

การศึกษาถั่วลิสงเถาเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์

(4) การปลูกถั่วลิสงเถาสายพันธุ์อมาริลโลร่วมกับหญ้าเซตร้อน 3 ชนิด *

ศศิธร ถิ่นนคร¹ ฉายแสง ไผ่แก้ว² กานดา นาคมนิ¹ สมจิตร อินทรมณี¹

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าของการปลูกถั่วลิสงเถาสายพันธุ์อมาริลโล (*Arachis pinto* cv. Amarillo) ร่วมกับหญ้าเซตร้อน 3 ชนิด ที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง ระหว่างเดือน เมษายน 2539 – เมษายน 2541 โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย T₁ คือ หญ้ารูชี + ถั่วลิสงเถา (*B. ruziziensis* + *A. pinto* cv. Amarillo) T₂ คือ หญ้าชิกแนลลอน + ถั่วลิสงเถา (*B. decumbens* cv. Basilisk + *A. pinto* cv. Amarillo) และ T₃ คือ หญ้ากินนีสีม่วง + ถั่วลิสงเถา (*Panicum maximum* cv. Purple + *A. pinto* cv. Amarillo) ทำการตัดครั้งแรกหลัง ต้นหญ้าและต้นถั่วออกแล้ว 60 วัน และครั้งต่อไปทุก 45 วัน

ผลการทดลองพบว่า การปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ้าทั้ง 3 ชนิด ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้าผสมถั่วที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) คือ หญ้ารูชี + ถั่วลิสงเถา หญ้าชิกแนลลอน + ถั่วลิสงเถา และหญ้ากินนีสีม่วง + ถั่วลิสงเถา มีผลผลิตน้ำหนักรวมเท่ากับ 4,212.62 4,607.12 และ 4,502.75 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีตามลำดับ แต่ถั่วลิสงเถาเมื่อปลูกร่วมกับหญ้าชิกแนลลอนให้ผลผลิตของต้นถั่วในผลผลิตรวมถึง 842 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีสูงกว่า ($P<0.05$) การปลูกร่วมกับหญ้าอีก 2 ชนิด และยังมีโปรตีนของหญ้าผสมถั่วอยู่สูงสุด ($P<0.05$) คือ 14.50 เปอร์เซ็นต์

* โครงการวิจัยลำดับที่ 35 – (4/39) – 0514 - 091

1 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

2 กลุ่มงานวิจัยพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

Study on *Arachis* spp.

(4) Mixed Pasture of *Arachis pinto* cv. Amarillo with 3 Tropical Grass species. *

Sasithorn Thinnakorn¹ Chaisang Phaikaew² Ganda Nakamanee¹
Somchit Intharamanee¹

Abstract

The effect of 3 companion tropical grasses in associate with *Arachis pinto* cv. Amarillo on dry matter yield and crude protein was studied during April 1996 – April 1998 at Pakchong Animal Nutrition Research Centre. A randomised complete block design consisting of 3 treatments (T1 = *Brachiaria ruziziensis* + *Arachis pinto* cv. Amarillo, T2 = *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk+ *Arachis pinto* cv. Amarillo, T3 = *Panicum maximum* cv. Purple + *Arachis pinto* cv. Amarillo) replicated 4 times was used. The plants were sampled for DM yield at 60 days after establishment and at 45 days interval.

The result showed that DM yield obtained from mixed *Arachis pinto* with the 3 grasses was not significant different. ($P>0.05$). Total DM yield were 4,212.62, 4,607.12 and 4,502.75 kg/rai/year obtained from *Brachiaria ruziziensis* + *Arachis pinto*, *Brachiaria decumbens* + *Arachis pinto* and *Panicum maximum* + *Arachis pinto*, respectively. Dry matter yield content of arachis significantly ($P<0.05$) highest when mixed with *Brachiaria decumbens* which gave 842 kgDM/rai/year. The highest ($P<0.05$) percentage of protein content was 14.50% obtained from *Brachiaria decumbens* and *Arachis pinto* combination.

* Research Project No. 35 – (4/39) – 0514 - 09

1 Pakchong Animal Nutrition Research Centre, Pakchong district, Nakhon Ratchasima Province.

2 Forage Crops Research Group, Animal Nutrition Division, Department of Livestock Development, Bangkok.

คำนำ

ในวงการพืชอาหารสัตว์ปัจจุบันนี้ได้มีการศึกษาพืชสายพันธุ์ใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้นและทำการคัดเลือกปรับปรุงพันธุ์จนได้สายพันธุ์ที่มีศักยภาพนำมาใช้เป็นพืชอาหารสัตว์อย่างเหมาะสม ถั่วลิสงเถาพันธุ์อมาริลโล (*Arachis pintoi* KRAP.et GREG. Nom. Nud. cv. Amarillo หรือ *Arachis pintoi* cv. Amarillo) เป็นพืชอาหารสัตว์ที่มีต้นกำเนิดในแถบลุ่มน้ำตอนกลางของประเทศบราซิลทวีปอเมริกาใต้ ถูกนำเข้ามาทดสอบพันธุ์โดย CSIRO ประเทศออสเตรเลีย และได้รับการจดทะเบียนมีการผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นการค้า เมื่อปี ค.ศ. 1988 เป็นถั่วอาหารสัตว์ที่ได้รับการทดสอบแล้วว่าทนทานและให้ผลผลิตได้ดีในสภาพภูมิประเทศเขตร้อนและกึ่งร้อน สภาพดินที่เป็นกลางจนถึงกรดจัด ในสภาพดินทรายหรือดินเหนียวจัดและดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำจนถึงดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง สามารถเจริญเติบโตได้ดีในเขตที่มีปริมาณฝนต่ำกว่า 900 มิลลิเมตรแต่จะเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในเขตที่มีปริมาณฝน 3,000 มิลลิเมตรต่อปี ถั่วลิสงเถาเป็นพืชอายุหลายปีมีระบบรากแก้ว (Tap root) ยาวและแข็งแรง ลักษณะการเจริญเติบโตที่ค่อนข้างแผ่ราบคลุมดินได้อย่างหนาแน่น ทนทานต่อโรคของถั่วลิสง และสามารถขึ้นอยู่ได้ในสภาพร่มเงา ใช้ปลูกเป็นพืชคลุมดินในสวนผลไม้ได้ดี ปลูกร่วมกับหญ้าหลายชนิดได้ ทนต่อการแทะเล็ม มีคุณค่าทางอาหารสัตว์สูงและสัตว์ชอบกิน (Cook, 1992; Cook และ Loch, 1993) จากการทดสอบพันธุ์เบื้องต้นที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น โดย ฉายแสงและคณะ (2535) พบว่าถั่วลิสงเถาสายพันธุ์อมาริลโลเจริญเติบโตทางต้นและใบได้ดีพอสมควร ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งประมาณ 1,100 กิโลกรัมต่อไร่ในปีแรกและที่สำคัญคือถั่วสายพันธุ์นี้ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ได้ ทำให้ขยายพันธุ์ต่อไปได้ง่ายนอกเหนือจากการขยายพันธุ์ด้วยส่วนของเถา จากผลการทดลองของ ฉายแสงและคณะ (2541) ที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง พบว่าเก็บเกี่ยวเมล็ดในฤดูแล้งเมื่อต้นถั่วอายุ 20 เดือนได้ผลผลิตเมล็ดสูงสุด 686 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วลิสงเถาเป็นพืชในสกุลเดียวกันกับถั่วลิสง (peanut, ground nut) ที่มีการสร้างฝักใต้ดิน เริ่มออกดอกตั้งแต่อายุ 3 – 4 สัปดาห์หลังจากงอกและมีดอกเรื่อยไปตลอดปีถ้ามีความชื้นเพียงพอ Grof (1985) ได้ทดลองปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ้าสกุล *Brachiaria* 4 สายพันธุ์ ได้แก่ *B. humidicola* *B. dictyneura* *B. brizantha* และ *B. ruziziensis* พบว่า เมื่อตัดทุก 4 สัปดาห์ที่ได้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของถั่วและหญ้าอยู่ในช่วง 3.28 – 4.06 ตันต่อไร่ ต่อปี และในแปลงหญ้าผสมถั่วที่ปล่อยโคแทะเล็ม อัตรา 2.4 animal unit ต่อเฮกตาร์ (1AU=โคเนื้อหนัก 300 กิโลกรัม)ระยะเวลา 594 วัน โคมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 515 กรัมต่อตัวต่อวัน ที่ประเทศ Costa Rica Ibrahim และคณะ(1993) ได้ทดลองปลูกถั่วลิสงเถา (*Arachis pintoi*) ถั่ว *Centrosema macrocarpum* และถั่ว *Stylosanthes guianensis* ร่วมกับหญ้า *Brachiaria* spp. พบว่า ถั่วลิสงเถาสามารถเจริญเติบโตร่วมกับหญ้าได้ดีกว่าถั่วอีก 2 ชนิด โดยเฉพาะเมื่อปลูกร่วมกับหญ้า *B. humidicola* และปล่อยโคแทะเล็มในอัตราสูงถึง 3.0 animal unit ต่อเฮกตาร์

แต่การที่จะทำแปลงหญ้าผสมถั่วให้ประสบความสำเร็จได้ต้องเลือกพันธุ์หญ้าและพันธุ์ถั่วที่ขึ้นอยู่ร่วมกันได้โดยมีสัดส่วนของผลผลิตถั่วอยู่ในระดับที่พอเพียงแก่การเพิ่มคุณภาพพืชอาหารสัตว์และต้นถั่วและต้นหญ้ามักมีความคงอยู่หลังการตัดต้นพืชหรือการแทะเล็มของสัตว์ในครั้งต่อไป เนื่องจากต้นถั่วลิสงเถาวัลย์มีคุณสมบัติที่ดีบางอย่าง เช่นส่วนของเมล็ดอยู่ใต้ดินทำให้ไม่ถูกทำลายโดยการตัดหรือการแทะเล็มและมีรากแก้วยาวแข็งแรงสามารถงอกเป็นต้นขึ้นมาใหม่ได้เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม ถั่วลิสงเถาวัลย์พันธุ์อมาริลโลจึงน่าจะเป็นถั่วพันธุ์ที่มีความเป็นไปได้ในการที่จะนำมาใช้ปลูกร่วมกับหญ้าสำหรับเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของแปลงพืชอาหารสัตว์ในประเทศไทย นอกเหนือจากถั่วพันธุ์อื่น ๆ ที่มีอยู่แล้วจำนวนจำกัด จึงสมควรที่ทำการศึกษถึงการปลูกถั่วลิสงเถาวัลย์ร่วมกับหญ้าเขตร้อนชนิดต่าง ๆ กัน เพื่อจะคัดเลือกพันธุ์ที่สามารถปลูกร่วมกันได้อย่างเหมาะสมต่อการเพิ่มคุณภาพผลผลิตพืชอาหารสัตว์และใช้ประโยชน์จากแปลงหญ้าผสมถั่วได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

แผนการวิจัย ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนเมษายน 2539 – เมษายน 2541 ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 3 สิ่งทดลอง คือ (1) ปลูกหญ้าที่ร่วมกับถั่วลิสงเถาวัลย์พันธุ์อมาริลโล (2) ปลูกหญ้าชิกแนลลอนร่วมกับถั่วลิสงเถาวัลย์พันธุ์อมาริลโล (3) ปลูกหญ้านิสีมวงร่วมกับถั่วลิสงเถาวัลย์พันธุ์อมาริลโล เตรียมแปลงทดลองขนาด 4 x 6 เมตร จำนวน 12 แปลงย่อย ก่อนปลูกใส่ปุ๋ยรองพื้นประกอบด้วยปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต (45% P_2O_5) อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60% K_2O) อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยยิปซัมในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ และหลังจากปลูกแล้ว 30 วันใส่ปุ๋ยยิปซัมอีกในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่และปุ๋ยไนโตรเจน (46% N) ในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่

การปลูก ปลูกถั่วลิสงเถาวัลย์พันธุ์อมาริลโล ด้วยเมล็ด หยอดเป็นหลุม ๆ ละ 3 เมล็ด มีระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร และปลูกหญ้าด้วยเมล็ด หยอดเป็นหลุม ๆ ละ 5 เมล็ด มีระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร โดยปลูกสลับกับแถวของการปลูกถั่ว ในวันที่ 20 เมษายน 2539 หลังปลูกรดน้ำติดต่อกันทุกวันเป็นเวลา 2 สัปดาห์ เพื่อให้ต้นกล้าหญ้าและถั่วงอกสม่ำเสมอ ถอนแยกต้นกล้าหญ้าและถั่วให้เหลือหลุมละ 1 ต้น เมื่อต้นถั่วและหญ้างอกแล้ว 1 เดือน ในวันที่ 25 พฤษภาคม 2539 พร้อมทั้งทำการกำจัดวัชพืช

การตัดต้นหญ้าและต้นถั่ว ทำการตัดตามแผนการทดลองเพื่อวัดผลผลิตของต้นหญ้าและต้นถั่วครั้งแรกหลังจากงอกแล้ว 60 วัน (25 มิถุนายน 2539) และครั้งต่อไปอีกทุก 45 วัน ตัด 8 ครั้ง ต่อปีตลอดฤดูฝนและฤดูแล้ง การเก็บตัวอย่างต้นหญ้าและต้นถั่วแต่ละแปลงในพื้นที่รอบใน 2 x 4

เมตรตัดต้นหญ้าและต้นถั่วให้สูงจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร แยกถั่วและหญ้านำไปชั่งน้ำหนักสดและอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสอย่างน้อย 48 ชั่วโมงจนน้ำหนักคงที่ แล้วชั่งน้ำหนักแห้งหลังจากนั้นสุ่มตัวอย่างหญ้าและถั่วตามสัดส่วนของน้ำหนักแห้ง เพื่อรวมตัวอย่างที่ได้จากการตัดทุกครั้งส่งวิเคราะห์หาค่าโปรตีน เยื่อใย ไขมัน เถ้า ด้วยวิธี proximate analysis และค่า ADF (Acid detergent fiber) ค่า NDF (Neutral detergent fiber) ด้วยวิธี detergent analysis หลังจากการตัดครั้งสุดท้ายในเดือน เมษายน 2541 สุ่มเก็บเมล็ดถั่วในพื้นที่ 1 ตารางเมตร โดยขุดดินลึกจากผิวดิน 5 เซนติเมตร เก็บเมล็ดถั่วทำความสะอาดแยกเศษดินออก ชั่งน้ำหนักเมล็ดพร้อมฝัก (Seed in pod) เพื่อคำนวณหาผลผลิตเมล็ดที่คงอยู่ในดิน

การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลผลการทดลองมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance ตามแผนการทดลองแบบ Randomized complete block และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT).

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ปริมาณน้ำฝนและคุณสมบัติของดิน

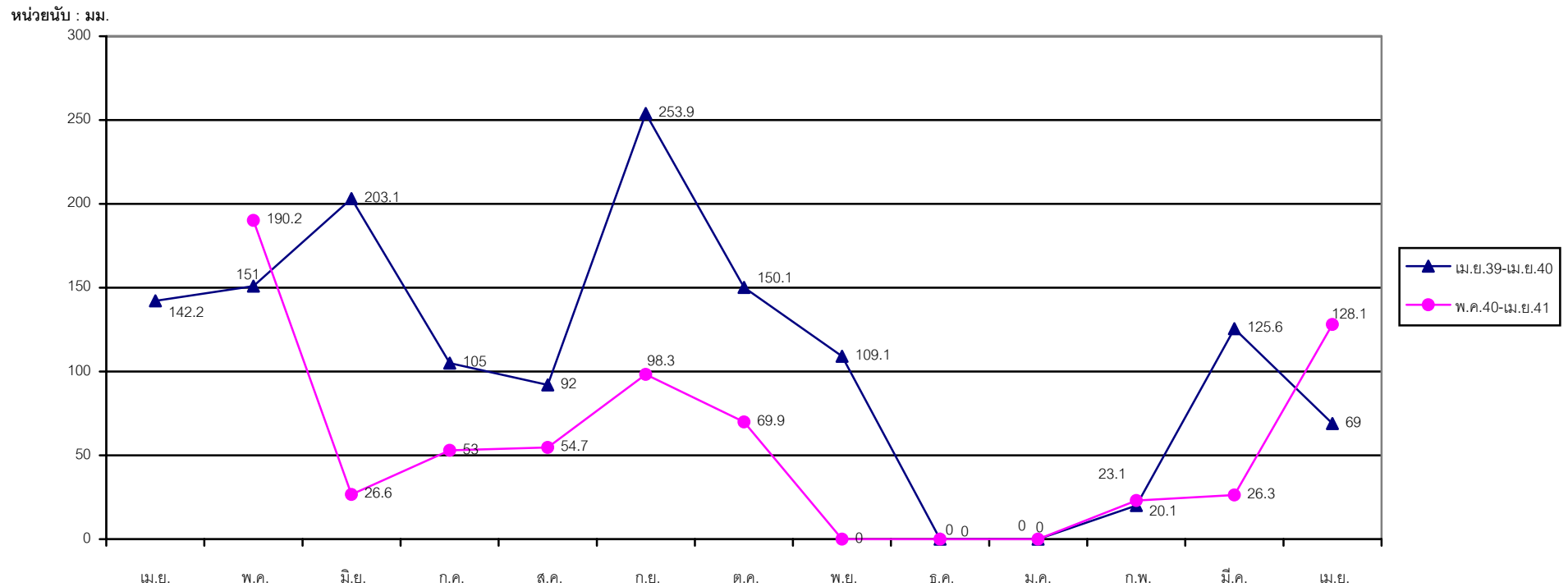
ปริมาณของน้ำฝนในช่วงเวลาที่ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง ระหว่างเดือน เมษายน 2539 – เมษายน 2540 มีปริมาณฝนรวม 1,278.9 มิลลิเมตร เดือน พฤษภาคม 2540 – เมษายน 2541 มีปริมาณฝนรวม 670.4 มิลลิเมตร (รูปที่ 1) ทดลองปลูกถั่วผสมหญ้าในชุดดินปากช่องที่มีเนื้อดินเหนียวปนทรายแป้ง มี pH 6.09 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2.6 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้และโปแตสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 5.4 และ 84.8 ppm. และมีปริมาณธาตุแคลเซียม 2,538 ppm. สำหรับปริมาณธาตุซัลเฟอร์มีจำนวนเล็กน้อย คือ 26 ppm. หลังจากสิ้นการทดลอง พบว่าโดยทั่วไปดินมีคุณสมบัติไม่เปลี่ยนแปลง คือ มี pH 6.16 อินทรีย์วัตถุ 2.75 เปอร์เซ็นต์ ธาตุฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ 8.32 ppm. ส่วน Exchangeable K และ Ca ลดลงเล็กน้อย คือ 80.70 และ 2,348 ppm.

2. ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าและถั่ว

ผลที่ได้ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 จากการตัดตลอดการทดลองระหว่างฤดูฝนและฤดูแล้ง ในปีที่ 1 ผลผลิตรวมของหญ้ารูซี่ หญ้าชิกแนลลอนและหญ้ากินนีสีม่วง เท่ากับ 4,656.50 3,902 และ 4,970.75 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ผลผลิตของต้นถั่วลิสงเถาเมื่อปลูกร่วมกับหญ้า 3 ชนิดนี้ พบว่าเมื่อปลูกร่วมกับหญ้าชิกแนลลอนได้ผลผลิตรวมของต้นถั่วสูงสุด คือ 1,412 กิโลกรัมต่อไร่ และสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับปลูกร่วมกับหญ้ารูซี่ และหญ้ากินนีสีม่วงที่ได้ผลผลิตต้นถั่ว 387.25 และ 348.75 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ทั้งนี้มากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตต้นถั่วได้มาจากการตัดในระหว่างฤดูฝน ถ้าหาก

พิจารณาสัดส่วนผลผลิตของหญ้า และถั่วที่ปลูกร่วมกันแต่ละชนิด พบว่าต้นถั่วลิสงเถาที่ปลูกร่วมกับหญ้าชิกแนลอนมืออยู่ 27 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตรวมระหว่างหญ้ากับถั่ว ซึ่งมีมากกว่าสัดส่วนของต้นถั่วลิสงเถาที่มีอยู่ในการปลูกร่วมกับหญ้ารูซี่และหญ่ากินนีสีม่วงคล้ายกับรายงานของ Ibrahim และคณะ(1993)ที่พบว่าถั่วลิสงเถาสายพันธุ์มาริลโลเมื่อปลูกร่วมกับหญ้า *Brachiaria brizantha* (ชิกแนลตั้ง) มีสัดส่วนของถั่วอยู่ในระดับที่เหมาะสมกว่าการใช้ถั่วชนิดอื่นปลูกร่วม เช่นเดียวกับงานทดลองของ Ibrahim และ t'Mannetje (1998) ที่ปรากฏว่ามีสัดส่วนของถั่วลิสงเถาสายพันธุ์มาริลโล 26 เปอร์เซ็นต์ในผลผลิตรวมเมื่อปลูกร่วมกับหญ้า *Brachiaria brizantha* (ชิกแนลตั้ง) มากกว่าการใช้ถั่วชนิดอื่นปลูกร่วม เนื่องจากหญ้ารูซี่และหญ่ากินนีสีม่วงมีลักษณะการเจริญเติบโตเร็วและต้นค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนหลังจากการตัดแต่ละครั้งจะฟื้นตัวเร็วคลุมพื้นที่ได้ดีกว่าหญ้าชิกแนลอนที่การเจริญเติบโตค่อนข้างช้ากว่าและมีลักษณะของลำต้นค่อนข้างแผ่ราบทำให้ต้นถั่วลิสงเถาที่ปลูกร่วมมีโอกาสได้รับแสงแดดช่วยในกระบวนการสังเคราะห์แสงทำให้ต้นถั่วเติบโตสามารถขึ้นแข่งขันกับหญ้าได้ เพราะว่าการเจริญเติบโตของพืชอาหารสัตว์จำเป็นต้องได้รับแสงแดด (Humphreys, 1991) ในปีที่ 2 ของการทดลองพบว่า ผลผลิตรวมของหญ้ารูซี่ หญ้าชิกแนลอน และหญ่ากินนีสีม่วงเท่ากับ 3,224.25 3,628.25 และ 3,570.50 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนผลผลิตต้นถั่วลิสงเถาที่ปลูกร่วมกับหญ้าพบว่าลดลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตต้นถั่วที่ได้ในปีที่ 1 คือ ปลูกร่วมกับหญ้ารูซี่ และหญ่ากินนีสีม่วงได้ผลผลิตต้นถั่วเพียง 158.25 และ 114 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่ผลผลิตของต้นถั่วลิสงเถาที่ปลูกร่วมกับหญ้าชิกแนลอนจะให้ผลผลิตสูงสุดคือ 271.75 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P < 0.05$)เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตของต้นถั่วที่ปลูกร่วมกับหญ่ากินนีสีม่วง สาเหตุที่ผลผลิตของหญ้าและต้นถั่วลิสงเถาในปีที่ 2 น้อยกว่าผลผลิตที่ได้รับในปีที่ 1 อาจเนื่องมาจากปริมาณน้ำฝนในระหว่างการทดลองวัดผลผลิตปีที่ 2 มีปริมาณรวมเพียง 670.2 มิลลิเมตร น้อยกว่าปริมาณน้ำฝนระหว่างการทดลองของปีที่ 1 ซึ่งมีแนวโน้มเดียวกันกับงานทดลองของ ศศิธร และ ศรัณยา (2536) ที่พบว่าผลผลิตของต้นถั่วเวอร์นาโนสไตโลและแกรมสไตโลที่ปลูกร่วมกับหญ้ารูซี่จะเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นและอีกสาเหตุหนึ่งคือการตัดหญ้าและถั่วติดต่อกันตลอดฤดูแล้งทำให้ต้นพืชไม่มีโอกาสพักตัวสูญเสียจุดกำเนิด (growing point) และมีอัตราการตายของกิ่งแขนงเพิ่มขึ้น (Wilman และ Asiegbu, 1982) ซึ่งจากการทดลองครั้งนี้พบว่าในช่วงฤดูแล้งของปีที่ 2 ไม่สามารถวัดผลผลิตของต้นถั่วลิสงเถาได้

รูปที่ 1 ปริมาณน้ำฝนตลอดการทดลอง



ที่มา : สถานีอากาศปากช่อง (2541)

ตารางที่ 1 ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) สัดส่วนของหญ้าและถั่ว (เปอร์เซ็นต์)

สิ่งทดลอง	ปีที่ 1			ปีที่ 2			เฉลี่ยจากการทดลอง 2 ปี		
	หญ้า	ถั่ว	สัดส่วนน้ำหนักแห้ง	หญ้า	ถั่ว	สัดส่วนน้ำหนักแห้ง	หญ้า	ถั่ว	สัดส่วนน้ำหนักแห้ง
			หญ้า : ถั่ว			หญ้า : ถั่ว			หญ้า : ถั่ว
T ₁ หญ้ารูชี + ถั่วลิสงเถา	4655.5 ^a	387.25 ^b	92 : 8	3224.25 ^a	158.25 ^{ab}	95 : 5	3939.82 ^a	272.75 ^b	94 : 6
T ₂ หญ้าซีกแนลอนอน + ถั่วลิสงเถา	3902 ^a	1412 ^a	73 : 27	3628.25 ^a	271.75 ^a	93 : 7	3765.12 ^a	842 ^a	82 : 18
T ₃ หญ้ากินนีสีม่วง + ถั่วลิสงเถา	4970.75 ^a	348.75 ^b	93 : 7	3570.50 ^a	114 ^b	96 : 4	4270.65 ^a	231.75 ^b	95 : 5
CV. (%)	15.3	14.3		6.5	26.6		7.3	17.5	

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีตัวอักษรต่างกันกำกับในแนวดิ่งแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ค่าเฉลี่ยจากผลการทดลองทั้ง 2 ปี พบว่าผลผลิตของหญ้าทั้ง 3 ชนิดที่ได้มีค่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) คือ ผลผลิตหญ้ารูซี่ หญ้าชิกแนลลอน และหญ้านิสิ่ม่วงเท่ากับ 3,939.82 3,765.12 และ 4,270.65 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีตามลำดับ ส่วนผลผลิตของต้นถั่วลิสงเถาที่ปลูกร่วมกับหญ้ารูซี่และหญ้านิสิ่ม่วงได้ผลสูงสุด 842 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ซึ่งสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกร่วมกับหญ้ารูซี่ และหญ้านิสิ่ม่วงที่มีผลผลิตของต้นถั่วเท่ากับ 272.75 และ 231.75 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีตามลำดับ แต่ผลผลิตของต้นถั่วที่ได้จากการทดลองนี้ส่วนใหญ่เป็นผลผลิตในช่วงฤดูฝนของการทดลองปีที่ 1

ผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้าผสมถั่ว ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 ในปีที่ 1 พบว่าการปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ้าชนิดอื่นทั้ง 3 ชนิดให้ผลผลิตรวมของหญ้าผสมถั่วที่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) คือปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ้ารูซี่ ปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ้ารูซี่และหญ้านิสิ่ม่วง และปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ้านิสิ่ม่วงมีผลผลิตน้ำหนักรวมเท่ากับ 5,042.75 5,314 และ 5,319.5 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ แต่สัดส่วนของต้นถั่วลิสงเถาที่มีอยู่ในผลผลิตรวมเมื่อปลูกร่วมกับหญ้ารูซี่และหญ้านิสิ่ม่วงมีอยู่ถึง 27 เปอร์เซ็นต์ซึ่งสูงกว่าในผลผลิตรวมของหญ้ารูซี่และหญ้านิสิ่ม่วง ในปีที่ 2 พบว่าเมื่อปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ้ารูซี่และหญ้านิสิ่ม่วงจะให้ผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้าผสมถั่วเท่ากับ 3,900 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้าผสมถั่วที่ได้จากการปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ้ารูซี่ซึ่งเท่ากับ 3,382.5 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ้านิสิ่ม่วงได้ผลผลิตน้ำหนักรวมรองลงมาจากการปลูกร่วมกับหญ้ารูซี่และหญ้านิสิ่ม่วงคือ 3,684.5 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งผลผลิตในปีที่ 2 นี้เป็นผลผลิตของหญ้าอยู่ระหว่าง 93-96 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตรวม

ตารางที่ 2 ผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้าผสมถั่ว (กิโลกรัมต่อไร่)

สิ่งทดลอง	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ยจาก 2 ปี
T ₁ หญ้ารูซี่ + ถั่วลิสงเถา	5042.75 ^a	3382.5 ^b	4212.62 ^a
T ₂ หญ้าชิกแนลลอน + ถั่วลิสงเถา	5314 ^a	3900.0 ^a	4607.12 ^a
T ₃ หญ้านิสิ่ม่วง + ถั่วลิสงเถา	5319.5 ^a	3684.5 ^{ab}	4502.75 ^a
CV. (%)	13.3	5.8	6.9

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีตัวอักษรต่างกันกำกับในแนวดังแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้าผสมถั่วจากการทดลองทั้ง 2 ปี พบว่าเมื่อปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ้าชิกแนลนอนจะได้ผลผลิตรวม 4,607.12 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีซึ่งสูงกว่าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$)เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ้างินนิสมีวงที่ให้ผลผลิตรวมรองลงมาคือ 4,502.75 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีและการปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ้ารูซี่ที่ได้ผลผลิตรวมต่ำที่สุดเท่ากับ 4,212.62 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่สัดส่วนของผลผลิตต้นถั่วลิสงเถาที่มีอยู่ในผลผลิตรวมเมื่อปลูกร่วมกับหญ้าชิกแนลนอนมีอยู่เฉลี่ย 18 เปอร์เซ็นต์ซึ่งสูงกว่าในผลผลิตรวมของหญ้ารูซี่และหญ้างินนิสมีวงที่มีอยู่เพียง 6 และ 5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ(ตารางที่ 1 และ 2)

3. ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าผสมถั่ว

ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าผสมถั่วเฉลี่ยตลอดการทดลอง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3 ผลที่ได้พบว่าหญ้ารูซี่ปลูกร่วมกับถั่วลิสงเถา หญ้าชิกแนลนอนปลูกร่วมกับถั่วลิสงเถา และหญ้างินนิสมีวงปลูกร่วมกับถั่วลิสงเถา มีค่าของไขมัน (ether extract) แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) เมื่อปลูกหญ้าชิกแนลนอนร่วมกับถั่วลิสงเถาและมีสัดส่วนของต้นถั่วอยู่มากพบว่ามีค่าโปรตีนสูงสุดคือ 14.50 เปอร์เซ็นต์และสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ้ารูซี่และหญ้างินนิสมีวงมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนใกล้เคียงกัน คือ 11.80 และ 11.32 ซึ่งค่าของโปรตีนที่ได้จากงานทดลองนี้มีแนวโน้มไปในทางเดียวกันกับผลงานทดลองที่ได้รับจากการปลูกหญ้ารูซี่ผสมถั่วเวอร์นาไนสไตไลและถั่วแกรมสไตไลและการปลูกหญ้างินนิสมีวงผสมกับถั่วเวอร์นาไนสไตไล(ศศิธรและศรัณยา, 2536 ; ศศิธรและคณะ, 2539) ในส่วนของเยื่อใย crude fiber (CF) พบว่าหญ้างินนิสมีวงที่ปลูกร่วมกับถั่วลิสงเถาและมีสัดส่วนของต้นถั่วอยู่น้อยมีเปอร์เซ็นต์เยื่อใยสูงสุด 37.24 และสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการปลูกหญ้ารูซี่ร่วมกับถั่วลิสงเถาและหญ้าชิกแนลนอนร่วมกับถั่วลิสงเถาที่มีเปอร์เซ็นต์เยื่อใยเท่ากับ 29.94 และ 29.86 ตามลำดับ สำหรับค่าของเยื่อใย acid detergent fiber (ADF) และ neutral detergent fiber (NDF) ปรากฏว่ามีผลไปในทางเดียวกันกับเยื่อใยส่วน crude fiber คือ เมื่อปลูกหญ้างินนิสมีวงร่วมกับถั่วลิสงเถามีค่าของเยื่อใย ADF และ NDF สูงสุดคือ 48.29 และ 64.88 ตามลำดับและสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับค่า ADF และ NDF ได้จากการปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ้ารูซี่และหญ้าชิกแนลนอน การปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ้าเซตร้อนทั้ง 3 ชนิด พบว่าลิกนินในหญ้าผสมถั่วที่ได้มีค่าที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$) คือเมื่อปลูกถั่วร่วมกับหญ้ารูซี่ หญ้าชิกแนลนอนและหญ้างินนิสมีวงมีลิกนินอยู่ 5.04 4.67 และ 5.07 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับซึ่งมีอยู่น้อยกว่าที่พบในต้นและใบถั่วลิสงเถาอายุ 3 เดือนที่มีลิกนิน 7.46 เปอร์เซ็นต์(ฉายแสงและคณะ, 2541) และจากงานทดลองของศรัณยาและคณะ(2536) พบว่าหญ้าอายุประมาณ 60 วัน เช่น

หญ้าชิกแนลอนน หญ้ารูซี่และหญ้างินนี้มีค่าของลิกนินอยู่ 3.66 3.33 และ 4.16 เปอร์เซนต์ตามลำดับ ซึ่งผลการทดลองครั้งนี้พบว่าผลผลิตรวมของหญ้าผสมถั่วมีสัดส่วนของหญ้าอยู่ในระดับสูงระหว่าง 82-95 เปอร์เซนต์ซึ่งเป็นผลให้ผลผลิตรวมของหญ้าผสมถั่วมีค่าของลิกนินน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ เปอร์เซนต์ลิกนินที่พบในต้นและใบถั่วเพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าผสมถั่วเฉลี่ยตลอดการทดลอง 2 ปี (%วัตถุแห้ง)

รายการ	T ₁	T ₂	T ₃	cv. (%)
	หญ้ารูซี่	หญ้าชิกแน ลอนน	หญ้างินนีสีม่วง	
	+ ถั่วลิสงเถา	+ ถั่วลิสงเถา	+ ถั่วลิสงเถา	
วัตถุแห้ง	92.53 ^a	94.29 ^a	93.56 ^a	8.7
โปรตีน	11.80 ^b	14.50 ^b	11.32 ^b	9.6
ไขมัน	1.52 ^a	1.40 ^a	1.15 ^a	12.8
เยื่อใย	29.94 ^b	29.86 ^b	37.24 ^a	5.3
เถ้า	11.04 ^b	10.29 ^b	12.98 ^a	8.5
คาร์โบไฮเดรต	45.70 ^a	43.70 ^a	37.29 ^b	4.0
ADF	39.76 ^b	39.07 ^b	48.29 ^a	3.2
NDF	57.63 ^b	57.99 ^b	64.88 ^a	3.3
Lignin	5.04 ^a	4.67 ^a	5.07 ^a	8.2
Hemicellulose	17.88 ^a	18.92 ^a	16.58 ^a	9.7

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีตัวอักษรต่างกันกำกับในแนวนอนแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

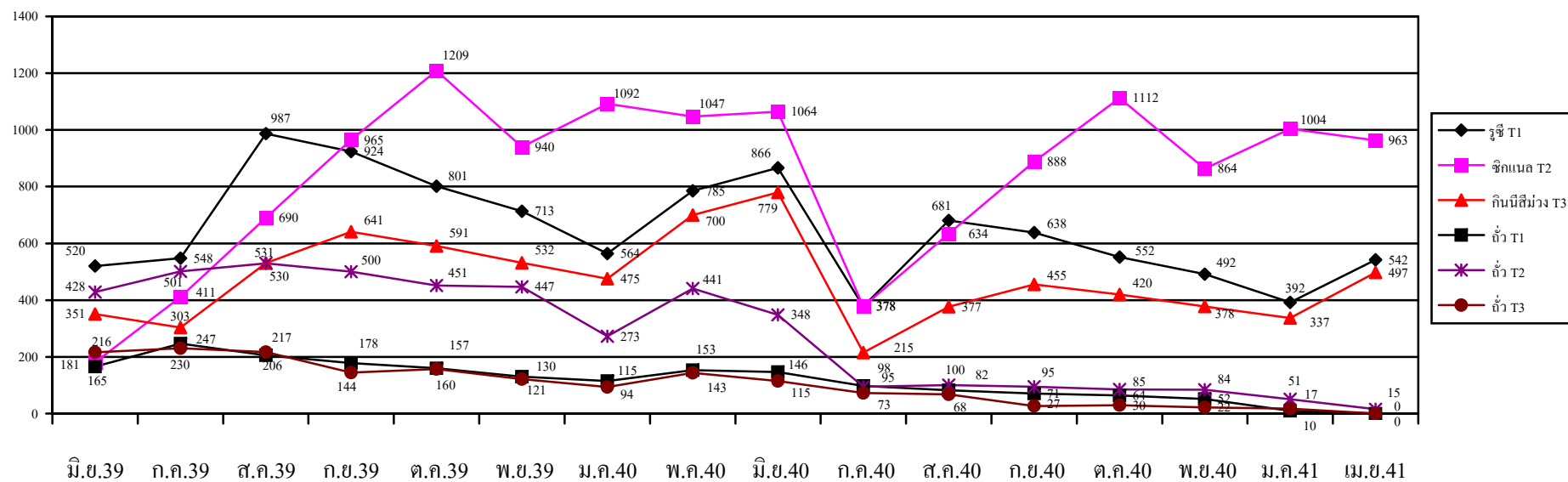
4. จำนวนแขนงหญ้าและแขนงถั่ว

การเปลี่ยนแปลงจำนวนแขนงของหญ้าและถั่วลิสงเถาในช่วงเวลาต่าง ๆ ระหว่างการทดลอง ดังแสดงไว้ในรูปที่ 2 พบว่าปีแรกจำนวนแขนงของหญ้าชิกแนลอนนระยะแรกมีจำนวนน้อยและ

จะเพิ่มมากขึ้นในระหว่างเดือนกันยายนและเดือนตุลาคมเฉลี่ย 1,209 แขนงต่อหนึ่งตารางเมตร และจำนวนแขนงจะผันแปรหลังการตัดในฤดูฝนของปีที่ 1 ส่วนในปีที่ 2 จำนวนแขนงของหญ้าชิกแนลอนลดลงจากที่มีอยู่ในปีที่ 1 แต่ตลอดการทดลองพบว่ายังมีจำนวนมากกว่าจำนวนแขนงของหญ้ารัฐีและหญ่ากินนีสีม่วง เนื่องจากลักษณะการเจริญเติบโตของหญ้าชิกแนลอนค่อนข้างราบไปตามพื้นและมีรากแตกตามข้อที่ติดดินทำให้เกิดแขนงย่อยมากแต่รูปแบบของการฟื้นตัวและการแตกแขนงของหญ้าทั้ง 3 ชนิดมีลักษณะคล้ายกัน ซึ่งจำนวนแขนงที่มีอยู่น้อยก็เป็นข้อจำกัดในการเพิ่มผลผลิตทุ่งหญ้า Hill และ Pearson (1985) รายงานไว้ว่าการที่พืชมีจำนวนแขนงใหม่มากหมายถึงการมีคาร์โบไฮเดรตสะสมเพื่อการเจริญเติบโตให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น สำหรับถั่วลิสงเถาที่ปลูกร่วมกับหญ่าพบว่าในระหว่างปีแรกแขนงของต้นถั่วที่ปลูกร่วมกับหญ่าชิกแนลอนมีมากกว่าที่พบในการปลูกร่วมกับหญ่ารัฐีและหญ่ากินนีสีม่วงโดยมีจำนวนแขนงมากอยู่ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคมที่เป็นช่วงฤดูฝน ซึ่งเป็นผลให้มีสัดส่วนผลผลิตต้นถั่วในผลผลิตรวมในปริมาณสูง แต่ในปีที่ 2 จำนวนแขนงของต้นถั่วที่ปลูกร่วมกับหญ่าทั้ง 3 ชนิด จะลดลงมากจนทำให้ในฤดูแล้งของการทดลองปีที่ 2 ไม่สามารถวัดผลผลิตต้นถั่วได้ การที่ต้นถั่วลิสงเถามีจำนวนแขนงที่ลดลงหลังการตัดแต่ละครั้งและลดลงมากในช่วงฤดูแล้ง เป็นผลให้เกิดดอกของต้นถั่วและการแทงเข็ม(peg)ลงดินเพื่อเกิดเมล็ดต่อไปนั้นน้อย ทั้งนี้จะเห็นได้จากผลผลิตของเมล็ดถั่วที่คงอยู่ในดินที่เก็บเกี่ยวหลังสิ้นสุดการทดลองแล้วมีปริมาณน้อยมาก คือถั่วลิสงเถาปลูกร่วมกับหญ่ารัฐีและถั่วลิสงเถาปลูกร่วมกับหญ่ากินนีสีม่วง เก็บเกี่ยวเมล็ดได้ปริมาณน้อยมาก คือ 7.4 และ 6.6 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับซึ่งน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตเมล็ดถั่วที่คงอยู่ในแปลงที่ปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ่าชิกแนลอนที่มีอยู่ 30 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4) เมื่อพิจารณาถึงจำนวนเมล็ดที่คงอยู่ในดินจะเห็นว่าการปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกันหญ่าชิกแนลอนโอกาสที่เมล็ดถั่วจะออกขึ้นเป็นต้นมาอยู่ร่วมกับหญ่ามีมากกว่าเมื่อปลูกถั่วลิสงเถาร่วมกับหญ่ารัฐีหรือหญ่ากินนีสีม่วง

รูปที่ 2 จำนวนแขนงหญ้าและถั่ว

หน่วยนับ : แขนง/ตารางเมตร



ตารางที่ 4 ผลผลิตเมล็ดถั่วลิสงเถาเก็บเกี่ยวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

สิ่งทดลอง	จำนวนเมล็ด
	(กิโลกรัมต่อไร่)
T ₁ หญ้ารูชี + ถั่วลิสงเถา	7.40 ^b
T ₂ หญ้าชิกแนลลอน + ถั่วลิสงเถา	30.0 ^a
T ₃ หญ้ากินนีสีม่วง + ถั่วลิสงเถา	6.60 ^c
CV. (%)	12.7

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีตัวอักษรต่างกันกำกับในแนวตั้งแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

สรุปผลการทดลอง

การทดลองปลูกถั่วลิสงเถาสายพันธุ์อมาริลโลร่วมกับหญ้าเขตร้อน 3 ชนิด คือ หญ้ารูชี หญ้าชิกแนลลอนและหญ้ากินนีสีม่วง เพื่อศึกษาผลผลิตน้ำหนักแห้งสัดส่วนของหญ้าและถั่วและคุณภาพของพืชอาหารสัตว์พอสรุปได้ดังนี้

ถั่วลิสงเถาสามารถปลูกร่วมกับหญ้าชิกแนลลอนได้โดยให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าผสมถั่ว 4,607.12 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีและมีสัดส่วนน้ำหนักแห้งของต้นถั่วลิสงเถาอยู่ในผลผลิตรวมสูงสุด 842 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีโดยมีค่าของโปรตีนสูงสุด 14.50 เปอร์เซ็นต์ มีส่วนของADF 39.07 เปอร์เซ็นต์ NDF 57.99 เปอร์เซ็นต์และลิกนิน 4.67 เปอร์เซ็นต์ สำหรับถั่วลิสงเถาที่ปลูกร่วมกับหญ้ารูชีและถั่วลิสงเถาที่ปลูกร่วมกับหญ้ากินนีสีม่วงให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าผสมถั่วเท่ากับ 4,212.62 และ 4,502.75 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีตามลำดับ แต่มีสัดส่วนน้ำหนักแห้งของต้นถั่วอยู่ในผลผลิตรวมต่ำคือ 272.75 และ 231.75 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีตามลำดับโดยมีค่าของโปรตีน 11.80 และ 11.32 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

ถั่วลิสงเถาสามารถปลูกร่วมกับหญ้าชิกแนลลอนเป็นแปลงหญ้าผสมถั่วได้และให้ผลผลิตพืชอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพดีแต่ต้องปรับปรุงวิธีการจัดการปลูกที่ให้ต้นถั่วเจริญเติบโตแข่งขันกับหญ้าเพื่อให้ได้ผลผลิตของต้นถั่วเพิ่มขึ้น เช่นวิธีการปลูกถั่วสลับกับหญ้าให้มีขนาดแถบของถั่วกว้างขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ฉายแสง ไผ่แก้ว กิตติ อรรถฮาต สุจินดา สระคูพันธุ์ และวัชรินทร์ บุญภักดี. 2535. การทดสอบพันธุ์พืชอาหารสัตว์เบื้องต้นของถั่วลิสงเถา 5 สายพันธุ์. รายงานผลการวิจัยต่อเนื่องและความก้าวหน้า รายงานประจำปี 2535. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 78-80.
- ฉายแสง ไผ่แก้ว ศศิธร ถิ่นนคร กานดา นาคมนี และสมจิตร อินทรมณี 2541. การศึกษาถั่วลิสงเถาเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ (3) ผลของระยะตัดต้นถั่วและระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงเถาสายพันธุ์อมาริลโล. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 179-193.
- ศรัณยา วิทยานุกาญจน์ ยืนยง จิตราภรณ์ ธวัชพันธุ์ และอิสสระ กริธาพล. 2536. การศึกษาคุณค่าอาหารและอนุกรมวิธานของหญ้าพืชอาหารสัตว์บางชนิด. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 154-203.
- ศศิธร ถิ่นนคร และศรัณยา วิทยานุกาญจน์ ยืนยง. 2536. การเพิ่มคุณภาพทุ่งหญ้าที่ด้วยถั่วเวอร์นาโนและแกรมสไตโลอิตราเมล็ดต่าง ๆ กัน. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2535. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 117-135.
- ศศิธร ถิ่นนคร ฉายแสง ไผ่แก้ว และศรัณยา วิทยานุกาญจน์ ยืนยง. 2539. ระยะปลูกและความถี่ของการตัดที่มีต่อผลผลิตของทุ่งหญ้าผสมระหว่างหญ้ากินนีสีม่วงกับถั่วเวอร์นาโนสไตโล. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2538. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 176 หน้า.
- Cook, B.G. 1992. *Arachis pintoi* Krap. et Greg. Nom. Nud. In: PROSEA – Plant Resources of South East Asia 4. Forages. Eds. L.'t Mannetje and R.M.Jones. PROSEA, Bogor, Indonesia. pp 48-50.
- Cook, B. G., and D. S. Loch. 1993. Commercialisation of *Archis pintoi* cv. Amarillo in northern Australia. Proceedings of the XVII international Grassland Congress 1993:2140-2141.

- Grof, B. 1985. Forage attributes of the perennial groundnut *Arachis pintoi* in a tropical savanna environment in Columbia. In: Proceedings of the XV International Grasslands Congress, August 24-31, Kyoto, Japan. Science Council of Japan and Japanese Society of Grassland Science, Nishinasuno, Japan. pp. 168-170.
- Hill, M.J., and C.J. Pearson. 1985. Primary growth and regrowth responses of temperate grass to different temperatures and cutting frequencies. Aust. J. Agri. Res., 36: 25-34.
- Humphreys, L.R. 1991. Tropical pasture utilisation. Cambridge University Press, Cambridge, New York. 206 pp.
- Ibrahim, M.A., and L. t' Mannelje. 1998. Compatibility, persistence and productivity of grass legume mixture in the humid tropic of Costa Rica. 1. Dry matter yield, nitrogen yield and botanical composition. Tropical Grasslands. Volume 32, 96 – 104.
- Ibrahim, M.A., L. t' Mannelje, and D. Pezo, . 1993. Grass-legume balance under grazing in the humid tropics of Costa Rica. Proceedings of the XVII International Grassland Congress 1993: 1934-1935.
- Wilman, D. and J.E. Asiegbo. 1982. The effects of clover variety, cutting interval and nitrogen application on herbage yields, proportions and heights in perennial ryegrass – white clover swards. Grass and Forage Science, 37: 1 – 13.