รายงานผลงานวิจัย
มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของหญ้าเนเปียร์ที่ปลูกร่วมกับถั่วเซนโตร

YIELD AND NUTRITIVE VALUE OF NAPIERGRASS (*Pennisetum purpureum Schumach.*) GROWN WITH CENTRO (*Centrosema pubescens Benth.*)

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2537

จำนวน 180,000 บาท

หัวหน้าโครงการ นายเสริมศักดิ์ สุวรรณศิลป์

ผู้ร่วมโครงการ -

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

วันที่ 26 พฤษภาคม 2541

531549

ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของหญ้าเนเปียร์ที่ปลูกร่วมกับถั่วเซนโตร

YIELD AND NUTRITIVE VALUE OF NAPIERGRASS (Pennisetum purpureum Schumach.) GROWN WITH CENTRO (Centrosema pubescens Benth.)

เสริมศักดิ์ สุวรรณศิลป์
SERMSAK SUVANASIL

ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์
คณะผลิตกรรมการเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่

บทคัดย่อ

การเลี้ยงโคเนื้อและโคนมในประเทศไทย ยังมีข้อจำกัดโดยหญ้า ซึ่งมีคุณภาพทางอาหารต่ำ หญ้าเนเปียร์เป็นหญ้าที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายเนื่องจากเป็นหญ้าที่ให้ผลผลิตสูง หญ้าชนิดนี้เจริญเติบโตเร็วและแก่เร็ว และปกติมีโปรตีนค่อนข้างต่ำ วิธีการหนึ่งในการเพิ่มคุณภาพของพืชอาหารสัตว์และยืดระยะเวลาในการแทะเล็มทุ่งหญ้าให้ยาวออกไปที่ค่อนข้างประหยัดค่าใช้จ่ายก็โดยการปลูกหญ้าร่วมกับถั่ว ทุ่งหญ้าผสมระหว่างหญ้าและถั่วเป็นสิ่งพึงประสงค์มากกว่าการปลูกหญ้าเพียงอย่างเดียว เพราะทุ่งหญ้าผสมให้ผลผลิตสูงกว่า กระจายผลผลิตในฤดูต่าง ๆ ได้ดีกว่าและคุณภาพสูงกว่า

การวิจัยการปลูกหญ้าเนเปียร์ร่วมกับถั่วเซนโตรได้จัดทำระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2536 ถึงเดือนธันวาคม 2537 ณ วิเวกวนาราม ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อศึกษาถึงผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของหญ้าเนเปียร์ที่ปลูกร่วมกับถั่วเซนโตร การทดลองนี้วางแผนการทดลองแบบ split-plot randomized complete block design มี 4 ซ้ำ Main - plots ประกอบด้วยอัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่ปลูกร่วมกับหญ้าเนเปียร์มี 5 อัตรา (0, 500, 1,000 , 1,500 และ 2,000 กรัม/ไร่) Sub-plots คือการใส่ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ มี 4 การทดลอง (ไม่ใส่ปุ๋ย, ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่, ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ และใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 15 กก. ไนโตรเจน/ไร่)

ผลการทดลองแสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดว่าผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด (5,157.24 กก./ไร่), โปรตีนรวมสูงสุด (9.24%) และเยื่อใยต่ำสุด (29.20%) ของหญ้าเนเปียร์ที่ปลูกร่วมถั่วเซนโตรได้รับเมื่อใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม/ไร่ การใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด (4,882.57 กก./ไร่) โดยการใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 15 กก.ไนโตรเจน/ไร่ แต่การใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ให้โปรตีนรวมสูงสุด (9.11%) และให้เยื่อใยต่ำสุด (30.24%) ข้อดีของการใช้เมล็ดถั่วเซนโตรอัตรา 1,500 กรัม/ไร่ และไม่มีการใส่ปุ๋ยในแปลงหญ้าเนเปียร์เป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงกว่า (5,548.95 กก./ไร่) และให้เยื่อใยของทุ่งหญ้าผสมต่ำ (27 40%)

Abstract

In Thailand, beff cattle and dairy cattle are often restricted by the low nutritive quality of grasses. Napiergrass is known popular much of the country for itts prolific growth, but it progresses rapidly to maturity during growth and is generally of low protein level. One of the most economical methods of increasing forage quality and the length of grazing season is to grow grass with legume. Grass - legume mixtures are often preferred to pure stands of grass because of higher yield, better seasonal distribution of the production, and higher quality.

Napiergrass - centro mixtures were conducted during December 1993 to November 1994 at Vivekvanaram, Department of Animal Technology, Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Sansai, Chiang Mai, to study yield and nutritive value of napier grass (Pennisetum purpureum) grown with centro (Centrosema pubescens). This experiment was splitplot, randomized complete block design with four replications. Main plots consisted of 5 seed rates of centro (0, 500, 1,000,, 1,500 and 2,000 g./rai^{-1}). Sub plots were 4 fertilizer applications (none, 15-15-15, 25 kg. rai^{-1}; 12-24-12, 25 kg. rai^{-1}; and nitrogen fertilizer, 15 kg.N rai^{-1}).

Results clearly demonstrated that maximum dry matter yield (5,157.24 kg. rai^{-1}) highest crude protein (9.24%) and lowest crude fiber (29.20%) of the mixtures were obtained at using 1,500 g. rai^{-1} of centro seeds. Suitable fertilizer application for getting the highest dry matter yield (4,882.57 kg. rai^{-1}) when fertilized with 15 kg. rai^{-1} of urea . But application of 15–15-15 at 25 kg. rai^{-1} gave highest crude protein content (9.11%) and lowest crude fiber (30.24%). The advantage of sowing 1,500 g. of centro seeds and none applying fertilizer in napier plots

was benefits in saving money, getting higher dry matter yield (5,548.95 kg. rai^{-1}) and obtaining low crude fiber (27.40%) of the mixtures.

คำนำ

ปัจจุบันเกษตรกรได้ให้ความสนใจในการเลี้ยงโคนมและโคเนื้อเป็นอาชีพหลักและอาชีพรองมาก เพราะสามารถก่อให้เกิดรายได้ที่ดีและมีอัตราเสี่ยงต่ำกว่าการปลูกพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ซึ่งนับวันจะประสบปัญหาหลายประการ เช่น การแปรปรวนของสภาพดิน ฟ้า อากาศ การขาดปัจจัยการผลิต ตลอดจนความไม่แน่นอนของภาวะราคา ล้วนเป็นสิ่งผลักดันให้เกษตรกรหันมาเลี้ยงโคนมเพิ่มมากขึ้นทุกปี ประกอบกับรัฐมีนโยบายส่งเสริมและพัฒนาการเลี้ยงโคนมและโคเนื้อให้เกิดเป็นอาชีพใหม่กระจายออกไปยังท้องถิ่นชนบท เพื่อต้องการลดการนำเข้านมและผลิตภัณฑ์นม เนื้อและผลิตภัณฑ์เนื้อจากต่างประเทศ ขณะเดียวกันตลาดภายในประเทศยังมีความต้องการนมและเนื้อค่อนข้างสูง ตามจำนวนประชากรที่เพิ่มทวีขึ้น ดังนั้นแนวโน้มในอนาคตการเลี้ยงโคนมและโคเนื้อจะขยายตัวเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ

การเลี้ยงโคนมและโคเนื้อในประเทศไทย ยังมีข้อจำกัดอยู่หลายประการ ข้อจำกัดที่สำคัญประการหนึ่งก็คือการขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ส่งผลกระทบให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นเพราะต้องเพิ่มอาหารข้นให้แก่สัตว์ดังกล่าว อาหารข้นเป็นอาหารที่มีราคาแพงกว่าพืชอาหารสัตว์ การแก้ปัญหาเพื่อลดต้นทุนในการผลิตวิธีหนึ่งคือให้เกษตรกรปลูกพืชอาหารที่เหมาะสมที่จะให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี การทำทุ่งหญ้าผสมโดยปลูกหญ้ากับถั่วเป็นวิธีที่จะช่วยปรับปรุงคุณภาพและความน่ากินตลอดจนเป็นการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ของพืชอาหารสัตว์ ทำให้สัตว์มีอาหารกินตลอดปี (Bryan, 1970) ถั่วโดยทั่วไปมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าหญ้า เช่น มีโปรตีนรวม แคลเซี่ยมและฟอสฟอรัสสูงกว่า (Webster and Wilson, 1980) ทางเลือกที่มีผลในแง่เศรษฐกิจมากที่สุดเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนโปรตีนของพืชอาหารสัตว์โดยการปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมในแปลงหญ้า (Minson,1980) นอกจากนี้พืชตระกูลถั่วมีความสามารถตรึงไนโตรเจนมาใช้เป็นประโยชน์ต่อหญ้าที่ปลูกร่วม ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการผลิต เพราะปุ๋ยไนโตรเจนมีราคาค่อนข้างแพง

หญ้าเนเปียร์เป็นพืชอาหารสัตว์ที่เหมาะสมชนิดหนึ่ง เพราะมีข้อดีหลายอย่างเช่น

- เป็นหญ้าที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย และให้ผลผลิตสูงคิดเป็นน้ำหนักแห้งได้ประมาณ 2,263 - 2,834 กิโลกรัม/ไร่ (จุรีรัตน์ และคณะ, 2529) ซึ่งเป็นหญ้าที่เหมาะสำหรับเกษตรกรรายย่อย ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมาก เกษตรกรเหล่านี้มีการถือครองที่ดินค่อนข้างจำกัด

- เป็นหญ้าที่มีความน่ากิน ขณะที่ต้น ใบ กำลังเจริญเติบโตมีโปรตีนค่อนข้างสูงประมาณ 18.75-25% ของวัตถุแห้ง (DM, dry matter) และสามารถคงระดับโปรตีนไว้ได้นานหากมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนบ่อย ๆ นอกจากนี้ยังเป็นหญ้าที่สามารถป้องกันการพังทะลายของดินได้ดี (Crowder and Chedda, 1982)

ส่วนถั่วเซนโตรหรือถั่วลายนั้นรู้จักกันดี เพราะใช้เป็นพืชคลุมดินกันมานานแล้ว ถั่วชนิดนี้มีข้อดีเช่น

- สามารถเจริญเติบโตได้ดีเมื่อปลูกร่วมกับหญ้าหลายชนิด เช่น หญ้าเนเปียร์ หญ้ากินนี หญ้าโมล๊าสหรือหญ้ากากน้ำตาล หญ้าโร้ดส์ หญ้าหนวดเสือและหญ้าพาสพาลั่ม (Wilson and Lansbury, 1958)

- เจริญเติบโตได้ดีในดินหลายชนิด มีระบบรากหยั่งลึกลงไปในดิน จึงสามารถทนทานต่อความแห้งแล้งได้นาน (Parbery, 1967 a)

- ทนทานต่อการแทะเล็มของสัตว์ได้ดี มีโปรตีนรวมสูงประมาณ 23% ของวัตถุแห้ง และมีแร่ธาตุค่อนข้างสูง (สายัณห์, 2522)

การค้นคว้าวิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ โดยการปลูกหญ้าร่วมกับถั่วนับว่ามีน้อยมาก ยังมีข้อมูลไม่เพียงพอที่จะเอื้ออำนวยประโยชน์ในการเพิ่มผลผลิตนมและเนื้อให้สูงขึ้นได้ การทดลองครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาการเจริญเติบโตของหญ้าเนเปียร์ที่ปลูกเดี่ยว ๆ และปลูกร่วมกับถั่วเซนโตรในอัตราส่วนต่าง ๆ ผลกระทบเนื่องจากการตัดและอิทธิพลของปุ๋ยที่มีต่อผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของหญ้าเนเปียร์ที่ปลูกร่วมกับถั่วเซนโตร

การตรวจเอกสาร

ประเทศแถบร้อนหลายประเทศที่มีการใช้ที่ดินแบบปราณีตเลี้ยงสัตว์แบบขังคอกแล้วเกี่ยวหญ้ามาให้สัตว์กินนั้น นิยมปลูกหญ้าเนเปียร์เพื่อใช้เลี้ยงสัตว์กันมาก เพราะเป็นหญ้าที่ให้ผลผลิตสูงต่อหน่วยพื้นที่ แต่เมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยผลผลิตหญ้าเนเปียร์จะลดลงประมาณ 39% การใส่ปุ๋ย NPK อย่างเพียงพอช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 59% (Whiteman, 1980) หญ้าเขตร้อนมักมีโปรตีนและพลังงานค่อนข้างต่ำไม่เพียงพอแก่ความต้องการของสัตว์เคี้ยวเอื้อง (ARC, 1980, NRC, 1984) หญ้าแม้ว่าจะให้ผลผลิตสูงเมื่อได้รับน้ำและสารอาหารต่าง ๆ อย่างเพียงพอ แต่ก็มีโปรตีนค่อนข้างต่ำกว่าถั่ว การปลูกหญ้าผสมกับถั่วช่วยให้คุณค่าทางอาหารเช่นโปรตีน แร่ธาตุ และวิตามินของพืชอาหารสัตว์สูงขึ้น ซึ่งต้องคำนึงถึงการเลือกชนิดถั่วที่เหมาะสมสามารถเจริญเติบโตร่วมกับหญ้าได้ดี ตลอดจนมีการจัดการต่าง ๆ เช่น การใช้อัตราส่วนระหว่างหญ้าและถั่ว ระยะห่างระหว่างแถว การใส่ปุ๋ย และการตัดให้เหมาะสม จึงจะช่วยรักษาความสมดุลย์ของหญ้าและ

ถั่วให้ใช้ประโยชน์ได้ดี (Webster and Wilson, 1980) Suttie และ Moore (1966) พบว่าการปลูกหญ้าเนเปียร์ร่วมกับถั่วซิลเวอร์ลีฟเดสโมเดียม ช่วยให้โปรตีนรวมในหญ้าเนเปียร์เพิ่มสูงขึ้นจาก 6.6% เป็น 7.1% Blunt และ Humphreys (1970) พบว่าหญ้าเนเปียร์สามารถปลูกร่วมกับถั่วเซนโตรหรือถั่วกลายซีน (Glycine, Glycine Wightii) ได้ดี ใน Puerto Rico มีการใช้ถั่วคุดซู ถั่วเซนโตร ปลูกร่วมกับหญ้าเนเปียร์ หญ้าขน และหญ้ากัวเตมาลา (Warmke, 1952) อย่างไรก็ตาม Caro - Costa และ Vincente Chandler (1966) รายงานว่าหากไม่มีการใส่ปุ๋ยให้กับหญ้าเนเปียร์ที่ปลูกร่วมกับถั่ว ผลผลิตน้ำหนักแห้งและโปรตีนรวมจะต่ำกว่าแปลงที่ปลูกหญ้าเนเปียร์เดี่ยว ๆ Fernando (1960) พบว่าการปลูกหญ้าซิกแนลร่วมกับถั่วคุดซูและถั่วเซนโตรในประเทศศรีลังกาได้ผลผลิตน้ำหนักแห้งและโปรตีนรวมสูงกว่าการปลูกหญ้าเดี่ยว ๆ มาก ทั้งนี้เนื่องจากถั่วช่วยถ่ายเทไนโตรเจนให้แก่หญ้า ในประเทศอินเดียใช้ถั่วเซนโตรปลูกร่วมกับหญ้าหนวดเสือเพื่อปรับปรุงคุณภาพของทุ่งหญ้า (Dabadghao and Shankarnarayan, 1970) การทำทุ่งหญ้าผสมระหว่างหญ้าสตาร์และถั่วเซนโตรใน Southern Nigeria ช่วยสะสมไนโตรเจนให้แก่ดินประมาณ 280 กิโลกรัมไนโตรเจน/เฮกตาร์/ปี ซึ่งมากกว่าการปลูกเฉพาะหญ้า และหญ้าที่ปลูกร่วมกับถั่วมีโปรตีนสูงกว่าหญ้าที่ปลูกเดี่ยว ๆ (Moore, 1962) ถั่วเซนโตรสามารถดึงไนโตรเจนได้ค่อนข้างสูง (Watson, 1957) การทดลองวิจัยในประเทศมาเลเซียแสดงให้เห็นว่าการปลูกถั่วคุดซู ถั่วเซนโตรและถั่วคาโลโป ระหว่างแถวของยางพาราช่วยเพิ่มไนโตรเจนในดินและในใบของยางพารามากกว่าการใช้หญ้าเป็นพืชคลุมดิน (Watson *et al*., 1963)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของถั่วเซนโตรที่จะใช้ปลูกร่วมกับหญ้าเนเปียร์ เพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารสูง
2. เพื่อหาผลผลิตหนักแห้งและคุณภาพของหญ้าเนเปียร์ที่ปลูกร่วมกับถั่วเซนโตร
3. เพื่อหาผลกระทบที่เกิดจากการใส่ปุ๋ยต่อผลผลิต และคุณค่าทางอาหารของหญ้าเนเปียร์ที่ปลูกร่วมกับถั่วเซนโตร

สถานที่ทดลอง

ไร่ฝึกนักศึกษาวิเวกวนาราม ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะผลิตภรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

ลักษณะดินของแปลงทดลอง

ดินบริเวณแปลงทดลองเป็นดินชุดน้ำพอง วัตถุต้นกำเนิดดินเกิดจากตะกอนทรายของลำน้ำที่พัดมาทับถมกองดินไว้นานแล้ว หรือเกิดจากวัตถุที่เคลื่อนตัว หรือถูกชะมาจากบริเวณภูเขาหินทรายที่อยู่ติดต่อกัน เป็นดินลึก มีการระบายน้ำค่อนข้างมาก น้ำซึมผ่านได้รวดเร็ว จึงมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ต่ำมาก

จากการวิเคราะห์ดิน พบว่า เป็นดินทรายปนดินร่วน หรือดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลอ่อน หรือสีน้ำตาลปนเหลืองอ่อน เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ pH 5.80 ไนโตรเจน 0.05 ppm ฟอสฟอรัส 27.05 ppm โปรแตสเซี่ยม 94.62 ppm และอินทรีย์วัตถุ 0.61% มีการอุ้มต่ำ

เนื่องจากดินชุดนี้เป็นดินทรายปนดินร่วน การไถพรวนและการเตรียมดินโดยใช้แรงงานคนทำได้สะดวก แต่ไม่เหมาะที่จะใช้เครื่องกลหนัก เพราะอาจจมลงไปในดินได้ง่าย

อุปกรณ์และวิธีการ

เวลาทำการทดลองทั้งสิ้น 1 ปี เริ่มตั้งแต่เดือนธันวาคม 2536 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2537

1. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split - plot design มี 4 replications

Main plots คืออัตราการใช้เมล็ดถั่วเซนโตรปลูกร่วมกับหญ้าเนเปียร์ มี 5 การทดลอง ดังนี้

(1) ใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 0 กรัม/ไร่
(2) ใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 500 กรัม/ไร่
(3) ใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,000 กรัม/ไร่
(4) ใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม/ไร่
(5) ใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 2,000 กรัม/ไร่

Sub plots คือการใส่ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ มี 4 การทดลองดังนี้

(1) ไม่ใส่ปุ๋ย

(2) ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25 ก.ก./ไร่

(3) ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 25 ก.ก./ไร่

(4) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 15 ก.ก.ไนโตรเจน/ไร่

2. การปลูกและการใส่ปุ๋ย

การเตรียมพื้นที่สำหรับปลูกใช้แทรกเตอร์ไถด้วยผาน 3 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง แล้วปรับระดับให้สม่ำเสมอ จึงทำการคราด 1 ครั้ง ก่อนปลูกเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุในดิน การปลูกหญ้าเนเปียร์ใช้ส่วนของลำต้นที่มีอายุ 6 เดือนขึ้นไปมาสับเป็นท่อน ๆ แต่ละท่อนให้มีข้อ 4-5 ข้อ ปลูกหลุมละ 2-3 ท่อนพันธุ์ โดยใช้ระยะระหว่างหลุมระหว่างแถว 50x50 ซม ปลูกบนแปลงย่อยขนาด 4x5 เมตร จำนวน 80 แปลง เมื่อปลูกหญ้าเนเปียร์เสร็จ จึงหว่านเมล็ดถั่วเซนโตรซึ่งผ่านการแช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 77°ซ., 15 นาทีแล้วตามอัตราเมล็ดที่ใช้ของแต่ละการทดลอง หว่านระหว่างแถวของหญ้าเนเปียร์ให้เมล็ดฝังลึกลงไปในดินประมาณ 1 นิ้ว

การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15, สูตร 12-24-12 และปุ๋ยยูเรีย (เป็นปุ๋ยให้ธาตุไนโตรเจน) ใส่ตามการทดลองโดยใส่ครั้งแรกเมื่อปลูกหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตรไปแล้ว 1 สัปดาห์ การใส่ปุ๋ยครั้งต่อไปจะใส่ทุกครั้งหลังจากตัดพืชไปแล้ว 1 สัปดาห์

3. การหาผลผลิตน้ำหนักแห้งและคุณค่าทางอาหาร

การตัดครั้งแรกเริ่มเมื่อพืชอายุ 60 วัน นับจากเริ่มปลูก หลังจากนั้นจะตัดใหม่ทุก ๆ 60 วัน โดยตัดสูงจากพื้นดิน 15 ซม. นำตัวอย่างพืชหนัก 500 กรัมของการตัดแต่ละครั้ง จากแต่ละ sub - plot ไปทำให้แห้ง ณ อุณหภูมิ 70°ซ, 48 ชั่วโมง เพื่อหาวัตถุแห้งและต่อจากนั้นนำตัวอย่างไปหา CP (crude protein), EE (ether extract), CF (crude fiber), Ash และ NFE (nitrogen - free extract)

ผลการทดลอง

1. ผลผลิตน้ำหนักแห้ง

ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามอัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่ปลูกร่วมกับหญ้าเนเปียร์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 1) แสดงให้เห็นว่าผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมเพิ่มขึ้นตามอัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่เพิ่มขึ้นจนถึงอัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัมต่อไร่ แต่เมื่อใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตรเพิ่มขึ้นเป็น 2,000 กรัมต่อไร่ ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมกลับลดลง ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมสูงสุด 5,157 24 ก ก.ต่อไร่ เมื่อใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัมต่อไร่ การใช้เมล็ดถั่วเซนโตรในอัตรา 500, 1,000, 1,500 และ 2,000 กรัม/ไร่ ได้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมมากกว่าไม่ใช้เมล็ดถั่วเซนโตรปลูกร่วมประมาณ 822 19, 1,427.38, 1,654.43 และ 890 21 ก ก /ไร่ หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 23 47, 40 75, 47 23 และ 25 41% (ตารางที่ 2) การที่ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมเพิ่มขึ้น เนื่องจากเป็นที่ทราบกันดีว่าถั่วที่ปลูกร่วมช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของหญ้า โดยถั่วสามารถตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศและไนโตรเจนนั้นจะเป็นประโยชน์ต่อหญ้า (Eaglesham *et al*., 1982, Pandey and Pendeleton, 1986) Patil (1980) ได้รายงานทำนองเดียวกันว่าถั่วสามารถเพิ่มไนโตรเจน ซึ่งจะช่วยทำให้ผลผลิตของทุ่งหญ้าเพิ่มขึ้น

ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามชนิดปุ๋ยที่ใส่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 3) การใส่ปุ๋ยยูเรียในระดับ 15 ก.ก. ไนโตรเจน/ไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมสูงสุด 4,882 57 ก.ก /ไร่ การไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมต่ำสุด 4,162.52 ก ก /ไร่ การใส่ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ คือยูเรีย 15 ก ก.ไนโตรเจน/ไร่, ปุ๋ย 12-24-12 จำนวน 25 ก ก./ไร่ และปุ๋ย 15-15-15 จำนวน 25 ก ก /ไร่ (ตารางที่ 4) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมมากกว่าเมื่อไม่ใส่ปุ๋ยประมาณ 720 05 ก ก 375 20 ก ก และ 101 34 ก ก /ไร่ หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 17 30%, 9.01% และ 2 43% ตามลำดับ

ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างอัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่ปลูกกับชนิดปุ๋ยที่ใส่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 5) การใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม/ไร่ และใส่ปุ๋ยยูเรีย 15 ก.ก.ไนโตรเจน/ไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าเนเปียร์ และถั่วเซนโตรสูงสุด 5,581.41 ก.ก./ไร่ ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม รองลงมาคือ 5,548 95 ก.ก /ไร่ เมื่อใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม/ไร่ และไม่มีการใส่ปุ๋ย โดยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หากคำนึงถึงในแง่เศรษฐกิจการใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม/ไร่ และไม่มีการใส่ปุ๋ยน่าจะเหมาะสมกว่า เพราะลดต้นทุนในการผลิต เนื่องจากปุ๋ยยูเรียมีราคาแพง ซึ่งตรงกับรายงานของ Kanodia *et al*. (1981) ว่า การใส่

ปุ๋ยไนโตรเจนแม้ผลผลิตของทุ่งหญ้าจะเพิ่มขึ้น แต่เนื่องจากราคาปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่เป็นการเพิ่มค่าใช้จ่ายจะเป็นข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์จากทุ่งหญ้า

2. โปรตีนรวม

โปรตีนรวมของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามอัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่ปลูกร่วมกับหญ้าเนเปียร์ (ตารางที่ 6) แสดงให้เห็นว่าการใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 500, 1,000 และ 1,500 กรัม/ไร่ ให้โปรตีนรวม 8.47, 8.36 และ 9.24% ตามลำดับ ซึ่งให้โปรตีนรวมสูงกว่าเมื่อปลูกเฉพาะหญ้าเนเปียร์แต่ไม่มีการปลูกถั่วเซนโตรร่วม โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม/ไร่ ให้โปรตีนรวมสูงสุด 9.24% แต่การใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 2,000 กรัม/ไร่ ให้โปรตีนรวมต่ำลงคือ ให้เพียง 7.66% เท่านั้น จากผลการทดลองนี้สามารถสรุปได้ว่าทุ่งหญ้าผสมที่ปลูกหญ้าเนเปียร์ร่วมกับถั่วเซนโตรมีคุณภาพสูงขึ้นคือให้โปรตีนรวมเพิ่มขึ้น ซึ่งตรงกับรายงานของ Keftasa (1994) ว่าทุ่งหญ้าผสมที่ปลูกหญ้าโรดส์ร่วมกับถั่วลูเซิร์นมีคุณค่าทางอาหารค่อนข้างสูงเป็นระยะเวลานาน 3-4 ปี

โปรตีนรวมของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามชนิดปุ๋ยที่ใส่ (ตารางที่ 7) พบว่าการใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 25 ก.ก./ไร่ ให้โปรตีนรวมสูงสุด 9.11% แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ กับการไม่ใส่ปุ๋ย, การใส่ปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 25 ก.ก./ไร่ และการใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 15 ก.ก.ไนโตรเจน/ไร่ ซึ่งให้โปรตีนรวม 7.66, 8.09 และ 8.25% ตามลำดับ แสดงว่าหญ้าเนเปียร์ที่ปลูกร่วมกับถั่วเซนโตรมีการตอบสนองต่อปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 25 ก.ก./ไร่ ได้ดี มีผลทำให้โปรตีนรวมสูงกว่าการใส่ปุ๋ย 12-24-12 ในอัตราเดียวกัน ส่วนการใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 15 ก.ก. ไนโตรเจน/ไร่ แม้ว่าจะให้โปรตีนรวมสูงกว่าการใส่ปุ๋ย 12-24-12 อัตรา 25 ก.ก./ไร่ ก็ตาม แต่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

โปรตีนรวมของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่ปลูกกับชนิดปุ๋ยที่ใส่ (ตารางที่ 8) พบว่า การใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม/ไร่ และมีการใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 25 ก.ก./ไร่ ให้โปรตีนรวมสูงสุด 10.21% การใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม/ไร่ แต่ไม่มีการใส่ปุ๋ยให้โปรตีนรวมรองลงมาคือ 10.09% โดยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หากคำนึงในแง่เศรษฐกิจ การใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม/ไร่ และไม่มีการใส่ปุ๋ยน่าจะดีกว่า เหมาะสมกว่า เพราะลดต้นทุนในการผลิต โดยเสียค่าใช้จ่ายต่อหน่วยพื้นที่ต่ำกว่า ซึ่งตรงกับรายงานของ Heichel *et al.* (1984) ว่า การใช้ถั่วปลูกร่วมในทุ่งหญ้า สามารถลดค่าใช้จ่ายค่าปุ๋ยได้ประมาณ 25 - 40% โดยถั่วสามารถให้ปุ๋ยไนโตรเจนแก่พืชที่ปลูกร่วมได้ประมาณ 25 - 50% ของความต้องการทั้งหมด

3. เยื่อใย

เยื่อใยของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามอัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่ปลูกร่วมกับหญ้าเนเปียร์ (ตารางที่ 9) แสดงให้เห็นว่าการใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม/ไร่ ให้เยื่อใยต่ำสุดคือ 29.20% โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) กับการใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 0, 500, 1,000 และ 2,000 กรัม/ไร่ ซึ่งให้เยื่อใย 31 82, 30.89, 30.93 และ 32.33% ตามลำดับ เยื่อใยพบอยู่ตามผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์ พืชอาหารสัตว์ชนิดมีเยื่อใยมากส่วนที่เป็นผนังเซลล์ก็จะมีมาก Minson (1990) กล่าวว่าผนังเซลล์ของพืชอาหารสัตว์มีความสำคัญต่อคุณค่าทางอาหาร เพราะว่าพืชอาหารสัตว์ที่มีส่วนผนังเซลล์สูง การย่อยได้จะลดต่ำลงและสัตว์เคี้ยวเอื้องจะกินพืชนั้นได้น้อยลง ดังนั้นจากผลการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่าการใช้เมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม/ไร่ มีผลทำให้คุณภาพของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตรดีกว่าการใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตรในอัตราอื่น ๆ

เยื่อใยของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามชนิดปุ๋ยที่ใส่ (ตารางที่ 10) พบว่าการใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 25 ก.ก./ไร่ ให้เยื่อใยต่ำสุดคือ 30.24% รองลงมาคือเยื่อใย 31.27% เมื่อใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 15 ก.ก ไนโตรเจน/ไร่ ซึ่งการใช้ปุ๋ยดังกล่าวให้เยื่อใยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยทำให้เยื่อใยของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตรสูงสุดคือ 33 05% มีผลกระทบต่อคุณภาพของหญ้าเนเปียร์ และถั่วเซนโตรคือคุณค่าทางอาหารเช่น โปรตีนรวมจะต่ำสุด 7.66% ส่วนการใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 25 ก.ก./ไร่ เมื่อให้เยื่อใยต่ำสุด มีผลทำให้โปรตีนรวมสูงสุด 9 11% ดังแสดงไว้ในตารางที่ 7

เยื่อใยของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่ปลูกกับชนิดปุ๋ยที่ใส่ (ตารางที่ 11) แสดงให้เห็นว่าการใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม/ไร่ และใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ให้เยื่อใยต่ำสุด 27.22% แต่มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม/ไร่และไม่มีการใส่ปุ๋ย หากคิดในแง่เศรษฐกิจการใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม/ไร่และไม่มีการใส่ปุ๋ย น่าจะดีกว่าเหมาะสมกว่า เพราะให้เยื่อใยเพียง 27.40% เท่านั้น

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของหญ้าเนเปียร์ที่ปลูกร่วมกับถั่วเซนโตร สรุปได้ดังนี้

1. ผลผลิตน้ำหนักแห้ง

1.1 อัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกร่วมกับหญ้าเนเปียร์คือ 1,500 กรัม/ไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าเนเปียร์ และถั่วเซนโตรสูงสุด 5,157.24 ก.ก./ไร่

1.2 การใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม ควรใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 15 ก.ก./ไร่ เพราะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าเนเปียร์ และถั่วเซนโตรสูงสุดคือ 4,882.57 ก.ก./ไร่

1.3 การใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม และไม่มีการใส่ปุ๋ย เหมาะสมในการทำทุ่งหญ้าผสมที่ปลูกหญ้าเนเปียร์ร่วมกับถั่วเซนโตร เพราะประหยัดค่าใช้จ่าย และสามารถให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตรสูง 5,548.95 ก.ก./ไร่

2. โปรตีนรวม

2.1 อัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่เหมาะสมที่จะใช้ปลูกร่วมกับหญ้าเนเปียร์คือ 1,500 กรัม/ไร่ เพราะให้โปรตีนรวมของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตรสูงสุดคือ 9.24%

2.2 ปุ๋ยที่เหมาะสมคือ ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 25 ก.ก./ไร่ ให้โปรตีนรวมของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตรสูงสุดคือ 9 11%

2 3 การใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม/ไร่ และไม่มีการใส่ปุ๋ย จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย และสามารถให้โปรตีนรวมได้ 10 09%

3. เยื่อใย

3.1 อัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่เหมาะสมคือ 1,500 กรัม/ไร่ เพราะให้เยื่อใยของหญ้าเนเปียร์ และถั่วเซนโตรต่ำสุด 29 20% ซึ่งทำให้คุณภาพและคุณค่าทางอาหารสูง สัตว์จะกินได้มาก ย่อยได้มาก

3.2 การใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 25 ก ก./ไร่ ให้เยื่อใยต่ำสุด 30.24% รองลงมาคือเยื่อใย 31.27% เมื่อใส่ปุ๋ยยูเรีย 15 ก.ก./ไร่ โดยมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในทางปฏิบัติควรคิดราคาปุ๋ยทั้งสองชนิดประกอบในการตัดสินใจ หากค่าใช้จ่ายของปุ๋ยชนิดใดต่ำกว่า ควรใช้ปุ๋ยชนิดนั้น

3.3 การใช้อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร 1,500 กรัม และไม่มีการใส่ปุ๋ย จะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและให้ปริมาณเยื่อใยเพียง 27 40%

ตารางที่ 1 ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามอัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่ปลูกร่วมกับหญ้าเปียร์

อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร (กรัม/ไร่)	ค่าเฉลี่ยผลิตน้ำหนักแห้งรวม (ก.ก./ไร่)
0	3,502.81[a]
500	4,325.07[b]
1,000	4,930.19[c]
1,500	5,157.24[d]
2,000	4,393.02[b]

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยภายใต้อักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

ตารางที่ 2 การเพิ่มผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าเนเปียร์ และถั่วเซนโตร เนื่องจากการใช้เมล็ดถั่วเซนโตรอัตราต่าง ๆ

อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร (กรัม/ไร่)	ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม (ก.ก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (ก.ก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (%)
0	3,502.81	-	-
500	4,325.07	822.19	23.47
1,000	4,930.19	1,427.38	40.75
1,500	5,157.24	1,654.43	47.23
2,000	4,393 02	890.21	25.41

ตารางที่ 3 ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าเนเปียร์ และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามชนิดปุ๋ยที่ใส่

ปุ๋ย	ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม (ก.ก./ไร่)
ไม่ใส่ปุ๋ย	4,162.52[a]
15-15-15, 25 ก.ก./ไร่	4,263.86[b]
12-24-12, 25 ก.ก./ไร่	4,537.72[c]
ปุ๋ยยูเรีย, 15 ก.ก.ไนโตรเจน/ไร่	4,882.57[d]

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยภายใต้อักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

ตารางที่ 4 การเพิ่มผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าเนเปียร์และถั่วเซนโตร เนื่องจากการใส่ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ

ปุ๋ย	ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม (ก.ก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (ก.ก./ไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (%)
ไม่ใส่ปุ๋ย	4,162.52	-	-
15-15-15, 25 ก.ก./ไร่	4,263.86	101.34	2.43
12-24-12, 25 ก.ก./ไร่	4,537.72	375.20	9.01
ปุ๋ยยูเรีย, 15 ก.ก.ไนโตรเจน/ไร่	4,882.57	720.05	17.30

ตารางที่ 5 ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้าเนเปียร์ และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่ปลูกกับชนิดปุ๋ยที่ใส่

ปุ๋ย	ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม (ก. ก./ไร่)				
	อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร (กรัม/ไร่)				
	0	500	1,000	1,500	2,000
ไม่ใส่ปุ๋ย	2,562.02^{a}	4,022.51^{e}	4,496.87^{j}	5,548 95^{p}	4,182 07^{fg}
15-15-15, 25 ก.ก./ไร่	3,638.98^{b}	4,155 52^{i}	4,680 90^{k}	4,493 21^{j}	4,250.67^{gh}
12-24-12, 25 ก.ก./ไร่	3,821.10^{c}	4,278 18^{h}	5,217.82^{n}	4,905.38^{m}	4,466 14^{j}
ปุ๋ยยูเรีย, 15 ก.ก.ไนโตรเจน/ไร่	3,989.12^{d}	4,844 09^{l}	5,325 26^{o}	5,581 41^{p}	4,637 21^{k}

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยภายใต้อักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

ตารางที่ 6 โปรตีนรวมของหญ้าเนเปียร์ และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามอัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่ปลูกร่วมกับหญ้าเนเปียร์

อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร (กรัม/ไร่)	ค่าเฉลี่ยโปรตีนรวม (%)
0	7 65^{a}
500	8 47^{b}
1,000	8 36^{b}
1,500	9 24^{c}
2,000	7 66^{a}

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยภายใต้อักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

ตารางที่ 7 โปรตีนรวมของหญ้าเนเปียร์ และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามชนิดปุ๋ยที่ใส่

ปุ๋ย	ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม (ก.ก./ไร่)
ไม่ใส่ปุ๋ย	7.66[a]
15-15-15, 25 ก ก /ไร่	9.11[b]
12-24-12, 25 ก ก /ไร่	8.09[c]
ปุ๋ยยูเรีย, 15 ก ก ไนโตรเจน/ไร่	8.25[c]

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยภายใต้อักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

ตารางที่ 8 โปรตีนรวมของหญ้าเนเปียร์ และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่ปลูกกับชนิดปุ๋ยที่ใส่

ปุ๋ย	ค่าเฉลี่ยโปรตีนรวม (%)				
	อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร (กรัม/ไร่)				
	0	500	1,000	1,500	2,000
ไม่ใส่ปุ๋ย	6.07[a]	6.61[ab]	8.05[cdef]	10.09[i]	7.47[cd]
15-15-15, 25 ก ก./ไร่	8.77[fgh]	9.27[h]	8.70[efgh]	10.21[i]	8.43[efg]
12-24-12 25 ก ก /ไร่	7.41[bcd]	8.76[fgh]	8.20[def]	8.60[efgh]	7.49[cd]
ปุ๋ยยูเรีย, 15 ก ก ไนโตรเจน/ไร่	8.35[ef]	9.24[gh]	8.52[efgh]	7.91[cde]	7.24[bc]

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยภายใต้อักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

ตารางที่ 9 เยื่อใยของหญ้าเนเปียร์ และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามอัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่ปลูกร่วมกับหญ้าเนเปียร์

อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร (กรัม/ไร่)	ค่าเฉลี่ยเยื่อใย (%)
0	31.82[bc]
500	30.89[b]
1,000	30.93[b]
1,500	29.20[a]
2,000	32 33[c]

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยภายใต้อักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

ตารางที่ 10 เยื่อใยของหญ้าเนเปียร์ และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามชนิดปุ๋ยที่ใส่

ปุ๋ย	ค่าเฉลี่ยเยื่อใย (%)
ไม่ใส่ปุ๋ย	33.05[b]
15-15-15, 25 ก.ก./ไร่	30 24[a]
12-24-12, 25 ก.ก./ไร่	32 71[b]
ปุ๋ยยูเรีย, 15 ก ก.ไนโตรเจน/ไร่	31 27[b]

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยภายใต้อักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ตารางที่ 11 เยื่อใยของหญ้าเนเปียร์ และถั่วเซนโตร เมื่อจำแนกตามปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราเมล็ดถั่วเซนโตรที่ปลูกกับชนิดปุ๋ยที่ใส่

ปุ๋ย	ค่าเฉลี่ยโปรตีนรวม (%)				
	อัตราเมล็ดถั่วเซนโตร (กรัม/ไร่)				
	0	500	1,000	1,500	2,000
ไม่ใส่ปุ๋ย	33 14^{i}	33.66^{i}	31.54^{efgh}	27.40^{a}	32.65^{ghi}
15-15-15, 25 ก.ก./ไร่	30 16^{bcde}	29.45^{b}	30.04^{bcd}	27.22^{a}	30.96^{cdef}
12-24-12, 25 ก.ก./ไร่	32.71^{ghi}	30.62^{bcde}	31.43^{defgh}	30.70^{bcde}	32.86^{hi}
ปุ๋ยยูเรีย, 15 ก.ก.ไนโตรเจน/ไร่	31 27^{cdefg}	29.83^{bc}	30.69^{bcde}	32.22^{fghi}	32.60^{ghi}

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยภายใต้อักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

เอกสารอ้างอิง

จุรีรัตน์ สัจจิพานนท์, ทรงศักดิ์ สิงหเทพ, ไพลิน เหล้าคง, จีพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์, ชาญชัย มณีดุลย์ และวัชริน บุญภักดี 2529. การศึกษาอัตราปุ๋ยคอกที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตของหญ้าขนและหญ้าเนเปียร์ รายงานการประชุมทางวิชาการสาขาสัตว์ ครั้งที่ 24 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 27-29 มกราคม 2529. หน้า 54 - 63.

สายัณห์ ทัดศรี. 2522. พืชอาหารสัตว์และหลักการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ARC (Agricultural Research Cuncil). 1980 The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham.

Blunt, C. G. and L. R Humphreys. 1970. Phosphate response of mixed swards at Mt. Cotton, south - easthern Queensland. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb 10, 431 - 41.

Bryan, W. W. 1970. Tropical and sub - tropical forests and heaths in Australian Grassland. Ed. R. M. Moore. Aust. Nat Univ. Press. Canbera, 101 - 9.

Caro - Costas, R. and J. Vincente - Chandler 1966. Comparative productivity of Merker grass and of a Kudzu - Merker mixtures as affected by season and cutting height J. Agric Univ Puerto Rico. 40, 144 - 51

Crowder, L.V and H.R. Chheda. 1982 Tropical grassland husbandry Longman Group Limited, London.

Dabadghao, P.M and K A Shankarnarayan 1970. Studies of Iseilema Sehima and Heteropogon communities of Sechima - Dichanthium zone Proc 11th Int Grassld. Cong 1970, 396-45

Eaglesham, A R. J., A. Ayanaba, V R Rao and D.L. Eskew. 1982 Mineral N effects on cowpea and soyabean crops in a Nigerian soil. II. Amounts of N fixed and accrual to the soil. Plant Soil 68, 183 - 92.

Fernado, G.W.E. 1961. Preliminary studies on the associated growth of grasses and legumes. Trop Agriculturist 97, 167 - 79

Heichel, G.H. and D.K. Barnes 1984 Opportunities for nitrogen fixation. In Organic Farming Current Technology and Its Role in a Sustainable Agriculture. J Power and D. Bezdicek (Editors). Amer Soc. Agro., Madison, WI.

Kanodia, K.C., P Rai, K. A. Shankamarayan and R. Kumar. 1981. Response of defoliation management cum manuring on quality and quantity of Dhawlu grass. Indi. J. Agron. 26, 251 - 56.

Keftasa, D. 1994. Effects of harvest management and nitrogen application on yield and nutritional value of Rhodes grass and lucerne in pure stands and mixtures Trop Agric. (Trinidad) 71(2), 88 - 94

Minson, D. J. 1990. Forage in Ruminant Nutrition Academic Ppress, Inc. New York

Moore, A W 1962. The influence of a legume on soil fertility under a grazed tropical pasture Emp J. Exp. Agric. 30, 239 - 48

NRC (National Research Council). 1984. Nutrient Requirements of Beef Cattle. National Academy of Sciences, Washington, D.C.

Pandey, R.K. and J.W. Pendeleton. 1986. Soybean as green manure in a maize intercropping system. Exp. Agric. 22, 179 - 85

Parbery, D.P. 1967a. Pasture and fodder crop plant introduction at Kimberley Research Station, W A 1963 - 64 Part I. Perennial legumes CSIRO Aust Divn Land Res . Tech Mem 6716.

Patil, B D 1980. Functions, Facilities and Accomplishment IGFRI Jhansi, U P India, 12 pp

Suttie, J.M and C E M Moore 1966 Desmodium uncinatum Kenya Fmr 116, 18

Warmke, H.E 1952 Evaluation of some tropical grass - legume association Trop Agriculture. Trin. 29, 155 - 24

Watson, G A 1957 Nitrogen fixation by Centrosema pubescens J Rub Res Inst Malaya 15, 168 - 74

Watson, G A., P.W. Wong and R Narayan 1963 Effect of cover plants on growth of Hevea. IV Leguminous cover crops compared with grasses Mikania scandens and mixed indigenous covers. J. Rub. Res Inst. Malaya 18, 123 - 4

Webster, C.C. and P.N. Wilson - 1980. Agriculture in the Tropics The English Language Book Society and Longman Group Limited, London

Wilson, A S.B. and T J. 1958. Centrosema pubescens: ground cover and forage cropp in cleared rainforest of Ghana Emp. J. Exp Agric. 26, 351 - 64.

Tropical pasture science Oxfood university press, London.