

อิทธิพลของปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิต และส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพง

สมศักดิ์ เกาทอง^{1/} วีระศักดิ์ จิโนแสง^{2/} อานุกาฬ เสี่ยงสาย^{2/}

บทคัดย่อ

การศึกษ้อัตราปุ๋ยคอก และปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมของหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพง บริเวณศูนย์วิจัยอาหารสัตว์เพชรบุรี ระหว่างเดือนเมษายน 2542 ถึงเดือนมีนาคม 2544 โดยจัดสิ่งทดลองแบบ 4 x 4 Split Plot in Randomized complete block มี 4 ซ้ำ อัตราปุ๋ยคอกเป็น Main plot มี 4 ระดับ คือ 0, 2, 4 และ 6 ตันต่อไร่ อัตราปุ๋ยไนโตรเจน เป็น Subplot มี 4 ระดับคือ 0, 20, 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี ผลจากการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 4 และ 6 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2 ปี ใกล้เคียงกัน เท่ากับ 2,498.3 และ 2,559.8 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่า ($p < 0.05$) หญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยคอก และใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตันต่อไร่ เช่นเดียวกันกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2 ปี ใกล้เคียงกันเท่ากับ 2,835.1 และ 3,050.6 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่า ($p < 0.05$) หญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยในอัตราที่กล่าวมาข้างต้นมีระดับโปรตีนและผลผลิตโปรตีนสูงกว่า ($p < 0.05$) หญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยในอัตราที่ต่ำกว่า และการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 4 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ มีแนวโน้มให้ผลตอบแทนมากกว่าการใส่ปุ๋ยอัตราอื่นๆ

โครงการวิจัยลำดับที่ 42-0514-011

1/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์เพชรบุรี อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี 76120

2/ กลุ่มพัฒนาระบบจัดการอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กรุงเทพฯ 10400

Effect of Cattle Manure and Nitrogen fertilizer on Yields and Chemical Composition of Purple Guinea Grass in Hub-kapong Soil Series

Somsak Poathong^{1/} Veerasak Jinosang^{2/} Anupap Sengsai^{2/}

Abstract

This study was conducted to investigate the response of purple guinea grass (*Panicum maximum* TD58) to Cattle manure and Nitrogen fertilizers on Hub-kapong soil series. At Petchaburi Animal Nutrition Research Center, during April 1999 to March 2001. The experimental design was a split plot with 4 rate of cattle manure (0, 2, 4 and 6 ton/rai) as the main plots and 4 rate of nitrogen fertilizer (0, 20, 40 and 60 kg/N/rai/year) as sub plots.

The results showed that dry matter yield (2,498.3 kg/rai/year) protein yield (206 kg/rai/year) and percentage of crude protein (7.3 percent) when cattle manure was applied at 4 ton/rai were different higher than 0 and 2 ton/rai. The effect of nitrogen fertilizer showed that dry matter yield (2,835.1 kg/rai/year) and protein yield (178 kg/rai/year) when nitrogen fertilizer was applied at 40 kg/N/rai/year were different higher than 0 and 20 kg/N/rai/year. Average economic return from applied cattle manure rate of 4 ton/rai with fertilizers rate of 40 kg/N/rai/year tended to be highest.

Research Project No. 42-0514-011

1/ Petchaburi Animal Nutrition Research and Development Center, Chaum District Petchaburi province, 76120.

2/ Animal Feed and Forage Management System Section, Animal Nutrition Division, DLD, Bangkok. 10400.

คำนำ

หญ้ากินนีสีม่วง (Purple guinea) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Panicum maximum* TD58 เป็นพืชอาหารสัตว์พันธุ์หนึ่งที่เหมาะสมสำหรับปลูกเลี้ยงสัตว์ เป็นพืชอายุหลายปี เหมาะสำหรับปลูกในเขตร้อนบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนอยู่ในช่วง 650-1,780 มิลลิเมตร (Skerman และ Riveros , 1990) มีระบบรากฝอยที่ยังลึกในดินและความแข็งแรง จึงสามารถทนต่อความแห้งแล้งและเหยียบย่ำได้ดี แต่ไม่ทนต่อสภาพน้ำท่วมขัง เจริญเติบโตได้ในดินหลายชนิด ทนต่อสภาพร่มเงา ตอบสนองต่อการให้น้ำและปุ๋ยไนโตรเจนได้ดีมาก (เขาวลิต, 2537) หญ้ากินนีสีม่วงมีลักษณะเด่นคือ มีใบใหญ่อ่อนนุ่ม มีสัดส่วนของใบต่อต้นสูง ขยายพันธุ์ได้ด้วยเมล็ดและเมล็ดมีความงอกสูง มีคุณค่าทางอาหารสัตว์สูงและสัตว์ชอบกิน และให้ผลผลิตน้ำหนักร้างสูงถึง 3.38 ตันต่อไร่ เมื่อปลูกภายใต้สภาพดินร่วนปนทรายชุดหุบกะพง ในเขตพื้นที่ชลประทานของจังหวัดเพชรบุรี (ชิตและคณะ, 2538) จึงเป็นพันธุ์หญ้าพันธุ์หนึ่งที่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในเขตภาคกลางตอนล่างนิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย เช่น จังหวัดราชบุรี, เพชรบุรี กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ และสุพรรณบุรี พื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์ในเขตภาคกลางตอนล่างประกอบด้วยชุดดินหลายชุด เช่น ชุดดินกำแพงแสน ท่ายาง ท่าม่วง ปราณบุรี และชุดดินหุบกะพง ซึ่งเป็นชุดดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ เป็นดินร่วนปนทรายหรือดินทราย มีสภาพเป็นกรดปานกลาง มีอินทรีย์วัตถุต่ำ และมีปริมาณโพแทสเซียมต่ำ (กรมวิชาการเกษตร, 2535) การปลูกหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพงเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งปุ๋ยไนโตรเจนมีบทบาทในการเสริมสร้างส่วนที่เจริญเติบโตของพืช เพราะช่วยทำให้พืชสร้างโปรตีนได้อย่างพอเพียงและการเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่หญ้า จะทำให้หญ้ามีผลผลิตเพิ่มขึ้น (เดชาและสมจิตร, 2519; Bornemiza and Alvarado; 1974) แต่การใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันหลายปี จะทำให้โครงสร้างของดินมีปัญหา กล่าวคือ ดินมีสภาพเป็นกรดเพิ่มมากขึ้น มีเนื้อดินแน่นและระบายน้ำยาก การใช้ปุ๋ยคอกจะช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน ช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดิน อาทิเช่น การถ่ายเทอากาศ และการอุ้มน้ำดีขึ้น และปุ๋ยคอกยังปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์แก่พืช ทำให้พืชเจริญเติบโต (ถวิล, 2531) จากการทดลองของทิพาและคณะ (2532) พบว่า การใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 4-6 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ผลผลิตหญ้าเนเปียร์และมอริซซ์สูงกว่าแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ย จุริรัตน์และคณะ (2528) รายงานว่าการใช้ปุ๋ยคอก 1 ตันร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 40 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ในแปลงหญ้าเนเปียร์และหญ้านวล พบว่าให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยคอก 6 ตันต่อไร่ เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ Robinson (1983) รายงานว่า การใช้ปุ๋ยมูลโคร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนแก่พืชจำพวกถั่ว (*Phaseolus vulgaris* L.) จะได้ผลผลิตมากกว่าเมื่อใส่ปุ๋ยมูลโคเพียงอย่างเดียวถึง 35 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่เหมาะสมในการปลูกหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพง เพื่อให้ได้ผลตอบแทนต่อพื้นที่มากที่สุด

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การทดลองปลูกหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพงบริเวณแปลงทดลองศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ เพชรบุรี อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างเดือนเมษายน 2542 ถึงเดือนมีนาคม 2544 โดยจัดสิ่งทดลองแบบ 4x4 Split plot in randomized complete block มี 4 ซ้ำ อัตราปุ๋ยคอกเป็น Main plot มี 4 ระดับ คือ 0, 2, 4 และ 6 ตันต่อไร่ อัตราปุ๋ยไนโตรเจนเป็น Subplot มี 4 ระดับคือ 0, 20, 40 และ 60 กิโลกรัม ไนโตรเจนต่อไร่

การเตรียมแปลง เตรียมแปลงทดลองโดยการไถพรวน ปรับระดับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ จำนวน 4 block แต่ละ block ประกอบด้วยแปลงย่อยขนาด 3 x 4 เมตร จำนวน 16 แปลง รวมแปลงย่อยทั้งหมด 64 แปลง

การใส่ปุ๋ยและปลูก ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในรูปของทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต ($45\%P_2O_5$) อัตรา 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ และปุ๋ยโพแทสเซียมในรูปของโพแทสเซียมคลอไรด์ ($60\%K_2O$) อัตรา 20 กก. K_2O ต่อไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้นเท่ากันทุกแปลง ใส่ปุ๋ยยูเรีย ($46\%N$) เพื่อเป็นแหล่งของไนโตรเจนครึ่งหนึ่ง และปุ๋ยคอกทั้งหมดในอัตราต่างๆ กัน ตามแผนการทดลอง โดยใส่ปุ๋ยดังกล่าวเป็นแถบตามแนวที่จะปลูกหญ้า แล้วสับดินกลบและปลูกหญ้ากินนีสีม่วงด้วยเมล็ด เมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม 2542 ใช้ระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถว 50x50 เซนติเมตร และถอนแยกให้เหลือต้นหญ้า 3 ต้นต่อหลุม ภายหลังจากปลูกหญ้า 7-10 วัน ส่วนปุ๋ยยูเรียที่เหลือแบ่งใส่อีก 2 ครั้งๆ ละเท่าๆ กัน หลังตัดหญ้าครั้งแรกและหลังตัดหญ้าครั้งที่สอง ส่วนการใส่ปุ๋ยในปีที่ 2 นั้น ใส่ปุ๋ยครั้งแรกตอนต้นฤดูฝนโดยแบ่งใส่ปุ๋ยแต่ละชนิดตามอัตราที่กำหนด เช่นเดียวกับในปีที่ 1 ยกเว้นปุ๋ยคอก และมีการกำจัดวัชพืชครั้งแรกหลังจากปลูกหญ้า 1 เดือนและครั้งต่อไปตามความจำเป็น

บันทึกข้อมูล ทำการเก็บตัวอย่างดินก่อนดำเนินการทดลอง เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ แคลเซียม แมกนีเซียม และ pH วัดความสูงของต้นหญ้า รวมทั้งความหนาแน่นของต้นหญ้า ก่อนการตัดหญ้าแต่ละครั้ง ตัดหญ้าสูงจากพื้นดิน 15 เซนติเมตร ครั้งแรกเมื่อหญ้าอายุ 70 วัน และตัดหญ้าครั้งต่อไปทุกๆ 40-45 วัน ในช่วงฤดูฝนโดยตัดหญ้ากินนีสีม่วงในปีที่ 1 และปีที่ 2 ได้จำนวน 4 ครั้งและ 5 ครั้งตามลำดับ เก็บผลผลิตหญ้าทั้งแปลงยกเว้นแถวริมขอบแปลงด้านละ 1 แถว ซึ่งหาผลผลิตน้ำหนักสดและสุ่มตัวอย่างหญ้าสด 1,000 กรัม มาอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส จนกระทั่งน้ำหนักคงที่ ซึ่งน้ำหนักเพื่อใช้ประกอบการคำนวณหาผลผลิตน้ำหนักแห้งต่อไร่ของหญ้ากินนีสีม่วง แล้วทำการบดตัวอย่างพืชดังกล่าวส่งไปวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมี คือ ปริมาณโปรตีน (CP) Neutral detergent fiber (NDF), Acid detergent fiber (ADF) ฟอสฟอรัส (P), โพแทสเซียม (K) และแคลเซียม (Ca) ของหญ้ากินนีสีม่วงในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ และนำข้อมูลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance ของ 4x4 Split plot in randomized complete block design และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan new's multiple range test.

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน จะมีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตน้ำหนักแห้งและคุณค่าทางอาหารสัตว์ของหญ้ากินนีสีม่วงภายใต้สภาพดินร่วนปนทรายชุดดิน หุบกะพง บริเวณพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ กล่าวคือ มีสภาพเป็นกรดจัด ($\text{pH} = 5.24$) มีอินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำ (1.42%) มี Total N 0.08 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสค่อนข้างต่ำ 10.7 ppm. ปริมาณโพแทสเซียมสูงมาก 142.99 ppm. ปริมาณแคลเซียมสูงมาก 937.38 ppm. และมีปริมาณแมกนีเซียมสูงมาก 65.96 ppm. ในระหว่างการทดลองปริมาณและการแพร่กระจายของน้ำฝน จากตารางผนวกที่ 1 พบว่าในปี 2542 มีปริมาณน้ำฝนตกตลอดปี 1,293.2 มิลลิเมตร และมีการแพร่กระจายของฝนค่อนข้างสม่ำเสมอ แต่มีฝนตกหนักในเดือนตุลาคม ส่วนในปี 2543 มีปริมาณน้ำฝนตกตลอดปี 767.8 มิลลิเมตร ปริมาณฝนตกน้อยกว่าปีแรก แต่มีฝนตกหนักในเดือนตุลาคมเช่นเดียวกับปีแรก ปรากฏผลการทดลองดังต่อไปนี้

ผลวิเคราะห์ดินหลังจากการตัดหญ้าครั้งสุดท้าย จากการทดลองในปีที่ 2 แสดงไว้ในตารางที่ 1 พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกอัตราต่างๆ กัน มีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน การใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 6 ตันต่อไร่ มีอินทรีย์วัตถุสูงสุดเท่ากับ 2.9 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าแปลงหญ้าที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2 และ 4 ตัน ซึ่งมีอินทรีย์วัตถุใกล้เคียงกันเท่ากับ 2.0 และ 2.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการไม่ใส่ปุ๋ยคอกดินมีอินทรีย์วัตถุต่ำสุดเท่ากับ 1.6 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนการใส่ปุ๋ยคอกเพิ่มขึ้นไม่มีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของ pH, Total N, Avail P, Ca และ Mg มีค่าใกล้เคียงกัน มี pH อยู่ระหว่าง 6.5-6.9, มี Total N อยู่ระหว่าง 0.09-0.10 เปอร์เซ็นต์, มี Avail P อยู่ระหว่าง 36.6-42.6 ppm. มี Ca อยู่ระหว่าง 487.5-895.2 ppm. และมี Mg อยู่ระหว่าง 73.1-88.5 ppm. ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นมีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของ pH, Total N และ Avail P พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นอัตรา 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่มี pH

ใกล้เคียงกันเท่ากับ 6.6 และ 6.4 ตามลำดับ ต่ำกว่าแปลงหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ซึ่งมี pH ใกล้เคียงกันเท่ากับ 6.9 และ 6.8 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่าแปลงหญ้าที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ มีค่า Total N เท่ากับ 0.12 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าแปลงหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.09 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีค่า Total N ต่ำสุดเท่ากับ 0.07 เปอร์เซ็นต์ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่มีค่า Avail P สูงสุดเท่ากับ 45.4 ppm. มีค่าไม่แตกต่างจากแปลงหญ้าซึ่งไม่ได้ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ นอกจากนี้พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น ไม่มีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของอินทรีย์วัตถุในดิน มีค่าอยู่ระหว่าง 2.1-2.3 เปอร์เซ็นต์

โพแทสเซียมมีค่าอยู่ระหว่าง 138.3-166.0 ppm. Ca มีค่าอยู่ระหว่าง 466.3-585.8 ppm. และ Mg มีค่าอยู่ระหว่าง 62.9-89.2 ppm.

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบทางเคมีของดินหลังการทดลองเมื่อใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ส่วนประกอบทางเคมีเฉลี่ยของดินหลังการทดลอง						
	PH	OM (%)	Total N(%)	Avail P(%)	K (ppm.)	Ca (ppm.)	Mg (ppm.)
อัตราปุ๋ยคอก							
0 ต้น/ไร่	6.9	1.6 ^c	0.09	42.6	220.7 ^a	691.2	88.5
2 ต้น/ไร่	6.8	2.0 ^b	0.10	38.8	153.5 ^b	487.5	73.7
4 ต้น/ไร่	6.6	2.3 ^b	0.10	36.6	117.9 ^b	895.2	82.9
6 ต้น/ไร่	6.5	2.9 ^a	0.09	40.9	114.0 ^b	523.9	73.1
(CV%)	10.3	18.4	14.1	20.6	12.1	16.3	14.6
อัตราปุ๋ยไนโตรเจน							
0 กก.N/ไร่	6.9 ^a	2.1	0.07 ^c	36.5 ^{ab}	138.3	489.7	62.9
20 กก.N/ไร่	6.8 ^a	2.2	0.09 ^b	34.0 ^b	149.3	466.3	68.2
40 กก.N/ไร่	6.6 ^b	2.2	0.12 ^a	45.4 ^a	166.0	585.8	86.8
60 กก.N/ไร่	6.4 ^b	2.3	0.12 ^a	42.9 ^{ab}	152.5	522.9	89.2
ปุ๋ยคอก x ปุ๋ยไนโตรเจน	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	8.1	26.9	14.3	13.6	14.7	15.6	12.9

หมายเหตุ

-ตัวเลขที่มีอักษรต่างชนิดกำกับในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

-NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ความสูงของต้นหญ้ากินนีสีม่วง

การใส่ปุ๋ยคอกอัตราต่างๆ กัน จะมีผลกระทบต่อความสูงของหญ้ากินนีสีม่วงดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าความสูงของหญ้ากินนีสีม่วงทั้งในปีที่ 1 และปีที่ 2 เป็นไปในทำนองเดียวกันคือหญ้ากินนีสีม่วงที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2-6 ต้นต่อไร่ต่อปี มีความสูงใกล้เคียงกันและสูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยคอกเลย เช่นเดียวกันกับความสูงเฉลี่ยจากการทดลอง 2 ปี ของหญ้ากินนีสีม่วง โดยหญ้ากินนีสีม่วงที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2, 4 และ 6 ต้นต่อไร่ต่อปี มีความสูงเฉลี่ยใกล้เคียงกันเท่ากับ 127, 132 และ 133 เซนติเมตร สูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยคอก ซึ่งมี ลำต้นสูง 110 เซนติเมตร และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

หญ้ากินนีสีม่วงที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี มีความสูงของต้นในปีที่ 1 เท่ากัน แต่สูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแต่ไม่แตกต่างจากหญ้าที่ใส่ปุ๋ยดังกล่าวในอัตรา 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี ส่วนการทดลองในปีที่ 2 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา

40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี มีความสูงเฉลี่ยใกล้เคียงกัน แต่สูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี ส่วนความสูงของหญ้ากินนีสีม่วงเฉลี่ยจากการทดลอง 2 ปี พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี มีความสูงเฉลี่ยไม่แตกต่างกันเท่ากับ 131 เซนติเมตร รองลงมาคือหญ้าที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี มีความสูงเฉลี่ย 123 เซนติเมตร ทั้งนี้หญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเลยจะมีความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 118 เซนติเมตร และแตกต่างจากหญ้าที่ใส่ปุ๋ยดังกล่าวในอัตรา 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี ขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ ระหว่างปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อความสูงของหญ้ากินนีสีม่วงตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความสูงของหญ้ากินนีสีม่วง (เซนติเมตร) เมื่อใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ

สิ่งทดลอง	ความสูงของหญ้ากินนีสีม่วง (ซม.)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
อัตราปุ๋ยคอก			
0 ตัน/ไร่	123 ^b	96 ^b	110 ^b
2 ตัน/ไร่	139 ^a	115 ^a	127 ^a
4 ตัน/ไร่	146 ^a	118 ^a	132 ^a
6 ตัน/ไร่	146 ^a	120 ^a	133 ^a
CV (%)	4.5	6.4	4.1
อัตราปุ๋ยไนโตรเจน			
0 กก. N/ไร่	128 ^b	108 ^c	118 ^c
20 กก. N/ไร่	137 ^{ab}	117 ^b	123 ^b
40 กก. N/ไร่	145 ^a	125 ^a	131 ^a
60 กก. N/ไร่	145 ^a	127 ^a	131 ^a
ปุ๋ยคอก x ปุ๋ยไนโตรเจน	NS	NS	NS
CV (%)	4.9	5.3	4.7

หมายเหตุ

-ตัวเลขที่มีอักษรต่างชนิดกำกับในแนวตั้งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

-NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ความหนาแน่นของต้นหญ้ากินนีสีม่วง

ความหนาแน่นของต้นหญ้ากินนีสีม่วง คิดเป็นจำนวนหน่อต่อกอ ซึ่งนับก่อนตัดหญ้าทุกครั้ง ตลอดจนการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าการทดลองปีที่ 1 นั้น หญ้ากินนีสีม่วงที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 4 และ 6 ตันต่อไร่ มีจำนวนหน่อต่อกอใกล้เคียงกัน แต่สูงกว่า ($p < 0.05$) แปลงที่ใส่ปุ๋ยคอก 2 ตันต่อไร่ และแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยคอก ส่วนในการทดลองที่ 2 พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกเพิ่มขึ้นอัตรา 2-6 ตันต่อไร่ มีจำนวนต่อกอใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 40-48 หน่อต่อกอ สูงกว่า ($p < 0.05$) แปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอก และจำนวนต่อกอเฉลี่ย 2 ปี ของหญ้ากินนีสีม่วงที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 4 และ 6 ตันต่อไร่ มีจำนวนหน่อต่อกอใกล้เคียงกัน เท่ากับ 45 และ 47 หน่อต่อกอ ตามลำดับ สูงกว่า ($p < 0.05$) แปลงหญ้าที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตันต่อไร่ ซึ่งมีจำนวนหน่อต่อกอเท่ากับ 40 หน่อต่อกอ ส่วนแปลงกินนีสีม่วงที่ไม่ได้ใส่

ปุ๋ยคอก มีจำนวนต่อกอเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 35 หน่อต่อกอหญ้ากีนีสีม่วงที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี มีจำนวนหน่อต่อกอเท่ากับ 44 หน่อต่อกอ สูงกว่าแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแต่ไม่แตกต่างจากแปลงที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี ส่วนในปีที่ 2 หญ้ากีนีสีม่วงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 20-60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี มีจำนวนหน่อต่อกอใกล้เคียงกัน ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับจำนวนหน่อต่อกอ เฉลี่ยจากการทดลอง 2 ปี ของต้นหญ้ากีนีสีม่วงโดยหญ้ากีนีสีม่วงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20, 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี มีจำนวนต่อกอเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติเท่ากับ 41, 43, 43 และ 42 หน่อต่อกอ ตามลำดับ และไม่ปรากฏปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อความหนาแน่นของหญ้ากีนีสีม่วงตลอดการทดลอง

ตารางที่ 3 จำนวนหน่อต่อกอของหญ้ากีนีสีม่วง (หน่อ/กอ) เมื่อใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	จำนวนหน่อ/กอของหญ้ากีนีสีม่วง (หน่อ/กอ)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
อัตราปุ๋ยคอก			
0 ต้น/ไร่	36 ^c	33 ^b	35 ^c
2 ต้น/ไร่	40 ^b	40 ^a	40 ^b
4 ต้น/ไร่	45 ^a	43 ^a	45 ^a
6 ต้น/ไร่	47 ^a	48 ^a	47 ^a
CV (%)	11.8	8.0	8.3
อัตราปุ๋ยไนโตรเจน			
0 กก. N/ไร่	40 ^b	41	41
20 กก. N/ไร่	44 ^a	41	43
40 กก. N/ไร่	42 ^{ab}	43	43
60 กก. N/ไร่	42 ^{ab}	41	42
ปุ๋ยคอก x ปุ๋ยไนโตรเจน	NS	NS	NS
CV (%)	10.2	9.4	8.3

หมายเหตุ

-ตัวเลขที่มีอักษรต่างชนิดกำกับในแนวดังแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

-NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ผลผลิตน้ำหนักร้าง

การใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจน อัตราต่างๆ กัน มีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักร้างของหญ้ากีนีสีม่วงดังแสดงไว้ในตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าการทดลองปีที่ 1 นั้น หญ้ากีนีสีม่วงที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2-6 ต้นต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตน้ำหนักร้างใกล้เคียงกัน แต่ให้ผลผลิตน้ำหนักร้างสูงกว่าแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยคอก ส่วนในปีที่ 2 แปลงที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 6 ต้นต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตน้ำหนักร้างใกล้เคียงกับแปลงที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 4 ต้นต่อไร่ต่อปี แต่สูงกว่าแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยคอกและใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2 ต้นต่อไร่ต่อปี

ต่อไร่ต่อปี ส่วนผลผลิตน้ำหนักร้างเฉลี่ย 2 ปี ของหญ้ากีนีส์มีแนวโน้มพบว่าการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 4 และ 6 ตันต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตน้ำหนักร้างใกล้เคียงกันเท่ากับ 2,498.3 และ 2,559.8 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมาคือหญ้าที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักร้างเฉลี่ย 2,299 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้หญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยคอกเลยจะให้ผลผลิตน้ำหนักร้างต่ำที่สุดเท่ากับ 1,917.6 กิโลกรัมต่อไร่ และแตกต่างจากหญ้าที่ใส่ปุ๋ยดังกล่าวในอัตราตั้งแต่ 2 ตันต่อไร่ต่อปีขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จะเห็นได้ว่าการปลูกหญ้ากีนีส์มีแนวโน้มภายใต้สภาพดินร่วนปนทรายชุดหุบกะพง ซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จะต้องใส่ปุ๋ยคอกอัตราสูงถึง 4 ตันต่อไร่ ซึ่งมีผลทำให้ผลผลิตหญ้าเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับรายงานของ พิสุทธิและคณะ (2543) ซึ่งรายงานว่า การใส่ปุ๋ยคอก 4 และ 6 ตันต่อไร่ ในดินทรายชุดบ้านทอน หญ้าซิกแนลเฉลี่ยให้ผลผลิตน้ำหนักร้างเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะปุ๋ยคอกมีคุณสมบัติต่อการปรับปรุงดินช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน ทำให้ดินร่วนซุยมีการถ่ายเทอากาศและระบายน้ำดีขึ้น ดังจะเห็นได้จากตารางที่ 1 พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกทำให้สภาพความเป็นกรดของดินลดลง (pH เพิ่มขึ้น) นอกจากนี้ดินที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2, 4 และ 6 ตันต่อไร่ จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

ตารางที่ 4 ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหญ้ากินนีสีม่วง (กิโลกรัมต่อไร่) เมื่อใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหญ้ากินนีสีม่วง (กก.ต่อไร่)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
อัตราปุ๋ยคอก			
0 ตัน/ไร่	2,020.6 ^b	1,809.5 ^c	1,917.6 ^c
2 ตัน/ไร่	2,436.8 ^a	2,160.8 ^b	2,299.0 ^b
4 ตัน/ไร่	2,704.7 ^a	2,291.4 ^{ab}	2,498.3 ^a
6 ตัน/ไร่	2,688.0 ^a	2,430.9 ^a	2,559.8 ^a
CV (%)	13.9	12.9	8.4
อัตราปุ๋ยไนโตรเจน			
0 กก.N/ไร่	1,503.8 ^d	1,088.1 ^c	1,296.3 ^c
20 กก.N/ไร่	2,181.4 ^c	1,998.9 ^b	2,092.8 ^b
40 กก.N/ไร่	2,943.2 ^b	2,726.7 ^a	2,835.1 ^a
60 กก.N/ไร่	3,221.6 ^a	2,879.0 ^a	3,050.6 ^a
ปุ๋ยคอก x ปุ๋ยไนโตรเจน	NS	NS	NS
CV (%)	12.7	21.0	17.0

หมายเหตุ

-ตัวเลขที่มีอักษรต่างชนิดกำกับในแนวดิ่งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

-NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

หญ้ากินนีสีม่วงที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงคือ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งในปีที่ 1 สูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่ำกว่านี้ ส่วนการทดลองในปีที่ 2 พบว่าผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหญ้ากินนีสีม่วงที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปีจะใกล้เคียงกันแต่สูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและหญ้าที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับผลผลิตน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยจากการทดลองทั้ง 2 ปี โดยหญ้ากินนี สีม่วงที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งใกล้เคียงกันเท่ากับ 2,835.1 และ 3,050.6 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือหญ้าที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปีให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ย 2,092.8 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้หญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 1,296.3 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และแตกต่างจากหญ้าที่ใส่ปุ๋ยดังกล่าวในอัตราตั้งแต่ 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปีขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในดินทรายชุดหุบกะพงแก่หญ้ากินนีสีม่วงจะต้องใช้อัตราสูงถึง

40 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ จึงมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของหญ้าทั้งนี้ก็เป็นเพราะในดินทรายชุดหุบกะพง มีปริมาณธาตุไนโตรเจนรวมต่ำมาก (0.08%) เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจะช่วยเพิ่มผลผลิตของหญ้างินนิสีม่วง สอดคล้องกับรายงานของชิตและคณะ (2538) ที่พบว่าหญ้างินนิสีม่วงปลูกในดินทรายชุดหุบกะพง ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้น และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้างินนิสีม่วงตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 แต่จากการทดลองพบว่า ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้างินนิสีม่วงในปีที่ 1 จะสูงกว่าในปีที่ 2 ถึงแม้ว่าในปีที่ 2 จะตัดหญ้าได้ถึง 5 ครั้ง มากกว่าในปีที่ 1 ซึ่งตัดหญ้าเพียง 4 ครั้ง ทั้งนี้เนื่องจากในปีที่ 1 มีปริมาณและการแพร่กระจายของน้ำฝนมากกว่าในปีที่ 2 (ตารางผนวกที่ 1)

ผลผลิตโปรตีนของหญ้างินนิสีม่วง

การใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 4 และ 6 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตโปรตีนของหญ้างินนิสีม่วงในปีที่ 1 ใกล้เคียงกัน แต่สูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยคอกและใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตันต่อไร่ ส่วนการทดลองในปีที่ 2 นั้น พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ผลผลิตโปรตีนของหญ้างินนิสีม่วงเพิ่มขึ้น พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 4 และ 6 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตโปรตีนใกล้เคียงกัน แต่สูงกว่า ($p < 0.05$) หญ้าที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตันต่อไร่ ส่วนหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยคอกให้ผลผลิตโปรตีนต่ำสุดและเป็นไปในทำนองเดียวกันกับผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย 2 ปี ของหญ้างินนิสีม่วง กล่าวคือการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 4 และ 6 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตโปรตีนใกล้เคียงกันเท่ากับ 206 และ 224 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่า ($p < 0.05$) หญ้าที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตันต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตโปรตีนเท่ากับ 138 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยคอกให้ผลผลิตโปรตีนต่ำสุดเท่ากับ 85 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 5 ผลผลิตโปรตีนของหญ้างินนิสีม่วง เมื่อใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน (กิโลกรัม./ไร่)

สิ่งทดลอง	ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
อัตราปุ๋ยคอก			
0 ตัน/ไร่	98 ^b	71 ^c	85 ^c
2 ตัน/ไร่	144 ^b	132 ^b	138 ^b
4 ตัน/ไร่	217 ^a	198 ^a	206 ^a
6 ตัน/ไร่	238 ^a	209 ^a	224 ^a
CV (%)	28.6	28.1	27.9
อัตราปุ๋ยไนโตรเจน			
0 กก.N/ไร่	143 ^b	128 ^b	136 ^b
20 กก.N/ไร่	169 ^{ab}	150 ^a	159 ^{ab}
40 กก.N/ไร่	197 ^a	159 ^a	178 ^a
60 กก.N/ไร่	189 ^a	173 ^a	181 ^a
ปุ๋ยคอก x ปุ๋ยไนโตรเจน	NS	NS	NS
CV (%)	15.6	16.8	13.9

หมายเหตุ

-ตัวเลขที่มีอักษรต่างชนิดกำกับในแนวดิ่งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

-NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

หญ้ากินนีสีม่วงที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน ตั้งแต่ 20-60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตโปรตีนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งการทดลองในปีที่ 1 และปีที่ 2 แต่จะให้ผลผลิตโปรตีนสูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4 จะเห็นได้ว่าผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย 2 ปี ของหญ้ากินนีสีม่วงที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตโปรตีนใกล้เคียงกันเท่ากับ 178 และ 181 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ สูงกว่า ($p < 0.05$) หญ้าที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งให้ผลผลิตโปรตีนเท่ากับ 136 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากหญ้าที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี ซึ่งให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย 159 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่พบปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจน ที่มีต่อผลผลิตโปรตีนของหญ้ากินนีสีม่วง ตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 5

ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วง

การใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน มีผลกระทบต่อส่วนประกอบทางเคมีเฉลี่ย 2 ปี ของหญ้ากินนีสีม่วง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 4 และ 6 ตันต่อไร่ มีผลทำให้ระดับโปรตีนของหญ้ากินนีสีม่วงใกล้เคียงกันเท่ากับ 7.3 และ 7.4 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สูงกว่า ($p < 0.05$) หญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยคอก ซึ่งมีระดับโปรตีนต่ำสุดเท่ากับ 6.6 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างจากหญ้าที่ได้รับปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตันต่อไร่ ซึ่งมีระดับโปรตีนเท่ากับ 6.8 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงระดับโปรตีนของหญ้าเอมิลกินนี (Trongkongsin และ Hootem 1991) เมื่อได้รับปุ๋ยมูลโคแห้งอัตราต่างๆ กัน การใส่ปุ๋ยคอกอัตราต่างๆ กัน ไม่มีผลต่อเยื่อใยจำพวก NDF และ ADF ในหญ้ากินนีสีม่วงมีค่าอยู่ระหว่าง 69.6-70.9 และ 40.1-41.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณ Ca และ K มีค่าอยู่ระหว่าง 0.28-0.29 และ 2.73-2.86 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แต่พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 4 และ 6 ตันต่อไร่ มีปริมาณ P ใกล้เคียงกันเท่ากับ 0.27 และ 0.28 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สูงกว่าหญ้ากินนีสีม่วงซึ่งไม่ได้ใส่ปุ๋ยคอกและใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตันต่อไร่ ซึ่งมีปริมาณ P เท่ากับ 0.23 และ 0.24 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วง (เปอร์เซ็นต์โดยวัตถุแห้ง) เมื่อใส่ปุ๋ยคอก และปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	วัตถุแห้ง	ส่วนประกอบทางเคมีเฉลี่ยของหญ้ากินนีสีม่วง (% โดยวัตถุแห้ง)					
	(%)	CP	NDF	ADF	Ca	P	K
อัตราปุ๋ยคอก							
0 ต้น/ไร่	23.6	6.6 ^b	69.7	40.1	0.29	0.23 ^b	2.73
2 ต้น/ไร่	23.0	6.8 ^b	70.9	41.1	0.28	0.24 ^b	2.86
4 ต้น/ไร่	22.7	7.3 ^a	70.2	41.5	0.29	0.27 ^a	2.74
6 ต้น/ไร่	22.5	7.4 ^a	69.6	40.9	0.29	0.28 ^a	2.81
CV (%)	-	11.2	6.9	2.4	18.3	7.3	7.9
อัตราปุ๋ยไนโตรเจน							
0 กก.N/ไร่	23.5	6.5 ^b	69.9	41.1	0.20 ^b	0.23 ^c	2.38 ^b
20 กก.N/ไร่	22.3	6.9 ^a	70.9	41.1	0.34 ^a	0.27 ^b	2.65 ^b
40 กก.N/ไร่	21.2	7.0 ^a	66.9	40.1	0.31 ^a	0.28 ^{ab}	2.98 ^{ab}
60 กก.N/ไร่	19.5	7.5 ^a	69.8	41.3	0.30 ^a	0.30 ^a	3.13 ^a
ปุ๋ยคอก x ปุ๋ยไนโตรเจน	-	NS.	NS.	NS.	NS.	NS.	NS.
CV (%)		7.8	7.8	2.4	18.4	13.1	8.5

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่มีอักษรต่างชนิดกำกับในแนวดิ่งแสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
 - NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์
- การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูงขึ้นมีผลทำให้ระดับโปรตีนของหญ้ากินนีสีม่วงเพิ่มขึ้น พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20, 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ มีระดับโปรตีนใกล้เคียงกันเท่ากับ 6.9, 7.0 และ 7.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สูงกว่า ($p < 0.05$) แปลงหญ้าซึ่งไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนซึ่งมีระดับโปรตีนเท่ากับ 6.5 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงระดับโปรตีนในหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกในชุดดินอุบลบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ (วิรัชและคณะ, 2540) หญ้าภูชี (จรัสรัตน์และคณะ, 2528) หญ้าชิกแนลลอนที่ปลูกในชุดดินปากช่อง (ศศิธรและคณะ, 2541) และหญ้าชิกแนลเลื่อยซึ่งปลูกในชุดดินบ้านทอน (พิสุทธิและคณะ, 2543) เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเยื่อใยจำพวก NDF และ ADF ในหญ้ากินนีสีม่วง มีค่าอยู่ระหว่าง 66.9-70.9 และ 40.1-41.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้น มีผลทำให้ความเข้มข้นของแคลเซียม, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น ความเข้มข้นของแคลเซียม เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20-60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ มีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 0.30-0.34 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่า ($p < 0.05$) หญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งมีความเข้มข้นของแคลเซียมเท่ากับ 0.20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความเข้มข้นของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ มีค่าไม่แตกต่างกันเท่ากับ 0.28-0.30 และ 2.98-3.13 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่า ($p < 0.05$) หญ้าที่ไม่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งมีค่าความเข้มข้นของฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเท่ากับ 0.23 และ 2.38 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

จะเห็นได้ว่าความเข้มข้นของแคลเซียมและฟอสฟอรัสในหญ้ากินนีสีม่วงของโครงการทดลองนี้อยู่ในระดับที่ถือว่าเพียงพอแก่ความต้องการของโคเนื้อและโคนมซึ่งมีความต้องการปริมาณแคลเซียมและฟอสฟอรัสในเกณฑ์ปกติ ระหว่าง 0.18-0.43 และ 0.18-0.31 เปอร์เซ็นต์ (Church และ Pond, 1988)

ผลตอบแทนจากการปลูกหญ้ากินนีสีม่วง

การทดลองใส่ปุ๋ยคอก และปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน เพื่อเพิ่มผลผลิตของหญ้ากินนีสีม่วง ภายใต้สภาพการจัดการแปลงเหมือนกันทุกหน่วยทดลอง จะมีเพียงปริมาณปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนที่ใช้เท่านั้นที่แตกต่างกัน จึงกำหนดให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายต่างๆ คงที่เท่ากันทุกหน่วยทดลอง ยกเว้นค่าปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจน สำหรับผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น ก็คือส่วนต่างระหว่างมูลค่าของผลผลิตหญ้ากินนีสีม่วงที่เพิ่มขึ้น กับรายจ่ายค่าปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนเท่านั้น โดยเปรียบเทียบหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยทั้งสองชนิด ดังแสดงให้เห็นในตารางที่ 7 โดยในปีที่ 1 มีค่าใช้จ่ายที่สูงซึ่งเป็นค่าปุ๋ยคอกที่ใส่เพียงครั้งเดียว และปุ๋ยไนโตรเจน พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกเพียงอย่างเดียว ไม่มีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ส่วนในปีที่ 2 มีค่าใช้จ่ายเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนเพียงอย่างเดียว พบว่ามีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงขึ้น แต่เมื่อคิดผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเฉลี่ย 2 ปี พบว่าการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 4 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี ให้ผลตอบแทนเท่ากับ 5,478 บาท สูงกว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากการใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตราอื่นๆ สำหรับการใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้น ไม่ได้ทำให้ผลตอบแทนสูงขึ้น ทั้งนี้ต้องเสียค่าใช้จ่ายเป็นค่าปุ๋ยเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใส่ปุ๋ยคอกอย่างเดียวในอัตราสูง 6 ตันต่อไร่ จะได้รับผลตอบแทนลดลงมากที่สุดถึง 302 บาทต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ผลตอบแทน (บาทต่อไร่) ที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่หญ้ากินนีสีม่วงอัตราต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง		ปีที่ 1					ปีที่ 2					ผลตอบแทนเฉลี่ย 2 ปี (บาท/ไร่)
		ผลผลิตหญ้าสด (กก./ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	รายได้เพิ่ม (บาท/ไร่)	ต้นทุนเพิ่ม (บาท/ไร่)	ผลตอบแทน (บาท/ไร่)	ผลผลิตหญ้าสด (กก./ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	รายได้เพิ่ม (บาท/ไร่)	ต้นทุนเพิ่ม (บาท/ไร่)	ผลตอบแทน (บาท/ไร่)	
ปุ๋ยคอก	ปุ๋ยไนโตรเจน											
(ตัน/ไร่)	(กก.N/ไร่)											
0	0	3,476	1,738	-	-	-	2,768	1,384	-	-	-	-
	20	7,428	3,714	1,976	261	1,715	6,188	3,094	1,710	261	1,449	3,164
	40	8,150	4,075	2,337	522	1,815	8,244	4,122	2,738	522	2,216	4,031
	60	9,200	4,600	2,862	783	2,079	9,156	4,578	3,194	783	2,411	4,490
2	0	5,392	2,696	958	1,000	-42	4,648	2,324	940	--	940	898
	20	8,712	4,356	2,618	1,261	1,357	7,888	3,944	2,560	261	2,299	3,656
	40	9,500	4,750	3,012	1,522	1,490	8,344	4,172	2,788	522	2,266	3,756
	60	10,392	5,196	3,458	1,783	1,675	9,850	4,925	3,541	783	2,758	4,433
4	0	7,588	3,794	2,056	2,000	56	5,964	2,982	1,598	-	1,598	1,654
	20	8,990	4,452	2,714	2,261	453	8,640	4,320	2,936	261	2,675	3,128
	40	12,436	6,218	4,480	2,522	1,985	10,852	5,426	4,042	522	3,520	5,478
	60	13,000	6,500	4,762	2,783	1,979	11,212	5,606	4,222	783	3,439	5,418
6	0	7,608	3,804	2,066	3,000	-934	4,032	2,016	632	-	632	-302
	20	9,864	4,932	3,194	3,261	-67	9,272	4,636	3,252	261	2,991	2,924
	40	12,180	6,090	4,352	3,522	830	12,688	6,344	4,960	522	4,438	5,268
	60	13,360	6,680	4,942	3,783	1,159	12,904	6,452	5,068	783	4,285	5,444

หมายเหตุ

- หญ้าสดราคา กิโลกรัมละ 0.50 บาท
- ปุ๋ยคอกราคาตันละ 500 บาท
- ผลตอบแทน = รายได้เพิ่ม – ต้นทุนเพิ่ม
- ปุ๋ยยูเรีย (46%N) ราคา กิโลกรัมละ 6 บาท

สรุป

การทดลองปลูกหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพง บริเวณพื้นที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์เพชรบุรี โดยการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 0, 2, 4 และ 6 ตันต่อไร่เพียงครั้งเดียวขณะเตรียมดินก่อนปลูกหญ้า ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 0, 20, 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี และมีการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและปุ๋ยโพแทสเซียมเป็นปุ๋ยรองพื้นเท่ากันทุกแปลงในอัตรา 20 กิโลกรัม P_2O_5 และ K_2O ต่อไร่ เป็นระยะเวลา 2 ปี ผลการทดลองพอสรุปได้ดังนี้

1. การใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 4 ตันต่อไร่ หญ้ากินนีสีม่วงให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2 ปี 2,498 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 6 ตันต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 2,559.8 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 40 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2 ปี 2,835.1 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 3,050.6 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี

2. การใส่ปุ๋ยคอกไม่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของ NDF, ADF, Ca และ K แต่การใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 4 ตันต่อไร่ หญ้ากินนีสีม่วงมีโปรตีนและ P เท่ากับ 7.3 และ 0.27 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สูงกว่าหญ้าซึ่งไม่ได้ใส่ปุ๋ยคอก ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของ NDF และ ADF พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ หญ้ากินนีสีม่วงมีโปรตีน, P, K และ Ca เท่ากับ 7.0, 0.28, 2.98 และ 0.31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สูงกว่าหญ้าซึ่งไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

3. การใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 4 ตันต่อไร่ ร่วมกับการแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี นอกจากจะมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งและคุณค่าทางอาหารสูงขึ้นแล้ว ยังมีแนวโน้มว่าให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงกว่าการใส่ปุ๋ยอัตราอื่นๆ

ข้อเสนอแนะ

การปลูกหญ้ากินนีสีม่วงบริเวณพื้นที่ดินร่วนปนทรายชุดดินหุบกะพงหรือดินที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน การใส่ปุ๋ยคอกจะช่วยในการปรับปรุงโครงสร้างและบำรุงดินแล้ว ยังทำให้ผลผลิตของหญ้ากินนีสีม่วงเพิ่มขึ้น ดังนั้นกรณีที่เกษตรกรสามารถหาปุ๋ยคอกได้ในราคาถูกหรือเกษตรกรมีอาชีพเลี้ยงโค-กระบืออยู่แล้ว ซึ่งไม่ต้องจัดซื้อปุ๋ยคอก ควรมีการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 4 ตันต่อไร่ ขณะเตรียมดินร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี หรือคิดเป็นปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 87 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี โดยแบ่งใส่รองพื้นก่อนปลูกหญ้าอัตรา 3 0 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนที่เหลือแบ่งใส่ในช่วงฤดูฝนหลังตัดหญ้าทุกครั้ง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2535. การวิเคราะห์พื้นที่และการประเมินสภาวะชนบทแบบเร่งด่วนหมู่บ้านทำอ่างกระปุก ต.สามพระยา อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี. สำนักงานวิจัยเพื่อการพัฒนาระบบการทำฟาร์มสุพรรณบุรี. สถาบันวิจัยการทำฟาร์ม. กรมวิชาการเกษตร.

6

4

หน้า.

จूरรัตน์ สัจจิตานนท์ สิงห์ ไชยวงษ์ ศุภสิน สุริยะ และชาญชัย มณีคุณย์. 2528. อัตราปุ๋ยและวิธีการใส่ปุ๋ยในโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้ารัฐี. รายงานผลงานวิจัยสาขาผลิตสัตว์ ประจำปี 2528 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 73-79.

เชาวลิต พานิชัตตรา. 2537. ผลผลิตของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและระยะเวลาการตัดครั้งแรกต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วง. ปัญหาพิเศษสัตวบาล. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ 41 หน้า.

ชิต ยุทธวรวิทย์ จूरรัตน์ สัจจิตานนท์ เกียรติศักดิ์ กล้าเอม และพูนศรี ศุภระจุ. 2538. ความถี่ของการตัดและอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2538. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 83-89.

เดชา ศิริภัทร และสมจิตร อินทรมณี. 2519. ผลตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของหญ้า 5 พันธุ์. รายงานผลการทดลองพืชอาหารสัตว์ 2507-2519. กรมปศุสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ถวิล ครุฑกุล. 2531. ดินและปุ๋ยเพื่อการเพาะปลูก. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. บัณฑิตการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร. 2531. 106 หน้า

ทิพา บุญยะวิโรจ จีระวัชร เข้มสวัสดิ์ แสงอรุณ สมุทรักษ์ สุมาลี ไหลรุ่งเรือง อภิชาติ สุจิตา ณรงค์ พูลศิลป์ และอัจฉรา มาศพันธุ์. 2532. การตอบสนองต่อปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนของหญ้ามอริซัสและหญ้าเนเปียร์ ภายใต้ระบบชลประทานในดินชุดราชบุรี. รายงานประจำปี 2532. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชยันนาท กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 114-128

- พิสุทธิ สุขเกษม กมลทิพย์ ดำคงเพชร และภิรมย์ บัวแก้ว. 2543. การตอบสนองต่อปุ๋ยคอก และปุ๋ยไนโตรเจนของหญ้าชิกแนลเลื่อย. ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการปศุสัตว์ ครั้งที่ 17 ประจำปี 2543 เรื่อง กรมปศุสัตว์กับการพัฒนาวิชาการปศุสัตว์ในสหัสวรรษ ใหม่ กองฝึกอบรม กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 183-200
- วิรัช สุขสราญ จีระพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์ และเกลิงศักดิ์ โนนทวงศ์. 2540. การตอบสนองต่อปุ๋ย ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสของหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินอุบล บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้. รายงานประจำปี พ.ศ.2540. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง กองอาหารสัตว์ กรมปศุ สัตว์ กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์. หน้า 69-87
- ศศิธร ถิ่นนคร กานดา นาคมนี วิรัช สุขสราญ และอุดร ศรีแสง 2541. อิทธิพลของปุ๋ย ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ที่มีต่อผลผลิตหญ้าชิกแนลนอนในชุดดินปากช่อง รายงาน ผลงานวิจัย ประจำปี 2541 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์. หน้า 229-242.
- Bornemiza, E. and A. Alvarado. 1974. Soil Management in Tropical America. The Soil Science Department, North Carolina State University, North Carolina. 565 p.
- Church, D.C. and W.G. Pond. 1988. Basic Animal Nutrition and Feeding. Third Edition. John Wiley & Son. New York. 472 pp.
- Robinson, R.C. 1983. Yield and Composition of field bean and adzuki bean in response to Irrigation compost and nitrogen. Agronomy Journal 75:31-35
- Skerman, P.J. and F. Riveros. 1990. Tropical grasses. FAO Plant Production and Protection. Series no. 23 Rome Italy. 834 p.
- Trongkongsin, K. and Hootem, B. 1991. Effect of dried cattle faeces on herbage production and nutritive value of *Panicum maximum* cv. Hamil. I. During the late wet season. Asia Journal on Science and Technology for Development. 8 (1) : (in press).

ตารางผนวกที่ 1 ปริมาณน้ำฝนระหว่างปี 2542-2543

เดือน	ปี 2542	ปี 2543
มกราคม	16.1	0.0
กุมภาพันธ์	12.0	33.3
มีนาคม	21.0	0.0
เมษายน	73.9	125.5
พฤษภาคม	145.3	52.3
มิถุนายน	22.4	65.5
กรกฎาคม	77.7	126.3
สิงหาคม	160.5	39.3
กันยายน	116.5	65.5
ตุลาคม	560.2	237.0
พฤศจิกายน	88.0	23.1
ธันวาคม	0.0	0.1
รวม	1,293.2	767.8