean	L.S.D. (P, 0.05) for factor				C.V. for factor (%)	
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅		M	F	F in the same of M	M in the same of F		
0-15	F ₁	5.42	6.67	6.70	6.67	6.50	6.39	NS	1.19	2.66	3.64	29.88%	22.15%
	F ₂	1.42	7.00	9.00	6.87	7.10	8.48						
	F ₃	7.08	4.92	5.92	6.42	6.93	6.25						
Mean		8.30	6.20	7.20	6.65	6.84	7.04						
15-30	F ₁	2.58	4.32	3.50	2.25	3.20	3.17	NS	NS	NS	NS	91.47%	77.82%
		5.68	3.60	3.17	5.02	8.37	5.17						
		2.88	3.83	4.50	5.20	3.92	4.07						
Mean		3.71	3.92	3.72	4.16	5.16	4.13						

วิเคราะห์โดยงานปฐพีวิทยา ฝ่ายวิชาการเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเกษตรภาคกลาง จ.ชัยนาท

ตารางที่ 6 แสดง pH ของดินระดับความลึก 0 – 15 ซม. และ 15-30 ซม. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

ระดับความ ลึก (ซม.)	การ ใส่ปุ๋ย	อัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไร้ด					Mean	L.S.D. (P, 0.05) for factor				C.V. for factor (%)	
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅		M	F	F in the same of M	M in the same of F	M	F
0-15	F ₁	5.37	5.55	5.63	5.50	5.93	5.60	NS	NS	NS	NS	12.06%	5.15%
	F ₂	5.83	5.55	5.47	5.47	5.63	5.59						
	F ₃	5.12	5.58	5.52	5.57	5.53	5.46						
Mean		5.44	5.56	5.54	5.51	5.69	5.55						
15-30	F ₁	5.63	5.63	5.67	5.57	5.43	5.59	NS	NS	NS	NS	7.70%	10.01%
	F ₂	6.37	5.70	5.47	6.15	5.63	5.86						
	F ₃	5.50	5.45	6.13	5.60	5.80	5.70						
Mean		5.83	5.59	5.76	5.77	5.62	5.72						

วิเคราะห์โดยงานปฐพีวิทยา ฝ่ายวิชาการเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเกษตรภาคกลาง จ.ชัยนาท

ตารางที่ 7 แสดงน้ำหนักแห้งรวมของถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์ (กก./ไร่) จากการตัดครั้งที่ 1 2 3 และ 4

การตัด ครั้งที่	การ ใส่ปุ๋ย	อัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์					Mean	L.S.D. (P, 0.05) for factor				C.V. for factor (%)	
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅		M	F	F in the same of M	M in the same of F	M	F
1	F ₁	144.00	251.92	249.78	223.83	242.31	222.17	148.53	72.44	161.99	231.52	31.00%	.58%
	F ₂	612.45	929.07	465.60	457.60	210.31	535.01						
	F ₃	655.04	780.72	657.87	467.65	265.24	565.39						
Mean		470.70	653.90	457.42	383.03	239.29							
2	F ₁	203.20	411.74	280.54	386.67	202.67	296.96	127.34	51.12	-	-	23.63%	2.09%
	F ₂	716.27	909.87	667.74	506.67	287.47	617.60						
	F ₃	731.73	617.07	507.74	904.00	232.00	598.51						
Mean		550.40	646.23	485.34	599.11	240.70							

ตารางที่ 7 (ต่อ)

การตัด ครั้งที่	การ ใส่ปุ๋ย	อัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรด					Mean	L.S.D. (P, 0.05) for factor				C.V. for factor (%)	
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅		M	F	F in the same of M	M in the same of F	M	F
3	F ₁	43.73	70.93	36.53	23.20	-	34.88	27.95	-	-	-	51.76%	41.29 %
	F ₂	50.67	41.07	103.47	37.33	-	46.51						
	F ₃	35.73	50.40	60.27	42.67	-	37.81						
Mean		43.38	54.13	66.76	34.40								
4	F ₁	332.30	368.50	456.30	241.10	203.20	320.28	113.18	-	-	-	28.68%	28.84%
	F ₂	343.20	382.40	492.30	506.90	293.10	403.58						
	F ₃	372.80	392.80	409.00	423.20	228.50	365.26						
Mean		349.43	381.23	452.53	390.40	241.60							

ตารางที่ 8 แสดงน้ำหนักแห้งรวมของถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์ (กก./ไร่) จากการตัดครั้งที่ 5 6 และ 7

การตัด ครั้งที่	การ ใส่ปุ๋ย	อัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์					Mean	L.S.D. (P, 0.05) for factor				C.V. for factor (%)	
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅		M	F	F in the same of M	M in the same of F	M	F
5	F ₁	292.00	663.47	534.93	538.27	612.80	528.29	-	80.92	180.95	576.01	53.44%	14.18%
	F ₂	598.87	1063.20	1277.07	984.80	966.13	980.21						
	F ₃	337.07	987.20	778.40	701.87	890.67	739.04						
Mean		406.31	911.26	863.47	741.65	823.20							
6	F ₁	56.27	65.73	30.69	26.40	33.60	42.54	-	-	-	-	85.86%	109.16%
	F ₂	60.27	41.07	112.13	27.47	18.67	51.92						
	F ₃	112.27	50.67	36.80	16.80	33.33	49.97						
Mean		76.27	52.49	59.87	23.56	28.53							
7	F ₁	309.34	698.14	556.80	593.34	757.07	582.94	133.48	104.52	233.71	256.07	16.00%	17.88%
	F ₂	348.00	952.00	1210.80	1067.47	846.14	884.89						
	F ₃	402.40	877.84	926.94	1114.67	852.00	834.77						
Mean		353.25	842.66	898.18	925.16	818.41							

ตารางที่ 9 Total protein (กก./ไร่) ของถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์ การตัดครั้งที่ 1 2 และ 4

การตัด ครั้งที่	การ ใส่ปุ๋ย	อัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์					Mean	L.S.D. (P, 0.05) for factor				C.V. for factor (%)	
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅		M	F	F in the same of M	M in the same of F	M	F
1 (11 พย.23)	F ₁	11.98	17.51	26.22	29.60	39.71	25.00	-	11.56	25.87	36.57	47.89%	33.87%
	F ₂	48.78	90.30	46.46	33.88	32.80	50.44						
	F ₃	55.84	77.70	68.88	48.85	44.13	59.08						
Mean		38.87	61.84	47.19	37.44	38.88							
2 (1 ธค. 23)	F ₁	10.48	27.27	18.05	24.49	25.05	21.07	-	12.41	-	-	48.84%	49.51%
	F ₂	35.30	51.14	53.54	26.25	28.50	38.95						
	F ₃	40.70	37.72	28.76	58.63	28.68	38.90						
Mean		28.83	38.71	33.45	36.46	27.41							
4 (23 กค. 23)	F ₁	15.73	24.83	33.87	19.00	30.12	24.17	13.21	5.72	-	-	42.35%	26.15%
	F ₂	17.09	24.81	36.00	37.91	43.59	31.88						
	F ₃	14.38	28.15	33.65	31.54	40.21	29.59						
Mean		15.73	25.93	34.51	29.48	37.97							

ตารางที่ 10 % P ของถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์ การตัดครั้งที่ 1 2 และ 4

การตัด ครั้งที่	การ ใส่ปุ๋ย	อัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์					Mean	L.S.D. (P, 0.05) for factor				C.V. for factor (%)	
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅		M	F	F in the same of M	M in the same of F	M	F
1 (11 พย. 23)	F ₁	0.100	0.139	0.122	0.109	0.201	0.134	0.0365	0.0255	-	-	18.31%	18.01%
	F ₂	0.153	0.195	0.204	0.170	0.230	0.190						
	F ₃	0.162	0.202	0.196	0.167	0.240	0.193						
Mean		0.138	0.179	0.174	0.149	0.224							
2 (1 ธค. 23)	F ₁	0.055	0.061	0.056	0.048	0.111	0.066	-	0.0219	-	-	34.06%	30.00%
	F ₂	0.086	0.099	0.121	0.077	0.025	0.102						
	F ₃	0.091	0.145	0.106	0.097	0.116	0.111						
Mean		0.077	0.102	0.094	0.074	0.117							
4 (24 กค. 24)	F ₁	0.053	0.088	0.074	0.098	0.144	0.091	0.0242	0.0174	-	-	20.98%	20.98%
	F ₂	0.099	0.134	0.099	0.100	0.139	0.114						
	F ₃	0.090	0.115	0.088	0.109	0.164	0.113						
Mean		0.081	0.112	0.087	0.102	0.149							

ตารางที่ 11 ADF (Acid detergent fiber) ของถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์ (%) การตัดครั้งที่ 1 และ 2

การตัด ครั้งที่	การ ใส่ปุ๋ย	อัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์					Mean	L.S.D. (P, 0.05) for factor				C.V. for factor (%)	
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅		M	F	F in the same of M	M in the same of F	M	F
1 (11 พย. 23)	F ₁	43.75	44.75	43.80	44.96	45.25	44.50	-	0.81	-	-	4.15%	2.25%
	F ₂	46.03	45.92	45.82	46.46	44.99	45.84						
	F ₃	45.87	45.08	46.45	45.46	45.79	45.73						
Mean		45.22	45.25	45.36	45.62	45.34							
2 (1 ธค. 23)	F ₁	44.00	43.60	45.03	45.72	45.19	44.71	-	0.65	1.45	2.99	4.34%	1.89%
	F ₂	44.93	44.52	45.16	45.64	47.48	45.55						
	F ₃	45.14	45.01	45.62	44.70	44.60	45.01						
Mean		44.69	44.38	45.27	45.35	45.76							

ตารางที่ 12 NDF (Neutral detergent fiber) ของถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์ (%) การตัดครั้งที่ 1 และ 2

การตัด ครั้งที่	การ ใส่ปุ๋ย	อัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์					Mean	L.S.D. (P, 0.05) for factor				C.V. for factor (%)	
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅		M	F	F in the same of M	M in the same of F	M	F
1 (11 พย. 23)	F ₁	74.18	73.05	68.92	63.17	53.61	66.59	2.20	1.08	2.42	3.44	2.96%	2.08%
	F ₂	75.46	73.34	72.09	73.01	54.08	69.60						
	F ₃	73.90	73.37	72.40	71.86	53.77	69.06						
Mean		74.51	73.25	71.14	69.35	53.82							
2 (1 ธค. 23)	F ₁	73.49	72.18	72.23	61.75	53.77	66.68	3.21	2.19	4.90	5.73	4.32%	4.20%
	F ₂	73.03	73.66	70.89	71.54	57.29	69.29						
	F ₃	74.11	74.02	72.96	72.15	53.45	69.34						
Mean		73.54	73.29	72.03	68.48	54.84							

ตารางที่ 13 NDS (Neutral detergent soluble) ของถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์ (%) การตัดครั้งที่ 1 และ 2

การตัด ครั้งที่	การ ใส่ปุ๋ย	อัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์					Mean	L.S.D. (P, 0.05) for factor				C.V. for factor (%)	
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅		M	F	F in the same of M	M in the same of F	M	F
1 (11 พย. 23)	F ₁	25.82	26.95	31.08	36.83	46.39	33.41	2.20	1.08	2.42	3.44	6.40%	4.50%
	F ₂	24.54	26.66	27.91	26.99	45.92	30.40						
	F ₃	26.10	26.63	27.60	28.14	46.23	30.94						
Mean		25.49	26.75	28.86	30.65	46.18							
2 (1 ธค. 23)	F ₁	26.51	27.82	27.77	38.25	46.23	33.32	3.45	2.12	4.73	5.87	10.07%	8.81%
	F ₂	26.97	26.32	29.11	28.16	42.71	30.65						
	F ₃	25.89	25.98	27.04	27.85	46.55	30.66						
Mean		26.46	26.71	27.97	31.42	45.16							

ตารางที่ 14 % Sulphar ของถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์ การตัดครั้งที่ 1 และ 2

การตัด ครั้งที่	การ ใส่ปุ๋ย	อัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์					Mean	L.S.D. (P, 0.05) for factor				C.V. for factor (%)	
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅		M	F	F in the same of M	M in the same of F	M	F
1 (11 พย. 23)	F ₁	0.14	0.12	0.16	0.14	0.09	0.15	-	0.08	-	-	43.13%	46.83%
	F ₂	0.19	0.25	0.25	0.20	0.17	0.21						
	F ₃	0.45	0.45	0.30	0.26	0.23	0.34						
Mean		0.26	0.27	0.24	0.20	0.16							
2 (1 ธค. 23)	F ₁	0.08	0.08	0.05	0.06	0.08	0.07	0.04	0.04	-	-	27.29%	35.73%
	F ₂	0.12	0.13	0.14	0.18	0.09	0.13						
	F ₃	0.20	0.26	0.27	0.18	0.12	0.21						
Mean		0.13	0.16	0.15	0.14	0.10							

ตารางที่ 15 % Hemicellulose ของถั่วฮามาต้าและหญ้าไรต์ การตัดครั้งที่ 1 และ 2

การตัด ครั้งที่	การ ใส่ปุ๋ย	อัตราการปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าไรต์					Mean	L.S.D. (P, 0.05) for factor				C.V. for factor (%)	
		M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅		M	F	F in the same of M	M in the same of F	M	F
1 (11 พย. 23)	F ₁	30.43	28.75	25.69	28.20	8.36	22.29	2.06	-	2.95	3.57	8.34%	7.53%
	F ₂	29.43	27.50	26.27	26.55	9.09	23.77						
	F ₃	26.70	28.29	25.94	26.40	7.98	23.06						
Mean		28.85	28.18	25.97	23.72	8.48							
2 (1 ธค. 23)	F ₁	29.49	28.59	27.21	20.71	8.58	22.92	3.48	-	-	-	13.48%	13.55%
	F ₂	28.10	29.29	25.73	27.52	9.81	24.09						
	F ₃	28.97	29.09	27.34	27.46	8.85	24.34						
Mean		28.85	28.99	26.76	25.23	9.08							

เอกสารอ้างอิง

- เฉลิมพล แซมเพชร. 2524. พุ่มหญ้าเขตร้อน. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 244 หน้า.
- สายัณห์ ทัดศรี. 2522. หลักการทำพุ่มหญ้าเลี้ยงสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 445 หน้า.
- Andrew, C.S. 1966. A Kinetic study of phosphate absorption by excised roots of stylosanthes humilis, Phaseolus lathyroides, Desmodium uncinatum, Medicago sativa, and Hordeum vulgare. Aust. J. Agric. Res. 17 : 611 – 24.
- Andrew, C.S. and M.F. Robins. 1969. The effect of phosphorus on the growth and chemical composition of some tropical pasture legumes. I. Growth and critical percentage of phosphorus. Aust. J. Agric. Res. 20 : 665 – 74.
- Blunt, C.G. and L.R. Humphreys. 1970. Phosphate response of mixed swards at Mt. Cotton south-eastern Queensland. Aust. J. Exp. Anim. Husb. 10 : 431 – 40.
- Bryan, W.W. 1970. Tropical and sub-tropical forests and heaths in Australian Grassland. Ed. R.M. Moore. Aust. Nat. Univ. Press. Canberra. 101 – 9.
- Evans, T.R. 1970. CSIRO Aust. Div. Trop. Past. Ann. Rept. 1969 – 70.
- Norman, M.J.T. and G.A. Stewart. 1964. Investigations on the feeding of beef cattle in the Katherine Region, N.T. J. Aust. Inst. Agric. Sci., 30;39.
- Whiteman, P.C. 1969. The effect of close grazing and cutting on the yield, persistence and nitrogen content of four tropical legume with rhodes grass at Samford, southeastern Queensland. Aust. J. Exp. Anim. Husb., 9 : 287-74.
- Guzman, M.R. 1975. Pasture and pasture management in the tropics. Aspac F2. Fertil. Technol. Cent. Ext. Bull. 47.
- Hall, R.L. 1974. Nutritional ecology competition for nutrients in pasture mixtures. CSIRO Tropical Agronomy Divisional Report. 1974 – 75, 77.
- Jones, R.J. 1967. Effects of close cutting and nitrogen fertilizer on growth of a siratro pasture at Samford, south-eastern Queensland. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb., 7 : 156 – 61.
- Minson, D.J. 1967. The voluntary intake and digestibility, in sheep, of chopped and pelleted Digitaria decumbens (pangola grass) following a late application of fertilizer nitrogen. Brit. J. Nutr., 21 : 587 – 97.

Mott, J.J. and W.H. Winter. 1975 – 76. Pasture systems study Manbulloo station. Tropical crops and pastures division of CSIRO. 1975-76, 33.

Norman, M.J.T. 1970. Relationships between liveweight gain of grazing beef steers and availability of townsville lucerne. Proc. XI Int. Grassld. Congr, 829-32.
