

ผลของความสูงและความถี่ของการตัดถั้วมะแฮะที่มีต่อผลผลิตรวมของแปลงหญ้าผสมถั่ว*

นายแสง ไผ่แก้ว¹

พิมพาพร พลเสน²

ทวีศักดิ์ ชื่นปรีชา²

วิรัช สุขสรายุ¹

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของความสูงและความถี่ของการตัดถั้วมะแฮะที่ปลูกร่วมกับแปลงหญ้าที่ผสมถั่วแกรม สไตโลที่มีต่อผลผลิตและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของแปลงหญ้ารวม ได้ดำเนินการใน ชุดดินโคราช บริเวณศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น ระหว่างปี พ.ศ.2537 - 2539 โดยจัดสิ่งทดลองแบบ 3×2 Factorial in randomized complete block มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วยปัจจัยที่ 1 คือความสูงของการตัดถั้วมะแฮะ 3 ระดับคือ 50 75 และ 100 เซนติเมตร ปัจจัยที่ 2 เป็นความถี่ของการตัดถั้วมะแฮะและแปลงหญ้า 2 ระยะคือ ตัดทุก 60 และ 90 วัน

ผลการทดลองปรากฏว่า การตัดถั้วมะแฮะที่ระดับความสูงที่เพิ่มขึ้นจาก 50 เซนติเมตร เป็น 75 และ 100 เซนติเมตรนั้น มีผลทำให้ได้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของถั้วมะแฮะเพิ่มมากขึ้น ($P < 0.05$) จาก 660 เป็น 887 และ 1227 กก./ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่ผลผลิตหญ้ารูจีและถั่วแกรมสไตโลมีแนวโน้มว่าจะลดลง แต่เมื่อคิดเป็นผลผลิตรวมของแปลงหญ้าแล้วทำให้ได้ผลผลิตน้ำหนักแห้งที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คืออยู่ในช่วง 3.2 - 3.5 ตัน/ไร่ นอกจากนี้การตัดถั้วมะแฮะในระดับที่สูงขึ้น ยังทำให้ได้ผลผลิตรวมของแปลงที่มีปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีสัดส่วนของถั้วมะแฮะเพิ่มขึ้น และเมื่อคิดเป็นผลผลิตโปรตีนรวมของแปลงหญ้าแล้วการตัดถั้วมะแฮะที่ความสูง 100 เซนติเมตรทำให้ได้ผลผลิตโปรตีนรวม 389 กก./ไร่ที่สูงกว่า ($p < 0.05$)แปลงหญ้าที่ได้จากการตัดถั้วมะแฮะสูง 50 และ 75 เซนติเมตร ที่มีผลผลิตโปรตีนรวม 303 และ 322 กก./ไร่ตามลำดับ

สำหรับการตัดถั้วมะแฮะและแปลงหญ้าทุก 60 และ 90 วันนั้น ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งและผลผลิตโปรตีนรวมของแปลงหญ้าที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่คุณภาพของผลผลิตแปลงหญ้ารวมที่ตัดทุก 60 วันจะดีกว่าเล็กน้อยทั้งในด้านปริมาณโปรตีน เยื่อใย และค่าการย่อยได้ นอกจากนี้ยังพบว่าในช่วงฤดูแล้งผลผลิตหญ้ารูจีลดลงมากแต่ถั้วมะแฮะที่ตัดทุก 90 วัน ยังคงให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์สูงในช่วงฤดูแล้งทำให้มีพืชอาหารสัตว์ตลอดปี

* โครงการวิจัยลำดับที่ 37(3/37)-0513-062

1 กลุ่มงานวิจัยพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

2 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น สำนักงานปศุสัตว์เขต 4 กรมปศุสัตว์

Effect of Cutting Height and Cutting Frequency of Pigeon pea on Total Herbage Yield and Quality of Grass - Legume Mixed Pasture *

Chaisang Phaikaew ¹ Pimpaporn Pholsen ²
Taweesak Chuenpreecha ² Wiruch Suksaran ¹

Abstract

The experiment was conducted on Korat soil series at Khon Kaen Animal Nutrition Research Center during 1994 - 1996, to examine the effects of 3 cutting heights (50, 75 and 90 cm) of pigeon pea and 2 cutting frequencies (60 and 90 days) on the total forage yield and quality of Pigeon pea, Ruzi grass and Graham stylo. The 3 x 2 Factorial in randomized complete block design was used, with 4 replications.

The results showed that there was no significant effect of cutting height and cutting frequency on the total DM yield of mixed pasture (3162 - 3479 kg/rai). However, the highest DM yield of pigeon pea, the highest crude protein percentage and the highest crude protein yield of mixed pasture, were obtained at the 100 cm cutting height of pigeon pea (1227 kg/rai, 11.2% CP and 389 kg/rai, respectively).

There was significant effect of cutting interval on forage quality. The fiber level of NDF, ADF, Hemicellulose were lower with higher DM digestibility at the 60 days cutting frequency. It was also found that dry season forage yield from pigeon pea and graham stylo were still high enough for feeding animal while ruzi grass gave very low yield in dry period.

* Research Project No 37(3/37)-0513-062

1 Forage Research Group, Division of Animal Nutrition, DLD, Bangkok 10400

2 Khon Kaen Animal Nutrition Research Center.

คำนำ

ปัจจุบันเกษตรกรไทยให้ความสนใจ และนิยมปลูกหญ้าซึ่งเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์กันมาก ทั้งนี้เพราะหญ้าซึ่งไม่มีปัญหาเกี่ยวกับโรคและแมลงศัตรูพืช ให้ผลผลิตค่อนข้างสูง สามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดีในพื้นที่ดอน ภายใต้สภาพของดินเกือบทุกชนิด สัตว์ชอบกิน นอกจากนี้หญ้าซึ่งยังมีลักษณะเด่นคือสามารถผลิตเมล็ดได้มาก ทำให้ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดได้สะดวก เกษตรกรจึงนิยมปลูกหญ้าซึ่งกันอย่างแพร่หลาย(Phaikaew and Pholsen, 1993) สำหรับพืชตระกูลถั่ว นั้น ถั่วแรมสไตโล (*Stylosanthes guianensis* cv. Graham.) มีคุณค่าทางอาหารสัตว์อยู่ในเกณฑ์ดี เหมาะสำหรับปลูกเป็นแปลงหญ้าผสมถั่วร่วมกับหญ้าซึ่ง (ศศิธร และศรีธัญญา, 2535) มีการเจริญเติบโตดีและ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงกว่าถั่วฮามาต้า (จรรยาโรจน์ และคณะ, 2531) อย่างไรก็ตามช่วงระยะเวลาที่หญ้าซึ่งและถั่วแรมสไตโลสามารถให้ผลผลิตมากพอเพียงสำหรับใช้เลี้ยงสัตว์ จะจำกัดอยู่เฉพาะในช่วงฤดูฝน คือระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงพฤศจิกายนเท่านั้น และเมื่อย่างเข้าฤดูแล้ง ทั้งหญ้าซึ่งกับถั่วแรมสไตโลจะให้ผลผลิตลดลงมาก ดังนั้นการใช้พืชตระกูลถั่วยืนต้นที่สามารถให้ผลผลิตได้ในช่วงฤดูแล้งปลูกร่วมในแปลงหญ้า น่าจะเป็นทางเลือกทางหนึ่งที่จะแก้ปัญหาการขาดแคลนอาหารคุณภาพดีในช่วงแล้งได้

ถั่วมะแฮะ (*Cajanus cajan*) เป็นพืชตระกูลถั่วยืนต้นชนิดหนึ่งที่สามารถให้ผลผลิตได้ในช่วงแล้ง แม้ในสภาพดินที่มีความชื้นต่ำ สามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ได้เป็นอย่างดีทั้งในส่วนของเมล็ด ต้น และใบ โดยในส่วนของเมล็ดมีโปรตีน 20 - 25 เปอร์เซ็นต์ (Wallis และคณะ, 1986) และส่วนของใบมีโปรตีน 21.1 - 24.6 เปอร์เซ็นต์ (อภิรัชย์ และคณะ, 2532 ; ปราโมชและคณะ. 2532) มีการใช้ถั่วมะแฮะเป็นพืชอาหารสัตว์ในต่างประเทศมานานแล้ว โดยเฉพาะประเทศอินโดนีเซียและสหรัฐอเมริกา (Wallis และคณะ, 1986) สำหรับในเมืองไทยนั้น ปราโมชและอนุชา (2530) ทดลองใช้ต้นถั่วมะแฮะสดเสริมฟางข้าวสำหรับเลี้ยงโคขุนในช่วงฤดูแล้ง ปรากฏว่ามีการเพิ่มน้ำหนักใกล้เคียงกับโคที่กินหญ้าสดล้วน ๆ ดังนั้นการใช้ถั่วมะแฮะปลูกร่วมกับหญ้าซึ่งผสมถั่วแรมสไตโล น่าจะเป็นแหล่งพืชอาหารสัตว์คุณภาพดี สำหรับใช้เลี้ยงสัตว์ได้ตลอดทั้งปี อย่างไรก็ตามขณะนี้ยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการจัดการเกี่ยวกับการตัดถั่วมะแฮะที่ปลูกร่วมกับหญ้าผสมถั่ว จึงจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้ได้คุณภาพและผลผลิตพืชอาหารสัตว์เพิ่มขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ดำเนินการทดลองปลูกถั่วมะแฮะร่วมกับหญ้าที่ผสมถั่วแกรมสไตโลในชุดดินโคราช บริเวณศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น จังหวัดขอนแก่นระหว่างปี 2537 - 2539 โดยจัดสิ่งทดลองแบบ 3×2 Factorial in Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วยปัจจัยที่ 1 การตัดถั่วมะแฮะที่ระดับความสูง 3 ระดับคือ 50 75 และ 100 เซนติเมตรเหนือพื้นดิน ปัจจัยที่ 2 ความถี่ของการตัดถั่วมะแฮะและแปลงหญ้า 2 ระยะคือ ทุก 60 และ 90 วัน

เตรียมแปลงทดลองขนาด 8×8 เมตร จำนวน 24 แปลง ระยะห่างระหว่างแปลง 2 เมตร ปรับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินด้วยการใส่ปูนขาวอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ ทำการปลูกหญ้าและถั่วในเดือนมิถุนายน 2537 โดย ปลูกหญ้าที่และถั่วแกรมสไตโลสลับกันเป็นแถวมีระยะห่างระหว่างหลุมและแถว 50×50 เซนติเมตร โดยหยอดเมล็ดพันธุ์หลุมละ 5 - 10 เมล็ด สำหรับถั่ว มะแฮะทำการปลูกพร้อมกับหญ้าที่และถั่วแกรมสไตโลโดยปลูกเป็นแถวแซมในระหว่างแถวของหญ้าและถั่วมีระยะห่างแถว 200 เซนติเมตร และระหว่างต้น 25 เซนติเมตร โดยหยอดเมล็ดหลุมละ 5 เมล็ดเมื่อต้นกล้าออกได้ 2 สัปดาห์ทำการถอนให้เหลือหลุมละ 1 ต้น และกำจัดวัชพืชหลังปลูก 4 สัปดาห์

การบันทึกข้อมูล ทำการตัดวัดผลผลิตแปลงหญ้าครั้งแรก หลังปลูก 3 เดือน และครั้งต่อ ๆ ไป เป็นการตัดตามแผนการทดลอง คือ ตัดถั่วมะแฮะและแปลงหญ้าทุก 60 และ 90 วัน โดยตัดถั่วมะแฮะที่ระดับความสูงจากพื้นที่ 50 75 และ 100 เซนติเมตร ส่วนหญ้าที่ และถั่วแกรมสไตโลตัดสูงจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร โดยทำการสุ่มวัดความสูงของต้นถั่วมะแฮะ หญ้าที่ และถั่วแกรมสไตโลทุกครั้งก่อนตัด การวัดผลผลิตถั่วมะแฮะทำการสุ่มวัดจำนวน 10 ต้น ส่วนผลผลิตแปลงหญ้าสุ่ม(quadrat) ขนาด 2×2 เมตร หลังตัดทำการชั่งน้ำหนักถั่วมะแฮะ หญ้าที่ และถั่วแกรมสไตโลพร้อมทั้งสุ่มตัวอย่างพืชชนิดละประมาณ 500 กรัม นำไปอบที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 72 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนักเมื่อคำนวณ หาผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมทั้งนำไปวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมี อาทิเช่น โปรตีน (CP), เถ้า(Ash), Neutral Detergent Fiber(NDF), Acid Detergent Fiber(ADF), Cellulose, Hemicellulose และค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งในพืชโดยวิธี Nylon Bag Technigue โดยทดสอบในโคเจาะกระเพาะจำนวน 3 ตัว และจุ่มถุงในกระเพาะเป็นเวลา 48 ชั่วโมง

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนตามการจัดสิ่งทดลองแบบ 3×2 Factorial in Randomized Complete Block และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการตัดวัดผลผลิตระหว่างเดือนกันยายน 2537 - กันยายน 2538 พบว่าสามารถตัดวัดผลผลิตได้ 5 ครั้ง สำหรับการตัดทุก 60 วัน และ 4 ครั้งสำหรับการตัดทุก 90 วัน ความถี่และความสูงของการตัดถั่วมะแฮะที่ระดับต่าง ๆ กัน มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ผลผลิต และคุณค่าทางอาหารของหญ้าและถั่วอาหารสัตว์ทั้งสามชนิดดังนี้

ความสูงของต้น

ถั่วมะแฮะ หญ้ารูซี่ และถั่วแกรมสไตโล มีความสูงของต้นเฉลี่ยซึ่งวัดก่อนการตัดทุกครั้งตลอดการทดลองตามที่แสดงในตารางที่ 1 ซึ่งจะเห็นได้ว่า การตัดถั่วมะแฮะในระดับที่สูงขึ้นจะทำให้ต้นถั่วมะแฮะมีความสูงเพิ่มขึ้น คือเพิ่มจาก 135.1 เซนติเมตร เป็น 148.3 และ 164.4 เซนติเมตรเมื่อตัดสูง 60 75 และ 100 เซนติเมตรตามลำดับ ในขณะที่หญ้ารูซี่และถั่วแกรมสไตโลมีความสูงที่ไม่เปลี่ยนแปลงคือเฉลี่ยประมาณ 77 และ 48 เซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ความสูงเฉลี่ยตลอดการทดลองของต้นถั่วมะแฮะ หญ้ารูซี่ และถั่วแกรมสไตโล ที่ความถี่และความสูงของการตัดถั่วมะแฮะต่าง ๆ กัน

การทดลอง	ความสูงเฉลี่ยของต้น (ซม.)		
	ถั่วมะแฮะ	หญ้ารูซี่	ถั่วแกรมสไตโล
ความสูงของการตัดถั่วมะแฮะ(H)			
50 เซนติเมตร	135.1 ^b	77.3 ^a	48.0 ^a
75 เซนติเมตร	148.3 ^{ab}	77.8 ^a	46.5 ^a
100 เซนติเมตร	164.4 ^a	77.6 ^a	50.0 ^a
ความถี่ของการตัดหญ้าผสมถั่ว			
(F)	143.8 ^b	73.8 ^a	43.5 ^b
60 วัน	154.7 ^a	81.4 ^a	52.9 ^a
90 วัน			
H x F	NS	NS	NS

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่มีอักษรชนิดเดียวกันกำกับในแนวตั้ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

การขยายช่วงระยะเวลาตัดถั้วมะแฮะและแปลงหญ้าผสมถั้ว จากตัดทุก 60 วัน เป็น 90 วัน มีผลทำให้ความสูงเฉลี่ยของต้นถั้วมะแฮะและถั้วแกรมสไตโลเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นถั้วมะแฮะสูงเพิ่มขึ้นจาก 143.8 เซนติเมตร เป็น 154.7 เซนติเมตร ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของปราโมช และคณะ (2532) และความสูงของต้นถั้วแกรมสไตโลเพิ่มขึ้นจาก 43.5 เซนติเมตร เป็น 52.9 เซนติเมตร ส่วนความสูงเฉลี่ยของหญ้ารัฐซีไม่ได้รับผลกระทบจากการขยายช่วงระยะเวลาการตัด ดังแสดงในตารางที่ 1

ผลผลิตน้ำหนักรวม

ผลผลิตน้ำหนักรวมของถั้วมะแฮะและหญ้ารัฐซีผสมถั้วแกรมสไตโลจากการตัดเป็นระยะเวลาประมาณ 1 ปี แสดงไว้ในตารางที่ 2 ปรากฏว่าการตัดถั้วมะแฮะในระดับความสูงที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ได้ผลผลิตของต้นถั้วมะแฮะเพิ่มมากขึ้น คือ จาก 660 เป็น 887 และ 1227 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเพิ่มระดับความสูงของการตัดจาก 50 เป็น 75 และ 100 เซนติเมตร ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการตัดที่ระดับสูงทำให้มีจุดเจริญ (growing point) ซึ่งจะแตกกิ่งก้านและใบมากกว่า ในขณะที่ผลผลิตหญ้ารัฐซีและถั้วแกรมสไตโลมีแนวโน้มว่าจะลดลงเล็กน้อยซึ่ง อาจจะเนื่องมาจากถั้วมะแฮะที่ตัดสูง 100 เซนติเมตร มีรุ่มเงามากกว่า ซึ่งจะมีผลกระทบต่อนิพพานอื่นที่ปลูกร่วมภายใต้สภาพของรุ่มเงานั้น (Wong และคณะ 1985 a., Wong และคณะ, 1985 b.) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาผลผลิตรวมของหญ้าผสมถั้วทั้งหมดแล้วพบว่าการตัดถั้วมะแฮะในระดับที่สูงขึ้น จาก 50 และ 75 ซม. เป็น 100 ซม. ไม่ทำให้ผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคืออยู่ในช่วง 3.2 - 3.5 ตันต่อไร่ ส่วนการตัดหญ้าผสมถั้วทุก 60 วัน และ 90 วัน ก็ให้ผลผลิตพืชอาหารสัตว์แต่ละชนิดไม่แตกต่างกัน โดยให้ผลผลิตรวมของหญ้าผสมถั้ว 3,162 และ 3,468 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของผลผลิตพืชชนิดต่าง ๆ จากการตัดแต่ละครั้งดังในภาพที่ 1 และภาพที่ 2 ปรากฏว่าการตัดหญ้าผสมถั้วทุก 60 วัน ในช่วงฤดูแล้งคือเดือนมีนาคมไม่สามารถตัดเก็บผลผลิตได้เนื่องจากเป็นช่วงแล้งจัด และมีระยะการเจริญเติบโตสั้นเพียง 2 เดือน (ภาพที่ 1) ส่วนการตัดหญ้าผสมถั้วทุก 90 วัน ยังคงให้ผลผลิตบ้างเล็กน้อยในช่วงฤดูแล้ง (ภาพที่ 2) เนื่องจากมีช่วงระยะการเจริญเติบโตจากเดือนมกราคมถึงมีนาคมมากกว่า 1 เดือน รวมทั้งในเดือนมกราคมยังคงมีความชื้นในดินเหลืออยู่บ้าง โดยที่ในช่วงฤดูแล้งหญ้ารัฐซีให้ผลผลิตต่ำมาก ขณะที่ถั้วมะแฮะโดยเฉพาะถั้วมะแฮะที่ตัดสูง 100 ซม. รวมทั้งถั้วแกรม สไตโลยังคงให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์สูง และเป็นที่น่าสังเกตว่าผลผลิตของถั้วแกรมสไตโลลดลงเมื่ออายุมากขึ้น ดังนั้นการปลูกถั้วมะแฮะร่วมกับหญ้ารัฐซีผสมถั้วแกรมสไตโล แล้วตัดทุก 60 หรือ 90 วัน โดยตัดถั้วมะแฮะที่ระดับความสูง 100 ซม. น่าจะให้ผลผลิตพืชอาหารสัตว์ สำหรับใช้เลี้ยงสัตว์ได้เกือบตลอดทั้งปี

ตารางที่ 2 ผลผลิตน้ำหนักร่งและผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่) ของแปลงหญ้า - ถั่วผสม ระหว่างหญ้าที่ผสมถั่วแกรมสไตโลร่วมกับถั่วมะแฮซึ่งตัดที่ความสูงและความถี่ของการตัดต่าง ๆ กัน

การทดลอง	ผลผลิตน้ำหนักร่ง (กก./ไร่)				ผลผลิตโปรตีนรวม (กก./ไร่)
	ถั่วมะแฮ	หญ้ารูซี่	ถั่วแกรมสไตโล	ผลผลิตรวม	
ความสูงของการตัดถั่วมะแฮ (H)					
50 เซนติเมตร	660 ^b	2,092 ^a	505 ^a	3,257 ^a	303 ^b
75 เซนติเมตร	887 ^{ab}	1,941 ^a	381 ^a	3,209 ^a	322 ^b
100 เซนติเมตร	1,227 ^a	1,861 ^a	391 ^a	3,479 ^a	389 ^a
ความถี่ของการตัดหญ้าผสมถั่ว(F)					
60 วัน	887 ^a	1,875 ^a	400 ^a	3,162 ^a	331 ^a
90 วัน	962 ^a	2,055 ^a	451 ^a	3,468 ^a	344 ^a
H x F	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	34.8	14.5	24.5	12.4	15.4

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่มีอักษรชนิดเดียวกันกำกับในแนวนั่ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ส่วนประกอบทางเคมี

การตัดถั่วมะแฮที่ระดับความสูงต่าง ๆ กันมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยของส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าผสมถั่ว (ตารางที่ 3) เปลี่ยนแปลงดังนี้คือ เปรอร์เซนตโปรตีนเพิ่มขึ้นจาก 9.3 และ 10.0 เป็น 11.2 เปรอร์เซนต เมื่อตัดต้นถั่วมะแฮที่ระดับความสูงเพิ่มขึ้นจาก 50 และ 75 ซม.เป็น 100 ซม. และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการตัดต้นถั่วมะแฮที่ระดับความสูง 100 ซม. จะได้ผลผลิตน้ำหนักร่งของถั่วมะแฮเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 2) และถั่วมะแฮมีส่วนประกอบของโปรตีนอยู่สูงถึง 19 - 24 เปรอร์เซนต (ปราโมช และคณะ 2530 ; สาคร, 2538; Gohl, 1981) ซึ่งทำให้โปรตีนเฉลี่ยของหญ้าผสมถั่วเพิ่มขึ้นด้วย และการตัดต้นถั่วมะแฮที่ระดับความสูง 100 และ 75 ซม. ได้เปอร์เซนต ADL เฉลี่ยของหญ้าผสมถั่วสูงกว่าการตัดที่ความสูง 50 ซม.เป็นที่น่าสนใจว่าการตัดถั่วมะแฮที่ระดับ 100 เซนติเมตรได้เปอร์เซนตโปรตีนเฉลี่ยสูง และเยื่อใย NDF ต่ำ แต่มีเปอร์เซนต ADL สูง เนื่องจากการตัดสูง 100 เซนติเมตร จะมีส่วนของกิ่งก้านถั่วมะแฮติดมา

ติดรูปภาพกราฟหน้าที่ 8

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าผสมถั่วระหว่างถั่วมะแฮะ หญ้ารูซี่ และ ถั่วแกรมสไตโล ที่ความสูง และความถี่ของการตัดถั่วมะแฮะต่าง ๆ กัน

รายการ	ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าผสมถั่ว (%) ^{1/}						
	CP	เถ้า	NDF	ADF	Cellulose	ADL	HC
ความสูงของการตัดถั่วมะแฮะ(H)							
50 เซนติเมตร	9.3 ^b	8.8 ^a	63.2 ^a	35.8 ^b	28.8 ^a	6.6 ^b	26.3 ^a
75 เซนติเมตร	10.0 ^b	8.4 ^{ab}	62.9 ^a	36.5 ^a	27.7 ^b	7.6 ^a	26.5 ^a
100 เซนติเมตร	11.2 ^a	8.1 ^b	59.7 ^b	35.0 ^c	26.3 ^c	8.1 ^a	25.2 ^a
ความถี่ของการตัดหญ้าผสมถั่ว(F)							
60 วัน	10.4 ^a	8.6 ^a	60.6 ^b	35.1 ^b	27.6 ^a	7.1 ^a	25.0 ^b
90 วัน	9.9 ^a	8.3 ^a	63.3 ^a	36.4 ^a	27.6 ^a	7.7 ^a	27.0 ^a
H x F	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	6.3	4.7	2.5	0.5	2.1	8.0	4.0

หมายเหตุ

1/ เป็นค่าเฉลี่ยจากผลวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของถั่วมะแฮะ หญ้ารูซี่ และ ถั่วแกรมสไตโล ทุกครั้งของการตัด แล้วนำมาคิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมของหญ้าผสม ถั่วตามสัดส่วนผลผลิตน้ำหนักแห้งของแต่ละพืช

- ตัวเลขที่มีอักษรชนิดเดียวกันกำกับในแนวดิ่ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่มีระดับความเชื่อมั่น 95 %
- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

มาก ประกอบกับได้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของถั่วมะแฮะสูงด้วย (ตารางที่ 2) จึงมีสัดส่วนของก้านของ ถั่วมะแฮะในหญ้าผสมถั่วอยู่สูง มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ ADL มีค่าสูงกว่าการตัดถั่วมะแฮะที่ระดับต่ำกว่า นี้ สำหรับเปอร์เซ็นต์เถ้า NDF ADF และ Cellulose มีค่าลดลงเมื่อตัดต้นถั่วมะแฮะที่ระดับความสูง 100 ซม. ($P<0.05$) ส่วนการตัดต้นถั่วมะแฮะที่ระดับความสูงแตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ Hemicellulose ในหญ้าผสมถั่วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การขยายช่วงเวลาตัดหญ้าผสมถั่วจาก 60 วันเป็น 90 วันมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ของสารเยื่อใย จำพวก NDF ADF และ Hemicellulose ของหญ้าผสมถั่วเพิ่มขึ้น และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ สำหรับเปอร์เซ็นต์โปรตีน เถ้า Cellulose และ ADL ของหญ้าผสมถั่วไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก นอกจากนี้ยังพบว่าไม่มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างระดับความสูงของการตัดถั่วมะแฮะ และความถี่ของ การตัดที่มีต่อส่วนประกอบทางเคมีต่าง ๆ ของหญ้าผสมถั่ว

ผลผลิตโปรตีนรวม

การตัดต้นถั่วมะแฮะที่ระดับความสูง 100 ซม. ให้ผลผลิตโปรตีนของหญ้าผสมถั่ว 389 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าการตัดที่ระดับความสูง 75 และ 50 ซม. ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) เนื่องจากเปอร์เซ็นต์โปรตีนเฉลี่ยของหญ้าผสมถั่วเมื่อตัดถั่วมะแฮะที่ระดับสูง 100 ซม. มีค่าสูงกว่าการตัดที่ระดับต่ำกว่านี้ (ตารางที่ 3)

ค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ

การตัดถั่วมะแฮะ ที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน ไม่มีผลทำให้ค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบของหญ้ารูซี่ และหญ้าผสมถั่วเปลี่ยนแปลง โดยค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบของหญ้าผสมถั่ว มีค่าอยู่ระหว่าง 53.5 ถึง 56.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตัดถั่วมะแฮะที่ระดับความสูง 50 ถึง 100 ซม. ส่วนค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบของหญ้าผสมถั่วที่ตัดทุก 60 สูงกว่าการตัดทุก 90 วัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 56.2 และ 53.7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4 และปรากฏว่ามีปฏิกิริยสัมพันธ์ระหว่างความถี่และความสูงของการตัดถั่วมะแฮะต่อค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบของถั่วมะแฮะและถั่วแกรมส์ไคโล (ตารางที่ 5 และ 6)

ตารางที่ 4 ค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ (%) ของถั่วมะแฮะ หญ้ารูซี่ ถั่วแกรมส์ไคโล และหญ้าผสมถั่วที่ค่าความถี่และความสูงของการตัดถั่วมะแฮะต่าง ๆ กัน

การทดลอง	ค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ (%)			
	ถั่วมะแฮะ	หญ้ารูซี่	ถั่วแกรมส์ไคโล	หญ้าผสมถั่ว(เฉลี่ย)
ความสูงของการตัดถั่วมะแฮะ(H)				
50 เซนติเมตร	40.9	61.9 ^a	54.2	56.4 ^a
75 เซนติเมตร	42.5	61.3 ^a	55.1	55.0 ^a
100 เซนติเมตร	40.1	61.6 ^a	56.7	53.5 ^a
ความถี่ของการตัดหญ้าผสมถั่ว(F)				
60 วัน	43.3	62.4 ^a	56.3	56.2 ^a
90 วัน	39.0	60.8 ^a	54.4	53.7 ^b
H x F	*	NS	*	NS
CV.	6.5	3.9	2.7	3.4

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่มีอักษรชนิดเดียวกันกำกับในแนวดิ่ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%
- * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างความถี่ และความสูงของการตัดถั่วมะแฮต่อค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งของถั่วมะแฮแสดงให้เห็นใน ตารางที่ 5 ปรากฏว่าการตัดถั่วมะแฮและหญ้าผสมถั่วทุก 90 วัน มีผลทำให้ค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งของถั่วมะแฮที่ตัดสูง 75 เซนติเมตร มีค่าสูงกว่าการตัดที่ 50 และ 100 เซนติเมตร ($p < 0.05$) ขณะที่การตัดหญ้าผสมถั่วทุก 60 วันนั้น มีค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งของถั่วมะแฮไม่แตกต่างกัน เมื่อตัดที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน

ตารางที่ 6 แสดงให้เห็นปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างความถี่ และความสูงของการตัดถั่วมะแฮที่มีต่อการย่อยได้ของวัตถุแห้งของถั่วแกรมสไตโล กล่าวคือการตัดทุก 60 วัน จะมีผลทำให้ค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งของถั่วแกรมสไตโลที่ปลูกร่วมกับถั่วมะแฮซึ่งตัดที่ระดับความสูง 100 ซม. มีค่าเพิ่มขึ้น และแตกต่างจากการตัดถั่วมะแฮที่ระดับต่ำกว่านี้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ความสูงของการตัดถั่วมะแฮไม่มีผลกระทบต่อค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้งของถั่วแกรมสไตโลที่ตัดทุก 90 วัน

ตารางที่ 5 อิทธิพลร่วมระหว่างความถี่ และความสูงของการตัดถั่วมะแฮที่มีต่อค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง (%) ของถั่วมะแฮ

H - ความสูงของการตัด ถั่วมะแฮ(ซม.)	F - ความถี่ของการตัด (วัน)		
	ตัดทุก 60 วัน	ตัดทุก 90 วัน	เฉลี่ย (H)
50	44.3 ^a	37.6 ^b	40.9
75	41.9 ^a	43.1 ^a	42.5
100	43.8 ^a	36.4 ^b	40.1
เฉลี่ย (F)	43.3	39.0	41.2

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรชนิดเดียวกันตามแนวตั้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าตัวเลขตามแนวตั้งในแต่ละแนวนอนโดย

$$LSD_{(0.05)} = 4.9$$

ตารางที่ 6 อิทธิพลร่วมระหว่างความถี่และความสูงของการตัดถั่วมะแฮะที่มีต่อค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ (%) ของถั่วแกรมสไตโล

H - ความสูงของการตัด ถั่วมะแฮะ (ซม.)	F - ความถี่ของการตัด (วัน)		
	ตัดทุก 60 วัน	ตัดทุก 90 วัน	เฉลี่ย (H)
50	54.9 ^b	53.5 ^a	54.2
75	54.8 ^b	55.3 ^a	55.1
100	59.1 ^a	54.2 ^a	56.7
เฉลี่ย (F)	56.3	54.4	

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรชนิดเดียวกันตามแนวตั้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %
- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าตัวเลขตามแนวตั้งในแต่ละแนวนอน โดย $LSD_{(0.05)} = 2.8$

สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองปลูกถั่วมะแฮะร่วมกับหญ้ารัฐซีและถั่วแกรมสไตโลในชุดดินโคราช แล้วตัดต้นถั่วมะแฮะที่ระดับความสูง 50 75 และ 100 ซม. โดยตัดทุก 60 และ 90 วัน สรุปได้ว่า

1. การตัดต้นถั่วมะแฮะที่ระดับความสูง 100 ซม. ให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของถั่วมะแฮะ และผลผลิตโปรตีนรวมของหญ้าผสมถั่วเท่ากับ 1227 และ 389 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการตัดที่ระดับความสูง 50 ซม. ขณะที่ผลผลิตรวมของหญ้าผสมถั่ว มีค่าใกล้เคียงกันคือ อยู่ระหว่าง 3209 - 3479 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อตัดถั่วมะแฮะที่ระดับความสูงต่าง ๆ กัน ส่วนการขยายช่วงระยะเวลาการตัดหญ้าและถั่วอาหารสัตว์ จาก 60 เป็น 90 วัน ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตของพืชแต่ละชนิด ผลผลิตรวม และผลผลิตโปรตีนรวมของแปลงหญ้าผสมถั่ว
2. การตัดต้นถั่วมะแฮะที่ระดับความสูงเพิ่มขึ้นจาก 50 และ 75 ซม. เป็น 100 ซม. มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนเฉลี่ยของหญ้าผสมถั่วเพิ่มขึ้นจาก 9.3 และ 10.0 เป็น 11.2 เปอร์เซ็นต์ เป็นไปในทำนองเดียวกันกับ ADL ส่วนเปอร์เซ็นต์เอ็นและสารเยื่อใยจำพวก NDF ADF และ Cellulose ลดลง สำหรับค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบเฉลี่ยของหญ้าผสมถั่วไม่เปลี่ยนแปลง และการตัดหญ้าผสมถั่วทุก 60 วัน มีผลทำให้ เปอร์เซ็นต์ NDF ADF และ Hemicellulose เฉลี่ยของหญ้าผสมถั่วลดลง ค่าการ

ย่อยได้ของวัตถุแห้งเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการตัดทุก 90 วัน สำหรับเปอร์เซ็นต์โปรตีน แก้ว Cellulose และ ADL ไม่เปลี่ยนแปลง

ข้อเสนอแนะ

เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของผลผลิตพืชอาหารสัตว์ตลอดปี จะเห็นได้ว่าในช่วงฤดูแล้ง หนักรูซึ่งให้ผลผลิตลดลง แต่ถั่วมะแฮะยังคงให้ผลผลิตอยู่ในเกณฑ์สูง ทำให้มีพืชอาหารสัตว์สำหรับเลี้ยงสัตว์ได้ตลอดปี และเมื่อพิจารณาจากทั้งผลผลิตและคุณค่าทางอาหารร่วมกันแล้วควรตัดถั่วมะแฮะที่ความสูง 100 ซม. และตัดพืชอาหารสัตว์ทั้งสามชนิดทุก 60 วัน เนื่องจากได้คุณภาพพืชอาหารสัตว์ที่ดีกว่าการตัดที่ความสูงและความถี่ระดับอื่นโดยยังคงให้ผลผลิตรวมใกล้เคียงกัน

ในด้านความคงอยู่ของหญ้าและถั่วในปีต่อไปนั้นเนื่องจากผลผลิตของถั่วแกรมสไโดโลลดลงมากในช่วงปลายปีที่สอง ดังนั้นเพื่อให้แปลงหญ้าผสมถั่วคงความสมดุลต่อไป ควรจะได้มีการจัดการหว่านเมล็ดถั่วเพิ่มลงไปในปีที่ 3

เอกสารอ้างอิง

จตุรโรจน์ จันทศิริ ฉายแสง ไผ่แก้ว กานดา นาคมนี พิไล กวีศรัย พิมพาพร พลเสน และ วชิรินทร์ บุญภักดี, 2531. ผลผลิตและคุณภาพของถั่วเวอร์นาโนสไโดโลและถั่วแกรมสไโดโลแห้ง ประมวลเรื่อง การประชุมทางวิชาการด้านปศุสัตว์ ครั้งที่ 7 หน้า 323 - 334.

ปราโมช ศีตะโกเศศ สมปอง สรวมศิริ และกริสน์ เสือภู, 2532. การใช้ประโยชน์ จากใบถั่วมะแฮะ เป็นแหล่งโปรตีนในอาหารสัตว์ 1. การเจริญเติบโตการให้ผลผลิตคุณค่าทางอาหารและต้นทุนการผลิต. รายงานการวิจัย. สำนักงานวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตรสถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. เชียงใหม่. หน้า 182 - 189

ปราโมช ศีตะโกเศศ และอนุชา ศิริ; 2530. การใช้ต้นถั่วมะแฮะเป็นอาหารเสริมโคในฤดูแล้ง. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร ฉบับที่ 5 หน้า 12 - 18

ศศิธร ถิ่นนคร และศรัณยา วิทยานุกาพยืนยง. 2535. การเพิ่มคุณภาพทุ่งหญ้าด้วยถั่วเวอร์นาโนสไโดโล และแกรมสไโดโล อัตราเมล็ดต่าง ๆ กัน. ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการด้านการปศุสัตว์ ครั้งที่ 11 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 260 - 278.

สาคร ผายปองนา. 2528. การใช้ต้นถั่วมะแฮะเป็นถั่วอาหารสัตว์ 2. คุณค่าทางอาหารที่อายุการตัดต่างกัน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้, เชียงใหม่.

อภิชัย ศิวะประภากร พรรณศรี สากิยะ พัทธกะ ศรีประยา สมพงษ์ ฉายพุทธ ยงยศ ไทรงาม สาโรช คำเจริญ และเยาวมาลย์ คำเจริญ 2532. การวิเคราะห์และศึกษาส่วนประกอบของโภชนาการของใบพืชและอาหารชนิดต่าง ๆ สำหรับนำมาเป็นอาหารสัตว์ในรายงานวิจัยเรื่องการพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพการเลี้ยงสัตว์เล็กสำหรับกลักรายย่อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 26 - 41.

Gohl, B. 1981. Tropical Feeds; Feed Information Summeries and Nutritive Values. FAO, Rome.

Phaikaew, C. and P. Pholsen, 1993. Ruzi Grass (*Brachiaria ruziziensis*) seed production and research in Thailand Proceeding of FAO 3rd Meeting of Regional Working Group on Grazing and Feed Resources of Southeast Asia. Khon Kaen, Thailand, 165 - 173.

Wallis, E.S; D.G. Faris; R. Elliott and D. E. Byth. 1986. Varietal Improvement of Pigeonpea for Smallholder Livestock Production Systems. Paper Presented to " Workshop on crop-Livestock systems Research" Khon Kaen, Thailand, July 7 - 11, 1986. 24 p.

Wong, C.C. H. Rahim and M.A. Mohd Sharudin. 1985 (a) Shade tolerance potential of some tropical forages for integration with plantations. I. Grasses MARDI Res. Bull. 13,3: 225 - 247.

Wong C.C., M.A. Mohd Sharudin and H. Rahim. 1985. (b). Shade tolerance potential of some tropical forages for integration with plantations. 2. Legumes MARDI Res. Bull. 13, 3:249-269

ตารางผนวกที่1 ส่วนประกอบทางเคมีของถั่วมะแฮะ หญ้ารูซี่ และถั่วแกรมสไตโล ที่ความสูง

และความถี่ของการตัดถั่วมะแฮะต่าง ๆ กัน (%)

รายการ	ความสูงของการตัดถั่วมะแฮะ			ความถี่ของการตัดหญ้าผสมถั่ว	
	50 ซม.	75 ซม.	100 ซม.	60 วัน	90 วัน
<u>ถั่วมะแฮะ</u>					
CP	15.81	16.54	17.16	16.93	16.08
เถา	5.62	5.61	5.62	5.58	5.65
NDF	53.26	53.34	51.50	51.28	54.12
ADF	38.67	37.87	36.73	37.00	38.11
Cellulose	22.88	22.57	22.20	23.08	22.01
Hemicellulose	15.19	15.47	14.76	14.27	16.01
ADL	14.55	14.50	14.11	13.66	15.11
<u>หญ้ารูซี่</u>					
CP	6.28	6.38	6.69	6.58	6.33
เถา	9.47	9.14	9.54	9.50	9.27
NDF	67.61	69.57	67.76	66.54	70.08
ADF	34.88	35.60	33.44	33.76	35.51
Cellulose	30.69	30.01	28.75	29.48	30.15
Hemicellulose	32.74	33.98	34.36	32.79	34.59
ADL	3.80	4.32	4.12	3.81	4.34
<u>ถั่วแกรมสไตโล</u>					
CP	13.33	13.42	13.78	14.06	12.95
เถา	9.86	10.13	9.20	10.08	9.38
NDF	51.33	50.94	52.12	50.88	52.04
ADF	37.40	37.85	37.63	38.31	36.94
Cellulose					

Hemicellulose	27.32	27.38	27.18	27.31	27.25
ADL	13.94	13.08	14.48	12.57	15.09
	8.40	8.38	8.96	9.41	7.75