

การศึกษาธาตุอาหารพืช ที่มีต่อผลผลิต และความเข้มข้นของธาตุอาหาร ของหญ้างินนิสีม่วงในชุดดินหุบกะพง

สมศักดิ์ เกาทอง^{1/} วลัยกานต์ เจียมเจตจรูญ^{2/} วีระศักดิ์ จิโนแสง^{3/}

บทคัดย่อ

การศึกษาธาตุอาหารพืชสำหรับหญ้างินนิสีม่วง ได้ทำการศึกษาวิจัยที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ เพชรบุรี อำเภอบางแพ จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างเดือน มกราคม 2541 ถึง เดือนกรกฎาคม 2544 แบ่งการทดลอง ออกเป็น 3 การทดลองย่อย คือ (1) สถานะธาตุอาหารพืชที่มีต่อผลผลิตและความเข้มข้นของธาตุอาหารของหญ้างินนิสีม่วงในชุดดินหุบกะพง (2) อิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้างินนิสีม่วงในชุดดินหุบกะพง (3) อิทธิพลของระดับคอปเปอร์ซัลเฟต (CuSO_4) ที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้างินนิสีม่วงในชุดดินหุบกะพง การทดลองที่ 1 การศึกษาสถานะของธาตุอาหารพืช สำหรับหญ้างินนิสีม่วงในชุดดินหุบกะพง ทำการทดลองในกระถาง โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ โดยใช้เทคนิค Omission trail ใส่ธาตุอาหาร N, P, K, Ca, Mg, S, Mn, Fe, B, Zn, Cu และ Mo ในอัตรา 16, 6.4, 16, 6.4, 4, 4, 0.8, 0.8, 0.08, 0.64, 0.48 และ 0.08 กิโลกรัมต่อไร่ (All) สิ่งทดลองประกอบด้วยระดับธาตุอาหาร 4 ระดับ คือไม่ใส่ธาตุอาหาร ใส่ $\frac{1}{2}$ All, All และ 2 All รวม 16 สิ่งทดลอง ทำการตัดหญ้าครั้งเดียวที่ระดับผิวดินเมื่ออายุ 60 วัน หลังปลูก พบว่าการปลูกหญ้างินนิสีม่วงในชุดดินหุบกะพงพืชจะตอบสนองต่อการขาดธาตุหลักคือธาตุไนโตรเจนอย่างรุนแรง และตอบสนองต่อการขาดธาตุเสริม คือ ธาตุทองแดงรองลงมา ส่วนธาตุตัวอื่นๆหญ้างินนิสีม่วงจะไม่ตอบสนองต่อการขาดแต่อย่างใด ความเข้มข้นของธาตุอาหารทุกธาตุในหญ้างินนิสีม่วง มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานของพืชอาหารสัตว์ ยกเว้นความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน (N), ฟอสฟอรัส (P) และทองแดง (Cu) ในหญ้างินนิสีม่วง มีค่าต่ำกว่าระดับที่ถือว่าเพียงพอกับความต้องการของพืช

โครงการวิจัยลำดับที่ 41-(1/41)-0514-011

1/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์เพชรบุรี อำเภอบางแพ จังหวัดเพชรบุรี 76120

2/ กลุ่มวิเคราะห์อาหารสัตว์และพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กรุงเทพฯ 10400

3/ กลุ่มพัฒนาระบบจัดการอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กรุงเทพฯ 10400

การทดลองเกี่ยวกับการใส่ปุ๋ย ในโตรเจนในระดับที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพของหญ้ากินนีสีม่วงที่ดีที่สุด โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วย การไม่ใส่ปุ๋ยในโตรเจนและใส่ปุ๋ยในโตรเจน อัตรา 16, 32, 48 และ 64 กิโลกรัมNต่อไร่ จากการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยในโตรเจนมีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ากินนีสีม่วง ซึ่งพบว่า การใส่ปุ๋ยในโตรเจน อัตรา 48 กิโลกรัมNต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2 ปี สูงสุดเท่ากับ 2,685 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าที่อัตราปุ๋ย 0 และ 16 กิโลกรัมNต่อไร่ ($P < 0.05$) และผลผลิตโปรตีนรวมเฉลี่ย 2 ปี ที่อัตราปุ๋ย 48 และ 64 กิโลกรัมNต่อไร่ (256 และ 263 กิโลกรัมต่อไร่) ไม่แตกต่างกันและสูงกว่าอัตราปุ๋ยอื่นๆ ดังนั้นการปลูกหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพง ควรใส่ปุ๋ยในโตรเจนอัตรา 48 กิโลกรัมNต่อไร่ นอกจากนี้พบว่า การใส่ปุ๋ยในโตรเจนไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของแร่ธาตุต่างๆ เช่น Ca, P และ K แต่มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของโปรตีน, ADF, NDF และ lignin ในหญ้ากินนีสีม่วง

การทดลองเกี่ยวกับระดับของธาตุทองแดงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหญ้ากินนีสีม่วงเพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพที่ดีที่สุด โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วย การไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ธาตุทองแดงในรูปของ CuSO_4 อัตรา 4, 8, 12 และ 16 กิโลกรัมต่อไร่ จากการทดลองพบว่า การใส่ธาตุทองแดงในรูปของ CuSO_4 อัตรา 4, 8, 12 และ 16 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ากินนีสีม่วงปีที่ 2 และผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2 ปี เพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงกว่าแปลงที่ไม่ใส่ธาตุทองแดง พบว่าการใส่ปุ๋ยธาตุทองแดงอัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ หญ้ากินนีสีม่วงให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2 ปี เท่ากับ 1,595 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลผลิตโปรตีนรวมเท่ากับ 125 กิโลกรัมต่อไร่ ใกล้เคียงกับแปลงที่ใส่ธาตุทองแดง 12 และ 16 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้การใส่ธาตุทองแดงไม่มีผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วง เช่น โปรตีน, NDF, Lignin และ K ดังนั้นการปลูกหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพงควรใส่ธาตุทองแดงในอัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่

Effect of Plant Nutrient on Yield and Nutrient Content of *Panicum maximum* TD58 in Hubkapong Soil Series.

Somsak Poathong^{1/} Walaikarn Jiemjetcharoon^{2/} Weerasak Jinosang^{3/}

Abstract

The study on plant nutrient for *Panicum maximum* TD58. was conducted at Petchaburi Animal Nutrition Research Center, Cha-am district Petchaburi province during January 1998 to July 2001. The study was divided into 3 experiments. (1) Effect of nutrient status on yield and nutrient content of *Panicum maximum* TD58 in Hubkapong Soil Series. (2) Effect of nitrogen fertilizer on yield and chemical composition of *Panicum maximum* TD58. (3) Effect of copper sulfate on yield and chemical composition of *Panicum maximum* TD58. The experiment was elementary studied to evaluate plant nutrient status for *Panicum maximum* TD58. grown carried out in Hubkapong soil series using the Omission trial technique the experimental design was Randomized Complete Block Design with 4 replication and 16 treatments with nutrient rates being : 16, 6.4, 16, 6.4, 4, 4, 0.8, 0.8, 0.08, 0.64, 0.48 and 0.08 Kg/rai (All) for N, P, K, Ca, Mg, S, Mn, Fe, B, Zn, Cu, and Mo respectively, four experimental rate with control, ½All, All and 2 All were used. Grass was cut at ground level at 60 days after planting. The result indicated that Purple guinea grass grown in Hubkapong soil showed to be severe deficiency in N. and Cu. The mineral contents in Purple guinea grass were sufficient for plant requirement except N, P and Cu which the level were than the standard level mineral concentration for pasture grass.

Research Project No. 41-(1/41)-0514-011

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

2/ Animal Nutrition and Forage Crop Laboratory, Animal Nutrition Division, Bangkok, 10400.

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

In experiment 2, five levels of N fertilizer (0, 16, 32, 46 and 64 kg N/rai) were studied on yield and chemical composition of purple guinea grass in Hubkapong Soil Series. Treatment were arranged in Randomized Complete Block Design with 4 replication. The results showed that application of 48 kg.N/rai gave the highest dry matter yield (2,685 kg/rai/yr.) which were higher than the rate of 0 and 16 kg.N/rai. The application of nitrogen at 48 Kg.N/rai gave significant higher protein yield (256 kg/rai) than other rate of 0, 16 and 32 Kg.N/rai but not different from the rate of 64 kg.N/rai. However fertilizer application did not changed the chemical composition of purple guinea grass such as Ca, P and K.

In experiment 3, five levels of CuSO_4 (0, 4, 8, 12 and 16 kg./rai) were applied to purple guinea grass in Hubkapong Soil Series. Treatment were arranged in Randomized Complete Block Design with 4 replication. The results showed that there was no significant difference in dry matter among the treatment. The dry matter yield were 1,561, 1,595, 1,551 and 1,616 kg/rai for the application of 4, 8, 12 and 16 kg/rai respectively. The application of copper sulfate at 8 kg/rai gave 125 kg./rai of protein yield which were not significant difference from the rate of 12 and 16 kg./rai which gave protein yield 134 and 149 kg./rai, respectively. Copper sulfate did not change the chemical composition of purple guinea grass, such as crude protein NDF, Lignin and K content.

คำนำ

หญ้ากินนีสีม่วง (Purple guinea) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Panicum maximum* TD 58 เป็นพืชอาหารสัตว์พันธุ์หนึ่งที่เหมาะสำหรับปลูกเลี้ยงสัตว์ กล่าวคือ เป็นหญ้าค้างปี เจริญเติบโตได้ในดินหลายชนิด ทนแล้ง ทนต่อสภาพร่มเงาตอบสนองต่อการให้น้ำและปุ๋ยได้ดี มีลักษณะเด่นคือ มีใบใหญ่อ่อนนุ่ม มีสัดส่วนของใบต่อต้นสูง ขยายพันธุ์ได้ด้วยเมล็ดและเมล็ดมีความงอกสูง มีคุณค่าทางอาหารสัตว์สูงและสัตว์ชอบกิน (กองอาหารสัตว์, 2538) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2 ปี สูงถึง 3,812-4,228 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี จากการตัดทุกๆ 4-8 สัปดาห์ (ชิตและคณะ, 2538) จึงเป็นหญ้าพันธุ์หนึ่งที่เกษตรกรนิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายในเขตภาคกลางตอนล่าง เช่น ราชบุรี เพชรบุรี กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ และสุพรรณบุรี ประกอบด้วยดินชุดใหญ่ๆ ซึ่งใช้ปลูกพืชอาหารสัตว์หลายชุด เช่น ชุดดินหุบกะพง, กำแพงแสน, ท่ายาง, ท่าม่วง และปราณบุรี

การปลูกพืชเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด มีปัจจัยเกี่ยวข้องหลายประการด้วยกัน ได้แก่ พันธุกรรมของพืชและปัจจัยที่อยู่ภายนอกหรือสภาพแวดล้อม ได้แก่ แสงแดด อุณหภูมิ ความชื้น อากาศ ดิน และอาหารแร่ธาตุต่างๆ เป็นต้น ปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และสามารถควบคุมได้คืออาหารแร่ธาตุต่างๆ เช่น N, P, K, Ca, Mg, S, Mn, Fe, B, Zn, Cu และ Mo ซึ่งโดยทั่วไปแล้วในแต่ละชุดดินจะมีแร่ธาตุเหล่านี้แตกต่างกันไป เช่น ชุดดินหุบกะพง จะมีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย หรือดินทรายมีสภาพเป็นกรดปานกลาง มีอินทรีย์วัตถุต่ำ และมีปริมาณโพแทสเซียมต่ำ (สำนักงานวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการทำฟาร์มสุพรรณบุรี, 2535) อาหารแร่ธาตุทั้ง 16 ธาตุ จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ถ้าขาดธาตุที่จำเป็นเหล่านี้ธาตุหนึ่งธาตุใดหรือพืชได้รับธาตุเหล่านี้ในสัดส่วนที่ไม่เหมาะสม ย่อมทำให้การเจริญเติบโตของพืชผิดปกติหรืออาจตายได้ ปัญหาของอาหารแร่ธาตุในดินกับความต้องการพืชเป็นปัญหาที่ยากเพราะไม่มีทางทราบได้อย่างถูกต้องว่าทุกขณะฤดูปลูกดินมีธาตุอาหารปริมาณเท่าไร และพืชแต่ละชนิดแต่ละพันธุ์ตลอดฤดูปลูกต้องการแร่ธาตุต่างๆ ในอัตราส่วนและปริมาณเท่าไร ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาธาตุอาหารทั้งธาตุหลักและธาตุรองในชุดดินหุบกะพง ว่ามีผลต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ากินนีสีม่วง และศึกษาความเข้มข้นของธาตุอาหารต่างๆ ในพืช เมื่อได้ผลจากการทดลองนี้แล้ว จะได้มีการศึกษาระดับความเหมาะสมของธาตุอาหารที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้ากินนีสีม่วง ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการส่งเสริมการปลูกหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพงแก่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์เพชรบุรี ตำบลสามพระยา อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ในชุดดินหุบกะพง โดยแบ่งออกเป็น 3 การทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 สถานะธาตุอาหารพืชที่มีต่อผลผลิตและความเข้มข้นของธาตุอาหารของหญ้า กินีสีม่วงในชุดดินหุบกะพง

เป็นการศึกษาการตอบสนองของธาตุอาหารต่อผลผลิตของหญ้ากินีสีม่วง

เมื่อได้ผลจากการทดลองที่ 1 แล้วจะได้ศึกษาระดับความเหมาะสมของธาตุอาหารที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้ากินีสีม่วงต่อไป

1. การวางแผนการทดลอง ทำการทดลองในกระถาง ระหว่างเดือนมกราคม 2541-มกราคม 2542 โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วยชุดดินหุบกะพง ซึ่งใช้ธาตุอาหาร 4 ระดับ คือ Control, All, $\frac{1}{2}$ All และ 2 All และใช้เทคนิค Omission trail รวม 16 สิ่งทดลอง ตามวิธีการของ Epstien (1972)

Control	(ไม่ใส่ปุ๋ย)
All	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุในอัตราที่กำหนด ตารางที่ 1)
$\frac{1}{2}$ All	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุในอัตรา $\frac{1}{2}$ ของอัตราที่กำหนด)
2 All	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุในอัตรา 2 เท่าของอัตราที่กำหนด)
All-N	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น N)
All-P	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น P)
All-K	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น K)
All-Ca	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น Ca)
All-Mg	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น Mg)
All-Mn	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น Mn)
All-S	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น S)
All-Fe	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น Fe)
All-B	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น B)
All-Zn	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น Zn)
All-Cu	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น Cu)
All-Mo	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น Mo)

2. การเตรียมดิน เก็บตัวอย่างดินชุดหุบกะพง ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม ย่อยดินด้วยตะแกรงแยกเศษพืชและวัสดุอื่นๆ ออก วัดหาความจุความชื้นในสนาม (Field capacity) ซึ่งเป็นความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงสุด ในชุดดินหุบกะพง ซึ่งมี FC ในสนามเท่ากับ 20.09 เปอร์เซ็นต์

ผสมตัวอย่างดินวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีก่อน การทดลอง บรรจุดินหนัก 12 กิโลกรัม ในถุงพลาสติกวางในกระถางเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว ทำการให้น้ำ 75 เปอร์เซ็นต์ ของ FC

3. การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยพร้อมปลูกในรูปของสารละลาย โดยใช้อัตราปุ๋ยตามตารางที่ 1

4. การปลูก ทำการปลูกวันที่ 27 มีนาคม 2541 โดยใช้เมล็ดปลูกในกระถาง เมื่อต้นกล้าออกถอนให้เหลือ 3 ต้นต่อกระถาง

5. การให้น้ำ โดยการผสมแต่ละกระถาง จำนวน 8 กระถางต่อ 1 Block รวมทั้งหมด 32 กระถาง ชั่งน้ำหนักของน้ำที่หายไปแล้วเติมน้ำให้อยู่ในระดับ 75% ของ FC ทุกวัน

6. การเก็บเกี่ยว เมื่อหญ้ากินนีสีม่วงอายุ 60 วัน ทำการเก็บเกี่ยวครั้งเดียว โดยตัดชิดผิวดิน เมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม 2541

7. การบันทึกข้อมูล บันทึกข้อมูลน้ำหนักสด น้ำหนักที่ได้อบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ บันทึกน้ำหนักแห้ง บดตัวอย่างหญ้าส่งวิเคราะห์หาความเข้มข้นของธาตุอาหาร N, P, K Ca, Mg, Mn, S, Fe, Zn และ Cu ในทรีทเมนต์ Control, 1/2All และ 2ALL

8. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดย Analysis of Variance และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT.

การทดลองที่ 2 อิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกระพง

การทดลองปลูกหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกระพง บริเวณแปลงทดลองของศูนย์วิจัยอาหารสัตว์เพชรบุรี อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างปี พ.ศ. 2542-2544 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยสิ่งทดลอง คือ อัตราปุ๋ยไนโตรเจน 5 ระดับ คือ 0, 16, 32, 48 และ 64 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่

การเตรียมแปลง เตรียมแปลงทดลองโดยการไถพรวน ปรับระดับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ จำนวน 4 blocks แต่ละ blocks ประกอบด้วยแปลงย่อยขนาด 3 x 4 เมตร จำนวน 5 แปลง รวมแปลงย่อยทั้งหมด 20 แปลง

การใส่ปุ๋ยและปลูก ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60% K₂O) เป็นแหล่งของโพแทสเซียม อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (45% P₂O₅) เป็นแหล่งของฟอสฟอรัส อัตรา 20 กก. P₂O₅ ต่อไร่และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของยูเรีย (46%N) ในอัตราตามแผนการทดลอง โดยแบ่งใส่ครึ่งหนึ่ง เป็นปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูกหญ้า ปลูกหญ้ากินนีสีม่วงด้วยต้นกล้า เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2542 ใช้ระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถว 50x50 เซนติเมตร สำหรับปุ๋ยไนโตรเจนที่เหลืออีกครึ่งหนึ่ง จะแบ่งใส่อีก 2 ครั้งๆ ละเท่าๆ กัน ในอัตราตามแผนการทดลอง ภายหลังจากตัดหญ้าครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ส่วนการใส่ปุ๋ยเคมีในปีที่ 2 นั้น ใส่ปุ๋ยครั้งแรกตอนต้นฤดูฝน โดยแบ่งใส่ปุ๋ยแต่ละชนิด ตามอัตราที่กำหนดเช่นเดียวกับปีที่ 1

การบันทึกข้อมูล ทำการเก็บตัวอย่าง ดินก่อนดำเนินการทดลอง เพื่อวิเคราะห์หา ส่วนประกอบ ทางเคมี วัดความสูงและความหนาแน่นของหญ้ากินนีสีม่วงก่อนตัดหญ้าในแต่ละครั้ง ตัดหญ้าสูงจากพื้นดินประมาณ 15 เซนติเมตร ตัดหญ้าครั้งแรกเมื่ออายุ 60 วัน หลังปลูก และตัดครั้งต่อไป ทุกๆ 45 วัน โดยตัดหญ้าในปีที่ 1 และปีที่ 2 ได้จำนวน 3 และ 5 ครั้งตามลำดับ เก็บผลผลิตหญ้าทั้งแปลง ยกเว้นแถวริมขอบแปลงด้านละ 1 แถว ซึ่งหาผลผลิตน้ำหนักสดและสุ่มตัวอย่างหญ้าสด 1,000 กรัม มาอบแห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส จนกระทั่งน้ำหนักคงที่ ซึ่งน้ำหนักแห้งเพื่อใช้ประกอบการ คำนวณหาผลผลิตน้ำหนักแห้งต่อไร่ของหญ้ากินนีสีม่วง บดตัวอย่างพืชดังกล่าวส่งวิเคราะห์หา ส่วนประกอบทางเคมีในห้องปฏิบัติการ เช่น โปรตีน (CP), Acid detergent fiber (ADF), Neutral detergent fiber (NDF), Lignin, ฟอสฟอรัส (P), โพแทสเซียม (K) และ แคลเซียม (Ca) นำข้อมูลผลการ ทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance in randomized complete block design และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย DMRT

การทดลองที่ 3 อิทธิพลของอัตราปุ๋ย CuSO_4 ที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้ากินนีสีม่วง ในชุดดินหุบกะพง

การทดลองปลูกหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพงบริเวณแปลงทดลองของศูนย์วิจัยอาหาร สัตว์เพชรบุรี อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างปี พ.ศ.2542-2544 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block มี 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยสิ่งทดลอง คือ อัตราปุ๋ย CuSO_4 5 ระดับ คือ 0, 4, 8, 12 และ 6 กิโลกรัมต่อไร่

การเตรียมแปลง เตรียมแปลงทดลองโดยการไถพรวน ปรับระดับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ จำนวน 4 blocks แต่ละ block ประกอบด้วยแปลงย่อย ขนาด 3 x 4 เมตร จำนวน 5 แปลง รวมแปลงย่อย ทั้งหมด 20 แปลง

การใส่ปุ๋ยและปลูก ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของยูเรีย (46%N) อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เท่ากันทุกแปลง โดยแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจน จำนวน 20 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัสในรูปของ ทริปเปิล ซูเปอร์ฟอสเฟต (45% P_2O_5) เป็นแหล่งของฟอสฟอรัส อัตรา 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่และใส่ปุ๋ย โพแทสเซียมคลอไรด์ (K_2O) เป็นแหล่งของโพแทสเซียม อัตรา 20 กก. K_2O ต่อไร่ และใส่ปุ๋ย CuSO_4 ครั้งหนึ่งในอัตราตามแผนการทดลอง เป็นปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูกหญ้า ปลูกหญ้ากินนีสีม่วงด้วยต้นกล้า เมื่อ วันที่ 25 มิถุนายน 2542 ใช้ระยะปลูกระหว่างต้นและระหว่างแถว 50x50 เซนติเมตร สำหรับปุ๋ย ไนโตรเจนที่เหลือจะแบ่งใส่อีก 2 ครั้งๆ ละ 10 กิโลกรัมต่อไร่ หลังการตัดหญ้าครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 และ ปุ๋ย CuSO_4 ที่เหลืออีกครั้งหนึ่งจะแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่าๆ กัน ในอัตราตามแผนการทดลอง หลังการตัด หญ้าครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ส่วนการใส่ปุ๋ยในปีที่ 2 ใส่ปุ๋ยครั้งแรกตอนต้นฤดูฝน โดยแบ่งใส่ปุ๋ยแต่ละชนิด ตามอัตราที่กำหนด เช่นเดียวกับปีที่ 1

การบันทึกข้อมูล ทำการเก็บตัวอย่างดินก่อนดำเนินการทดลอง เพื่อวิเคราะห์หา ส่วนประกอบทางเคมี วัดความสูงและความหนาแน่นของหญ้ากินนีสีม่วงก่อนตัดหญ้าในแต่ละครั้ง ตัดหญ้าสูงจากพื้นดินประมาณ 15 เซนติเมตร ตัดหญ้าครั้งแรกเมื่ออายุ 60 วัน หลังปลูก และตัดครั้งต่อไป

ทุกๆ 45 วัน โดยตัดหญ้าในปีที่ 1 และปีที่ 2 ได้ จำนวน 3 และ 5 ครั้งตามลำดับ เก็บผลผลิตหญ้าทั้งแปลง ยกเว้นแถวริมขอบแปลงด้านละ 1 แถว ซึ่งหาผลผลิตน้ำหนัสดและสุมตัวอย่างหญ้าสด 1,000 กรัม มาอบแห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส จนกระทั่งน้ำหนักคงที่ ซึ่งน้ำหนักแห้งเพื่อใช้ประกอบการคำนวณหาผลผลิตน้ำหนักรวมต่อไร่ของหญ้ากินนีสีม่วง บดตัวอย่างพืชดังกล่าวส่งวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมีในห้องปฏิบัติการ เช่น โปรตีน (CP), Acid detergent fiber (ADF), Neutral detergent fiber (NDF), Lignin, ฟอสฟอรัส (P), โพแทสเซียม (K) และ แคลเซียม (Ca) นำข้อมูลผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance in randomized complete block design และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย DMRT

ตารางที่ 1 แสดงอัตราธาตุอาหารและสารประกอบที่ใช้ในการทดลอง (All)

ธาตุ	สารประกอบ	อัตราธาตุอาหาร (กก./ไร่)
N	NH_4NO_3	16
P	$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	6.4
K	KCL	16
Ca	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	6.4
Mg	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	4
S	Na_2SO_4	4
Fe	EDTA ferric monosodium salt	0.8
Mn	$\text{MnCl}_4 \cdot 4\text{H}_4\text{O}$	0.8
B	H_3BO_3	0.08
Zn	ZnCl_2	0.64
Cu	$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.48
Mo	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.08

ที่มา Epstien (1972)

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 สถานะธาตุอาหารพืชที่มีต่อผลผลิตและความเข้มข้นของธาตุอาหารของหญ้าน้ำส้มในชุดดินหุบกะพง

1. ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินชุดหุบกะพง ซึ่งมีลักษณะดินเป็นดินร่วนปนทราย จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองพบว่า ดินมีค่าอินทรีย์วัตถุต่ำมาก (0.19%) เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองทำการเก็บตัวอย่างดินวิเคราะห์ค่าอินทรีย์วัตถุ พบว่าในสิ่งทดลองไม่ใส่ธาตุอาหาร (Control) และใส่ธาตุอาหาร $\frac{1}{2}$ All, All และ 2 All ก็ยังมีค่าอินทรีย์วัตถุค่อนข้างต่ำ เท่ากับ 0.77, 0.82 และ 0.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลองมีสภาพไม่เปลี่ยนแปลง คือดินมีสภาพเป็นกรดปานกลาง (pH ของดินอยู่ระหว่าง 5.02-5.64) ส่วนธาตุอาหารหลัก (macronutrient) ของชุดดินหุบกะพง ก่อนการทดลองมีค่าฟอสฟอรัสสูงมาก (28.65 ppm.) โพแทสเซียมต่ำ (58.00 ppm. แมกนีเซียมต่ำ (12.50 ppm.) ส่วนค่าแคลเซียมมีค่าต่ำมาก (39.38 ppm.) และธาตุอาหารรอง (macronutrient) ก่อนการทดลอง เช่น ธาตุเหล็ก มีค่าสูงมาก (116.14 ppm.) มีค่าสังกะสีสูง (5.06 ppm.) และมีค่าทองแดง ต่ำมาก (0.20 ppm.)

2. ผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง จากการทดลองพบว่าผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหญ้าน้ำส้มปลูกในชุดดินหุบกะพง เมื่อไม่ใส่ธาตุอาหาร (Control) ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งจะต่ำสุดและผลผลิตน้ำหนักรากแห้งจะเพิ่มสูงขึ้นตามอัตราการเพิ่มขึ้นของธาตุอาหาร ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหญ้าน้ำส้มจะสูงสุดเมื่อใส่ธาตุอาหารในอัตรา 2 All รองลงมาที่อัตรา All และ $\frac{1}{2}$ All ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้นไนโตรเจน(All-N) ยกเว้นทองแดง (All-Cu) เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุ (All) จะให้ผลผลิตต่ำกว่าแสดงว่าหญ้าน้ำส้มตอบสนองต่อการขาดธาตุ N อย่างรุนแรง และขาด Cu รองลงมา จากผลวิเคราะห์ทางเคมีของดิน จากตารางที่ 2 พบว่าดินชุด หุบกะพงมีค่าอินทรีย์วัตถุและธาตุทองแดงต่ำมาก ส่วนธาตุอื่นๆ พบว่าหญ้าน้ำส้มไม่ตอบสนองต่อการขาดธาตุอาหารเหล่านี้แต่อย่างใด

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยผลวิเคราะห์คุณสมบัติ ทางเคมีของชุดดินหุบกะพง ก่อนการทดลองและ
หลังการทดลอง

องค์ประกอบทางเคมี (หน่วย)	สิ่งทดลอง	ดินก่อนการทดลอง		ดินหลังการทดลอง	
		ระดับ		ระดับ	
OM (%)	Control	0.19	ต่ำมาก	0.72	ต่ำ
	All			0.82	ต่ำ
	½ All			0.77	ต่ำ
	2 All			0.60	ต่ำ
pH	Control	5.31	กรดจัด	5.64	กรดปานกลาง
	All			5.24	กรดจัด
	½ All			5.13	กรดจัด
	2 All			5.02	กรดจัด
N (%)	Control	0.01	ต่ำมาก	0.04	ต่ำมาก
	All			0.04	ต่ำมาก
	½ All			0.04	ต่ำมาก
	2 All			0.04	ต่ำมาก
avail P (ppm)	Control	28.65	สูงมาก	15.31	สูง
	All			02.84	สูง
	½ All			11.48	ปานกลาง
	2 All			26.31	สูงมาก
K (ppm)	Control	58.00	ต่ำ	trace	-
	All			trace	-
	½ All			trace	-
	2 All			trace	-
S (ppm)	Control	-	-	-	-
	All			-	-
	½ All			-	-
	2 All			trace	-
Ca (ppm)	Control	39.38	ต่ำมาก	159.08	ปานกลาง
	All			146.81	ต่ำ
	½ All			143.55	ต่ำ
	2 All			183.61	ปานกลาง

องค์ประกอบทางเคมี (หน่วย)	สิ่งทดลอง	ดินก่อนการทดลอง		ดินหลังการทดลอง	
		ระดับ		ระดับ	
Mg (ppm)	Control	12.50	ต่ำมาก	14.92	ต่ำ
	All			14.92	ต่ำ
	½ All			19.79	ต่ำ
	2 All			32.43	สูง
Mn (ppm)	Control	5.06	-	33.90	-
	All			62.38	-
	½ All			49.11	-
	2 All			76.61	-
Fe (ppm)	Control	116.14	สูงมาก	10.78	ต่ำ
	All			11.54	ปานกลาง
	½ All			8.39	ต่ำ
	2 All			17.03	ปานกลาง
Zn (ppm)	Control	5.06	สูง	0.40	ต่ำมาก
	All			1.52	ต่ำ
	½ All			1.50	ต่ำ
	2 All			2.63	ต่ำ
Cu (ppm)	Control	0.20	ต่ำมาก	0.18	ต่ำมาก
	All			0.73	ต่ำ
	½ All			0.59	ต่ำ
	2 All			1.39	ปานกลาง

หมายเหตุ การจัดระดับผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินสำหรับค่า OM, pH, avail P, K, Ca Mg Mn และ S ใช้ค่ามาตรฐานของกรมพัฒนาที่ดิน (2528) ส่วน Fe, Zn และ Cu ใช้ค่ามาตรฐานของ Stoller Chemical Company Inc. (ไม่ระบุ คศ.)

ตารางที่ 3 ผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อกระถาง) ของหญ้าน้ำกินนีสีม่วงปลูกในดินชุดหุบกะพง

สิ่งทดลอง	ผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง (กรัม/กระถาง)
Control	22.50 ^e
½ All	42.00 ^d
All	62.75 ^b
2 All	77.00 ^a
All-N	27.75 ^e
All-P	56.25 ^{bc}
All-K	56.50 ^{bc}
All-Ca	56.50 ^{bc}
All-Mg	57.25 ^{bc}
All-S	56.00 ^{bc}
All-Fe	55.75 ^{bc}
All-Mn	56.00 ^{bc}
All-B	62.25 ^b
All-Zn	55.25 ^{bc}
All-Cu	53.25 ^c
All-Mo	58.25 ^{bc}
ค่าเฉลี่ย	53.45

หมายเหตุ ตัวเลขที่กำกับอักษร เหมือนกันอยู่ในแนวตั้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% CV 9.0%

3. ความเข้มข้นของธาตุอาหาร จากตารางที่ 4 พบว่าความเข้มข้นของธาตุอาหารทุกธาตุในหญ้าน้ำกินนีสีม่วง มีความเข้มข้นสูง ตามอัตราการเพิ่มขึ้นของธาตุอาหาร คือไม่ใส่ธาตุอาหาร, ใส่ ½ All, All และ 2All การใส่ธาตุอาหารที่ระดับ 2All ความเข้มข้นของธาตุอาหารในหญ้าน้ำกินนีสีม่วงทุกธาตุจะสูงกว่าการไม่ใส่ธาตุอาหารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นความเข้มข้นของธาตุโพแทสเซียม (K), ซัลเฟอร์ (S) และเหล็ก (Fe) ในหญ้าน้ำกินนีสีม่วงที่ระดับ 2All ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ใส่ธาตุอาหาร

การไม่ใส่ธาตุอาหาร ใส่ ½ All, All และ 2All พบว่าความเข้มข้นของธาตุโพแทสเซียม (K) แมงกานีส (Mn), เหล็ก (Fe) และสังกะสี (Zn) ในทุกสิ่งทดลองอยู่ในระดับที่สูงกว่าระดับที่ถือว่าเพียงพอ กับความต้องการของพืช ส่วนความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P), แคลเซียม (Ca), แมกนีเซียม (Mg) และทองแดง (Cu) ในหญ้าน้ำกินนีสีม่วงของทุกสิ่งทดลอง ยังอยู่ในระดับต่ำกว่าระดับที่ถือว่าเพียงพอ กับความต้องการของพืช (ถวิล, 2531) ซึ่งจากการทดลองพบว่าการไม่ใส่ธาตุไนโตรเจน

(N) และทองแดง (Cu) เท่านั้นที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้ากินนีสีม่วง โดยให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งต่ำกว่าที่ระดับ All อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) ส่วนการไม่ใส่ธาตุอาหารตัวอื่นๆ ไม่มีผลกระทบต่อผลการเจริญเติบโตของหญ้ากินนีสีม่วงในดินชุดหุบกะพง ทั้งนี้เนื่องจากในดินมีปริมาณแร่ธาตุเพียงพอและหญ้ากินนีสีม่วงอาจต้องการแร่ธาตุบางตัวในระดับต่ำกว่าพืชชนิดอื่น

ความเข้มข้นของธาตุอาหารส่วนใหญ่ในหญ้ากินนีสีม่วง (ตารางที่ 4) ของทุกสิ่งทดลอง มีค่าสูงกว่าค่ามาตรฐานของพืชอาหารสัตว์ (ตารางผนวกที่ 1) ยกเว้นธาตุไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และทองแดง (Cu) ในหญ้ากินนีสีม่วงมีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐานของพืชอาหารสัตว์ในทุกสิ่งทดลอง พบว่าความเข้มข้นของไนโตรเจนเมื่อไม่ใส่ธาตุอาหาร, ใส่ $\frac{1}{2}$ All, All และ 2All มีค่าโปรตีนรวมเท่ากับ 3.31, 3.50, 4.31 และ 5.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (โปรตีน = เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน $\times$ 6.25) จัดเป็นอาหารหยากคุณภาพต่ำถึงปานกลาง (จินดาและคณะ, 2538) ทั้งนี้เนื่องจากในดินมีธาตุไนโตรเจนต่ำมาก เช่นเดียวกับทองแดง ยกเว้นธาตุฟอสฟอรัส ซึ่งในดินมีอยู่ในระดับที่สูงมาก แต่จากการทดลองพบว่าความเข้มข้นในพืชมีค่าต่ำกว่าระดับที่ถือว่าเพียงพอกับความต้องการของพืชและต่ำกว่าความต้องการต่ำสุดในอาหาร ทั้งนี้เนื่องมาจากในดินชุดหุบกะพงมีธาตุเหล็กอยู่ในระดับสูงมาก (ตารางที่ 2) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดินจะถูกตรึงด้วยธาตุเหล็ก เป็นสาเหตุให้พืชนำเอาไปใช้ประโยชน์ได้น้อย (สถิติและคณะ, 2542)

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชของหญ้ากินนีสีม่วงปลูกในชุดดินหุบกะพง

สิ่งทดลอง	ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืช								
	เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง								
	N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Mn	Fe
Control	0.53 ^c	0.08 ^c	2.43 ^a	0.24 ^b	0.11 ^b	0.08 ^a	0.20 ^b	0.059 ^c	0.025 ^a
½ All	0.56 ^c	0.08 ^c	2.60 ^a	0.26 ^b	0.13 ^a	0.08 ^a	0.18 ^b	0.055 ^b	0.026 ^a
All	0.69 ^b	0.09 ^b	2.58 ^a	0.26 ^b	0.13 ^a	0.08 ^a	0.18 ^b	0.044 ^c	0.026 ^a
2 All	0.89 ^a	0.10 ^a	2.65 ^a	0.29 ^a	0.14 ^a	0.09 ^a	0.28 ^a	0.075 ^a	0.025 ^a
เฉลี่ย	0.67	0.09	2.57	0.26	0.13	0.08	0.21	0.055	0.026
CV (%)	9.8	8.1	7.0	10.5	11.9	10.4	15.2	6.1	9.9

ผลการศึกษา พบว่าการปลูกหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพง พืชจะตอบสนองต่อการขาดธาตุไนโตรเจนอย่างรุนแรง และขาดธาตุทองแดงรองลงมามีส่วนธาตุอาหารหลัก (macronutrient element) และธาตุอาหารรอง (micronutrient element) ตัวอื่นๆ จะไม่ตอบสนองต่อการขาดธาตุเหล่านี้แต่อย่างใด ดังนั้นจึงได้ศึกษาถึงการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของหญ้ากินนีสีม่วง โดยใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับที่เหมาะสม ในการทดลองที่ 2 และการใช้ปุ๋ย CuSO₄ ในการทดลองที่ 3 ต่อไป

การทดลองที่ 2 อิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้า กินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพง

ลักษณะดินและสภาพภูมิอากาศ

ลักษณะของชุดดินหุบกะพง ก่อนการทดลองเป็นดินร่วนปนทราย มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำมาก 0.19 เปอร์เซ็นต์ มี available P สูงมาก 28.65 ppm. มี K ต่ำ 58.00 ppm มี Mg ต่ำ 12.50 ppm. และมี Ca ต่ำมาก 39.38 ppm. ดินเป็นกรดจัด มีปฏิกิริยาของดิน (pH) เท่ากับ 5.31

ปริมาณน้ำฝนตลอดระยะเวลาดำเนินการทดลอง ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2542 ถึงเดือนกรกฎาคม 2543 พบว่าในปี 2542 มีฝนตกตลอดปี วัดปริมาณน้ำฝนได้ 1,293.17 มิลลิเมตร และในปี 2543 มีฝนตกตลอดปี วัดปริมาณน้ำฝนได้ 767.8 มิลลิเมตร

ความหนาแน่น (จำนวนหน่อตอก) ของหญ้ากินนีสีม่วง

การแตกกอของหญ้ากินนีสีม่วงก่อนตัดหญ้าทุกครั้งแสดงไว้ในตารางที่ 5 จากการตัดหญ้า 3 ครั้ง ในปีที่ 1 พบว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเป็น 16, 48 และ 64 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ หญ้ากินนีสีม่วงมีจำนวนหน่อตอกไม่แตกต่างกันทางสถิติยกเว้นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 32 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ มีจำนวนหน่อตอกเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 42 หน่อตอก ส่วนในปีที่ 2 ตัดหญ้าได้ 5 ครั้ง พบว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีจำนวนหน่อตอกเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 34 หน่อตอก และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นในทุกอัตรา มีจำนวนหน่อตอกไม่แตกต่างกันแต่สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจำนวนหน่อตอกเฉลี่ยตลอดการทดลอง 2 ปี พบว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีจำนวนหน่อตอกต่ำสุดเท่ากับ 34 หน่อตอก การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเป็น 16, 32, 48 และ 64 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ มีจำนวนหน่อตอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ เท่ากับ 43, 44, 45 และ 43 หน่อตอก ตามลำดับ แต่มีจำนวนหน่อตอกสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5 ความหนาแน่น (จำนวนหน่อต่อกอ) ของหญ้ากินนีสีม่วง เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราต่างๆ กัน

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก N/ไร่)	จำนวนหน่อต่อกอ		เฉลี่ย 2 ปี
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	
0	34 ^b	34 ^b	34 ^b
16	39 ^{ab}	47 ^a	43 ^a
32	42 ^a	46 ^a	44 ^a
48	39 ^{ab}	51 ^a	45 ^a
64	39 ^{ab}	46 ^a	43 ^a
CV (%)	8.9	13.6	12.9

ความสูงของหญ้ากินนีสีม่วง

ความสูงของหญ้ากินนีสีม่วงก่อนตัดหญ้าทุกครั้งแสดงไว้ในตารางที่ 3 จากการตัดหญ้า 3 และ 5 ครั้ง ในปีที่ 1 และปีที่ 2 พบว่าความสูงเฉลี่ยของการตัดหญ้าในปีที่ 1 จากการไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16, 32, 48 และ 64 กก./ไนโตรเจนต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติเท่ากับ 151, 159, 162, 161 และ 164 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการตัดหญ้าในปีที่ 2 พบว่าความสูงเฉลี่ยของหญ้ากินนีสีม่วงจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น โดยการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีความสูงเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 83 เซนติเมตรใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 16 กก./ไนโตรเจนต่อไร่ ซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 96 เซนติเมตร และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 32, 48 และ 64 กก./ไนโตรเจนต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ยใกล้เคียงกันเท่ากับ 111, 117 และ 116 เซนติเมตรตามลำดับ สูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและความสูงเฉลี่ยตลอดการทดลอง 2 ปี พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลทำให้ความสูงของหญ้ากินนีสีม่วงเพิ่มขึ้น การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16, 32, 48 และ 64 กก./ไนโตรเจนต่อไร่ มีความสูงเฉลี่ย 2 ปี ไม่แตกต่างกันทางสถิติเท่ากับ 125, 137, 139 และ 140 เซนติเมตร ตามลำดับ สูงกว่า ($P < 0.05$) แปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนซึ่งมีความสูงเฉลี่ย 117 เซนติเมตร

ตารางที่ 6 ความสูงของหญ้ากินนีสีม่วงเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราต่างๆ กัน

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก N/ไร่)	ความสูง (ซม.)		เฉลี่ย 2 ปี
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	
0	151	83 ^c	117 ^b
16	159	96 ^{bc}	128 ^a
32	162	111 ^{ab}	137 ^a
48	161	117 ^a	139 ^a
64	164	116 ^a	140 ^a
CV (%)	8.1	13.7	14.8

ผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้ากินนีสีม่วง

จากการตัดหญ้าตลอด 2 ปี (ตัดได้ 8 ครั้ง) เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราแตกต่างกัน มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้ากินนีสีม่วงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 7 พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักรวมเฉลี่ย 2 ปี ของหญ้ากินนีสีม่วงสูงกว่าแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตน้ำหนักรวมเฉลี่ย 2 ปี ต่ำสุดเท่ากับ 998 กก.ต่อไร่ ส่วนแปลงที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16, 32, 48 และ 64 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมเฉลี่ย 2 ปี ไม่แตกต่างกันทางสถิติเท่ากับ 1,523, 1,939, 2,145 และ 1,983 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของชิตและคณะ (2538) พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นทำให้ผลผลิตน้ำหนักรวม 2 ปี สูงกว่าแปลงไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 7 ผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้ากินนีสีม่วง เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราต่างๆ กัน

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก N/ไร่)	ผลผลิตน้ำหนักรวม (กก./ไร่)		เฉลี่ย 2 ปี
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	
0	1,275 ^b	721 ^c	998 ^b
16	1,810 ^{ab}	1,236 ^b	1,523 ^a
32	2,268 ^a	1,610 ^{ab}	1,939 ^a
48	2,456 ^a	1,834 ^a	2,145 ^a
64	2,268 ^a	1,698 ^a	1,983 ^a
CV (%)	23.6	18.3	13.9

เมื่อพิจารณาผลผลิตของแต่ละปีของการเก็บเกี่ยว จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลกระทบต่อผลผลิตของหญ้ากินนีสีม่วงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปีที่ 1 พบว่า แปลงที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตั้งแต่ 32 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมเพิ่มขึ้นจาก 2,268 กก.ต่อไร่ เป็น 2,456 และ 2,268 กก.ต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 32, 48 และ 64 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมสูงกว่าแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปีที่ 2 พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตั้งแต่ 16 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ ขึ้นไป ทำให้ผลผลิตน้ำหนักรวมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักรวมเพียง 721 กก.ต่อไร่

ผลผลิตโปรตีน

ผลผลิตโปรตีนซึ่งแสดงถึงปริมาณคุณค่าทางอาหารสัตว์ของหญ้ากินนีสีม่วง ซึ่งคำนวณได้จากผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้ากินนีสีม่วงตลอดการทดลองกับค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ โปรตีนที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างหญ้างัดแสดงไว้ในตารางที่ 8 จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตโปรตีนของหญ้ากินนีสีม่วง ปีที่ 1 ปีที่ 2 และผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย 2 ปี เพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกันตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่เพิ่มขึ้น พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 64 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ ให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย 2 ปี มีแนวโน้มสูงสุดเท่ากับ 263 กก.ต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งให้ผลผลิตโปรตีนต่ำสุดเท่ากับ 72 กก.ต่อไร่

ตารางที่ 8 ผลผลิตโปรตีนของหญ้ากินนีสีม่วง เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราต่างๆ กัน

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก N/ไร่)	ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่)		เฉลี่ย 2 ปี
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	
0	92	52	72
16	142	97	120
32	187	133	160
48	203	219	211
64	300	225	263

หมายเหตุ ไม่ได้วิเคราะห์ทางสถิติ

คุณค่าทางอาหารสัตว์ของหญ้ากินนีสีม่วง

จากผลวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารสัตว์ของหญ้ากินนีสีม่วง เก็บเกี่ยว 8 ครั้ง ในเวลา 2 ปี ได้แสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับโปรตีนของหญ้ากินนีสีม่วง ซึ่งพบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 48 และ 64 กก.

ไนโตรเจนต่อไร่ มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนไม่แตกต่างกัน เท่ากับ 11.91 และ 13.21% ตามลำดับ แต่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16 และ 32 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนเท่ากับ 7.25, 7.82 และ 8.27% ตามลำดับ สอดคล้องกับรายงานของอุทัยและคณะ (2535) ซึ่งพบว่าปริมาณไนโตรเจนของหญ้ากินนีสีม่วงเพิ่มจาก 0.96 เป็น 1.402 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0 และ 120 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาเยื่อใยต่างๆ เช่น ADF (Acid detergent fiber), NDF (Neutral detergent fiber) และ Lignin จากตารางที่ 9 พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น มีแนวโน้มทำให้เยื่อใยต่างๆ ลดลง ซึ่งการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 48 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ มีแนวโน้มทำให้ ADF, NDF และ Lignin มีค่าต่ำสุด

เท่ากับ 45.84, 69.27 และ 4.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน ไม่มีผลกระทบต่อระดับแร่ธาตุ เช่น Ca, P และ K ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันทุกสิ่งทดลอง

ตารางที่ 9 ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วงเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราต่าง ๆ กัน เป็นค่าเฉลี่ยจากการตัดหญ้าแต่ละครั้งในเวลา 2 ปี

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก. N/ไร่)	ส่วนประกอบทางเคมี (% วัตถุแห้ง)							
	Dry matter	CP	ADF	NDF	Lignin	Ca	P	K
0	21.0	7.25 ^b	48.03 ^{ab}	74.08 ^a	4.48 ^a	0.39	0.23	3.16
16	20.0	7.83 ^b	49.07 ^a	73.30 ^{ab}	5.08 ^{ab}	0.41	0.22	3.41
32	19.5	8.27 ^b	48.44 ^{ab}	73.02 ^{ab}	5.50 ^a	0.44	0.22	2.93
48	19.0	11.91 ^a	45.84 ^b	69.27 ^c	4.47 ^b	0.53	0.26	3.04
64	18.5	13.21 ^a	46.85 ^{ab}	70.35 ^{bc}	4.62 ^{ab}	0.53	0.30	2.42
CV (%)	-	9.8	3.4	3.1	11.8	18.6	24.1	25.2

การทดลองที่ 3 อิทธิพลของอัตราปุ๋ย CuSO_4 ที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้ากินนีสีม่วง ในชุดดินหุบกะพง

จากผลการทดลองศึกษาธาตุอาหารพืชสำหรับหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพง พบว่านอกจากหญ้ากินนีสีม่วงจะตอบสนองต่อการขาดธาตุไนโตรเจนแล้ว ยังขาดธาตุทองแดงรองลงมา ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาอิทธิพลของธาตุทองแดงที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้ากินนีสีม่วง ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

ความหนาแน่น (จำนวนหน่อ/กอ) ของหญ้ากินนีสีม่วง

การแตกกอของหญ้ากินนีสีม่วงก่อนตัดหญ้า ได้แสดงไว้ในตารางที่ 10 จากการตัดหญ้ารวม 8 ครั้ง ตลอด 2 ปี โดยตัดหญ้าได้ 3 ครั้ง ในปีแรกและตัดหญ้าได้ 8 ครั้งในปีที่ 2 พบว่าการใส่ปุ๋ย CuSO_4 ระดับต่างๆ กัน ไม่มีอิทธิพลต่อการแตกกอของหญ้ากินนีสีม่วง ซึ่ง

พบว่าจำนวนหน่อตอกเฉลี่ย 2 ปี ของหญ้ากีนีสีม่วง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเท่ากับ 40, 40, 40, 38 และ 36 หน่อตอก เมื่อไม่ใส่ปุ๋ย และใส่ปุ๋ยที่ระดับ 4, 8, 12 และ 16 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 10 ความหนาแน่น (จำนวนหน่อตอก) ของหญ้ากีนีสีม่วงเมื่อใส่ปุ๋ย CuSO_4 อัตราต่างๆ กัน

อัตราปุ๋ย CuSO_4 (กก N/ไร่)	ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่)		เฉลี่ย 2 ปี
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	
0	39	41 ^{ab}	40
4	35	43 ^{ab}	40
8	35	44 ^a	40
12	36	39 ^{ab}	38
16	34	37 ^b	36
CV (%)	15.0	9.2	11.3

ความสูงของหญ้ากีนีสีม่วง

ความสูงของหญ้ากีนีสีม่วงก่อนตัดหญ้าได้แสดงไว้ในตารางที่ 11 พบว่าการใส่ปุ๋ย CuSO_4 ระดับต่างๆ กันไม่มีอิทธิพลต่อความสูงของหญ้ากีนีสีม่วง ทั้งในปีที่ 1 และปีที่ 2 ซึ่งพบว่าความสูงเฉลี่ย 2 ปี ของหญ้ากีนีสีม่วงไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเท่ากับ 132, 138, 137, 140 และ 142 เซนติเมตร เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ยที่ระดับ 4, 8, 12 และ 16 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 11 ความสูงของหญ้ากีนีสีม่วง เมื่อใส่ปุ๋ย CuSO_4 อัตราต่างๆ กัน

อัตราปุ๋ย CuSO_4 (กก N/ไร่)	ความสูง (ซม.)		เฉลี่ย 2 ปี
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	
0	168	95	132
4	169	106	138
8	166	108	137
12	169	110	140
16	173	111	142
CV (%)	5.0	12.7	8.5

ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ากินนีสีม่วง

จากการตัดหญ้าตลอด 2 ปี (ตัดได้ 8 ครั้ง) พบว่าในปีที่ 1 การไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ย CuSO_4 เพิ่มขึ้นไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ากินนีสีม่วง โดยให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 1,473-1,617 กก.ต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และการตัดหญ้าในปีที่ 2 พบว่าการใส่ปุ๋ย CuSO_4 อัตรา 16 กก.ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุดเท่ากับ 1,755 กก.ต่อไร่ ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ย CuSO_4 ที่ระดับ 8 และ 12 กก.ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตเท่ากับ 1,645 และ 1,570 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ แต่ให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย CuSO_4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 1,245 กก.ต่อไร่ แต่เมื่อคิดเป็นผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2 ปี แล้วพบว่าปุ๋ย CuSO_4 ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ากินนีสีม่วง ซึ่งการไม่ใส่ปุ๋ยและการใส่ปุ๋ย CuSO_4 ที่อัตรา 4, 8, 12, และ 16 กก.ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติเท่ากับ 1,388, 1,516, 1,600, 1,552 และ 1,614 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 12 ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ากินนีสีม่วง เมื่อใส่ปุ๋ย CuSO_4 อัตราต่างๆ กัน

อัตราปุ๋ย CuSO_4 (กก N/ไร่)	ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)		เฉลี่ย 2 ปี
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	
0	1,530	1,245 ^c	1,388
4	1,617	1,505 ^b	1,561
8	1,545	1,645 ^{ab}	1,600
12	1,533	1,570 ^{ab}	1,552
16	1,473	1,755 ^a	1,614
CV (%)	18.7	9.8	15.9

ผลผลิตโปรตีน

ผลผลิตโปรตีนซึ่งแสดงถึงปริมาณคุณค่าทางอาหารของหญ้ากินนีสีม่วง ซึ่งคำนวณได้จากผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ากินนีสีม่วงตลอดการทดลอง กับค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์โปรตีน ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างหญ้างัดแสดงไว้ในตารางที่ 13 พบว่าผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้ากินนีสีม่วงปีที่ 1 ปีที่ 2 และผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย 2 ปี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ย CuSO_4 ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งพบว่าการใส่ปุ๋ย CuSO_4 อัตรา 16 กก.ต่อไร่ ให้ผลผลิตโปรตีนมีแนวโน้มสูงสุดเท่ากับ 148 กก.ต่อไร่

ตารางที่ 13 ผลผลิตโปรตีนของหญ้ากินนีสีม่วง เมื่อใส่ปุ๋ย CuSO_4 อัตราต่างๆ กัน

อัตราปุ๋ย CuSO_4 (กก N/ไร่)	ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่)		เฉลี่ย 2 ปี
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	
0	121	98	109.5
4	112	104	108.0
8	121	129	125.0
12	132	135	133.5
16	135	161	148.0

หมายเหตุ ไม่ได้วิเคราะห์ทางสถิติ

คุณค่าทางอาหารสัตว์ของหญ้ากินนีสีม่วง

จากผลวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารสัตว์ของหญ้ากินนีสีม่วงจากการเก็บเกี่ยว 8 ครั้ง ในระยะเวลา 2 ปี ได้แสดงค่าเฉลี่ยไว้ในตารางที่ 4 พบว่าปุ๋ย CuSO_4 ไม่มีผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์โปรตีนของหญ้ากินนีสีม่วง การไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ย CuSO_4 ทุกระดับ มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนของหญ้ากินนีสีม่วงไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 6.93-9.18%

ปริมาณเยื่อใยต่างๆ เช่น ADF (Acid detergent fiber), NDF (Neutral detergent fiber) และ Lignin จากตารางที่ 14 พบว่า การใส่ปุ๋ย CuSO_4 อัตรา 16 กก.ต่อไร่ ทำให้มีค่า ADF ต่ำสุดเท่ากับ 45.88% ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ย CuSO_4 ที่อัตรา 8 และ 12 กก.ต่อไร่ แต่มีค่าต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใส่ปุ๋ย CuSO_4 ที่อัตรา 4 กก.ต่อไร่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 49.41% และจากการทดลองพบว่าปุ๋ย CuSO_4 ทุกอัตราไม่มีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของปริมาณ NDF และ Lignin ในทุกสิ่งทดลอง ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 72.21-75.11% และ 4.71-5.20% ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ย CuSO_4 มีผลกระทบต่อปริมาณ Ca และ P ในหญ้ากินนีสีม่วง จากการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ย CuSO_4 อัตรา 4 กก.ต่อไร่ มีผลทำให้ปริมาณ Ca สูงสุดเท่ากับ 0.36% ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันกับการไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ย CuSO_4 อัตรา 8 และ 12 กก.ต่อไร่ แต่สูงกว่าการใส่ปุ๋ย CuSO_4 ที่อัตรา 16 กก.ต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.24% ต่างกันกับปริมาณ P ซึ่งมีค่าสูงสุดเมื่อมีการใส่ปุ๋ย CuSO_4 ที่อัตรา 16 กก.ต่อไร่ มีค่า P เท่ากับ 0.24% มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อไม่ใส่ปุ๋ยและใส่ปุ๋ย CuSO_4 ที่อัตรา 4 กก.ต่อไร่ แต่มีค่าแตกต่างกันทางสถิติเมื่อใส่ปุ๋ย CuSO_4 ที่อัตรา 8 และ 12 กก.ต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ย CuSO_4 ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณ K ของหญ้ากินนีสีม่วง ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 2.91-3.30%

ตารางที่ 14 ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วง เมื่อใส่ปุ๋ย CuSO_4 ที่อัตราต่างๆ กัน เป็นค่าเฉลี่ยจากการตัดหญ้าแต่ละครั้งในเวลา 2 ปี

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก. N/ไร่)	ส่วนประกอบทางเคมี (% วัตถุแห้ง)							
	Dry matter	CP	ADF	NDF	Lignin	Ca	P	K
0	18.9	7.88	48.02 ^{ab}	73.44	5.00	0.34 ^a	0.21 ^{ab}	3.12
4	17.6	6.93	49.41 ^a	75.11	5.18	0.36 ^a	0.21 ^{ab}	2.93
8	18.3	7.85	47.18 ^{ab}	73.47	4.71	0.33 ^a	0.18 ^b	2.91
12	18.8	8.58	46.98 ^{ab}	73.31	5.20	0.28 ^{ab}	0.18 ^b	3.20
16	19.7	9.18	45.88 ^b	72.21	4.91	0.24 ^b	0.24 ^a	3.30
CV (%)	-	16.9	3.9	2.6	12.0	18.6	13.2	19.8

สรุป

การศึกษาศาสนะธาตุอาหารพืชที่มีผลต่อผลผลิตและความเข้มข้นของธาตุอาหารของหญ้ากินนีสีม่วง และการศึกษาถึงระดับการใช้ธาตุไนโตรเจนและทองแดงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหญ้ากินนีสีม่วง ในชุดดินหุบกะพง เพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพที่ดีที่สุดพอสรุปได้ดังนี้

1. การปลูกหญ้ากินนีสีม่วง ในชุดดินหุบกะพง พืชจะตอบสนองต่อการขาดธาตุไนโตรเจนอย่างรุนแรง และขาดธาตุทองแดงรองลงมา ส่วนธาตุอาหารหลักและธาตุรองอื่นๆ หญ้ากินนีสีม่วงจะไม่ตอบสนองต่อการขาดธาตุอาหารเหล่านั้นแต่อย่างใด

2. การปลูกหญ้ากินนีสีม่วง ในชุดดินหุบกะพง ควรมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของยูเรีย (46%N) อัตรา 16 กก.ไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตน้ำหนักร้างเฉลี่ย 2 ปี เท่ากับ 1,523 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักร้างไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้น

3. การปลูกหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพง การใส่ธาตุทองแดงมีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักร้างในปีที่ 2 โดยการใส่ธาตุทองแดงเพิ่มขึ้น ทำให้ผลผลิตของหญ้ากินนีสีม่วงเพิ่มขึ้น แต่เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตน้ำหนักร้างเฉลี่ย 2 ปีแล้ว พบว่าการไม่ใส่ธาตุทองแดงและการใส่ธาตุทองแดงเพิ่มขึ้นในแปลงทดลอง หญ้ากินนีสีม่วงให้ผลผลิตน้ำหนักร้างไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$)

ข้อเสนอแนะ

การปลูกสร้างแปลงหญ้ากินนีสีม่วง บริเวณพื้นที่ดินร่วนปนทรายในชุดดินหุบกะพง ซึ่งดินมีความสมบูรณ์ต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอินทรีย์วัตถุ ซึ่งมีต่ำมาก (0.19%) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 48 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี หรือคิดเป็นปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) อัตรา 104

กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี โดยแบ่งใส่รองพื้นก่อนปลูกหญ้าอัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนที่เหลือแบ่งใส่ในช่วงฤดูฝนหลังตัดหญ้าทุกครั้ง และในปีที่ 2 ควรมีการใส่ธาตุของแดงในรูปของคอปเปอร์ซัลเฟต อัตรา 8 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งนอกจากจะได้ผลผลิตหญ้าเพิ่มขึ้นแล้ว แปลงหญ้ายังมีคุณภาพดีอีกด้วย

นอกจากนี้ควรทำการศึกษาต่อไปถึงการใช้ปุ๋ยคอกในอัตราที่เหมาะสมร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีในการจัดการแปลงหญ้ากินนีสีม่วง ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินแล้ว ปุ๋ยคอกยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมีของดินให้ดีขึ้นอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กองอาหารสัตว์. 2538. หญ้ากินนีสีม่วง. เอกสารทางวิชาการ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 1 หน้า
- กองแผนงาน. 2541. ข้อมูลพื้นฐานการปศุสัตว์ ปี 2511. กองแผนงาน กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2528. การวินิจฉัยตัวเลขผลการวิเคราะห์ดิน. เอกสารเผยแพร่ 9 หน้า
- จินดา สนิทวงศ์ ใสถ นาคสกุล และสมจิตร อินทรมณี. 2538. เทคนิคการให้อาหารโคนม กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ 30 หน้า
- ชิต ยุทธวรวิทย์ จุรีรัตน์ สัจจิตานนท์ เกียรติศักดิ์ กล้าเอม และพูลศรี ศุภระจุ. 2538. ความถี่ของการตัดและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2538 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 83-89
- ถวิล ครุฑกุล. 2531. ดิน-ปุ๋ยเพื่อการเพาะปลูก ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 106 หน้า
- สถิต มั่งมีชัย เกียรติสุรักษ์ โภคสวัสดิ์ จีระพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์ และวีระศักดิ์ จิโนแสง. 2542. การศึกษาธาตุอาหารพืช สำหรับพืชอาหารสัตว์ในพื้นที่ต่างๆ 3.) สถานะธาตุอาหารพืชที่มีผลต่อผลผลิตและความเข้มข้นของธาตุอาหารของหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินลำปาง ชุดดินหางดง และชุดดินแม่สาย. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2542. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 77-98

- อุทัย ลีรัตนชัย ลักษณะ วุฒิปราชญ์อำไพ โสภณ ชินเวโรจน์ และเชาวลิต พานิชัตตรา. 2535. อิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและระยะเวลาการตัดครั้งแรกต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วง. รายงานประจำปี 2535 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ลำปาง กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 17-39
- Epstien, E. 1972. Mineral nutrition of plants : Principles and perspectives. John Wiley and sons, Inc.
- McDowell, L.R., K.R. Fick, R.H. Hauser, J.H. Conrad and J.K. Loosli. 1976. Meeting Mineral Requirements for Grazing Livestock in the Tropics. Symposium on Feed Composition, Animal Nutrient Requirements and Computerization of diets. Logan : Utah State University.
- Stoller Chemical Company, Inc (ไม่ระบุ คศ.) Chemical and Physical Analysis. 8582 Katy Freeway, Suite 200 Houston Texas.p.28.

ตารางผนวกที่ 1 ปริมาณความต้องการแร่ธาตุระดับต่ำสุดและสูงสุดในอาหารโคเนื้อ

ชนิดของแร่ธาตุ	ความต้องการต่ำสุดและสูงสุดในอาหาร	
	เปอร์เซ็นต์	ppm
ฟอสฟอรัส (P)	0.18-0.43	
โพแทสเซียม (K)	0.60-0.80	
แคลเซียม(Ca)	0.18-0.60	
โซเดียม (Na)	0.06-0.10	
แมกนีเซียม (Mg)	0.04-0.18	
เหล็ก (Fe)	0.001-0.01	
แมงกานีส (Mn)	0.002-0.004	
ทองแดง (Cu)	-	4-10
สังกะสี (Zn)	-	10-50

ที่มา : (McDowell et. Al, 1976)

ตารางผนวกที่ 2 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