

R๕๖๑-1 การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสของหญ้ากินนีสีม่วง ในชุดดินอุบลบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ *

วิรัช สุขสรณ ^{1/} จีรพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์ ^{2/} เถลิงศักดิ์ โนนทรวงศ์ ^{3/}

บทคัดย่อ

การศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสของหญ้ากินนีสีม่วง (*Panicum maximum* TD. 58) ในดินทรายชุดอุบล บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ระหว่างเดือนเมษายน 2537 ถึงเดือนธันวาคม 2539 โดยวางแผนการทดลองแบบ 4 x 4 Factorial in randomized complete block มี 4 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยอัตราปุ๋ยไนโตรเจน 4 ระดับ คือ 0 20 40 และ 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี ส่วนปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วยอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส 4 ระดับ คือ 0 10 20 และ 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี ผลการทดลองปรากฏว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 20 40 และ 60 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ากินนีสีม่วง 2,281.4 2,325.5 และ 2,193.2 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ สูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนซึ่งให้ผลผลิต 1,948.1 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ส่วนการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราเพิ่มขึ้นจาก 0 กิโลกรัม P_2O_5 เป็น 10 และ 20 กิโลกรัม P_2O_5 ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นจาก 1,905.5 กิโลกรัม เป็น 2,209.7 และ 2,360.0 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และมีแนวโน้มที่จะลดลงถ้าใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราสูงกว่านี้ อย่างไรก็ตามการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 กิโลกรัม N ต่อไร่ และปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 20 กิโลกรัม P_2O_5 มีแนวโน้มที่จะให้ผลตอบแทนมากที่สุด

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราเพิ่มขึ้นจาก 0 กิโลกรัม N ต่อไร่ เป็น 20 40 และ 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี ทำให้โปรตีนในหญ้าเพิ่มขึ้นจาก 8.4 เปอร์เซ็นต์ เป็น 9.0 10.4 และ 11.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่เปอร์เซ็นต์ NDS NDF ADF ฟอสฟอรัส และแคลเซียมไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราเพิ่มขึ้นไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีน และเยื่อใยต่าง ๆ ในพืชเปลี่ยนแปลง แต่เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสและแคลเซียมในพืชเพิ่มขึ้นตามลำดับ

* โครงการวิจัยลำดับที่ 37 (2 / 1 / 37) 0513 - 068

^{1/} กลุ่มงานวิจัยพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

^{2/} กลุ่มงานวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

^{3/} สถานีอาหารสัตว์ทุ่งกุลาร้องไห้ จังหวัดร้อยเอ็ด

Response of *Panicum maximum* TD.58 to Nitrogen and Phosphorus Fertilizers on Ubon Soil Series in Thung Kula Ronghai *

Wiruch Suksaran^{1/} Cherapatana Vongpipatana^{2/} Thaleungsak Nonthanawong^{3/}

Abstract

This study was conducted to investigate the response of Purple guinea (*Panicum maximum* TD. 58) to nitrogen and phosphorus fertilizers on Ubon soil series at Tung Kula Ronghai area, Roi-Et province, during April 1994 to December 1996. The experimental design was 4 x 4 factorial in randomized complete block with 4 replications. Factor A consisted of 4 nitrogen fertilizer rates viz 0, 20, 40 and 60 kg./rai/year and factor B was 4 phosphorus fertilizer rates viz 0, 10, 20 and 30 kg P₂O₅/rai/year. The result of this experiment indicated that dry matter yield (average 2 years) of Purple guinea grass that were applied 20 40 and 60 kg N/rai were 2,281.4, 2,325.5 and 2,193.2 kg/rai, respectively and each yield was higher than the yield of non-nitrogen application (1,948.1 kg/rai/year). Average dry matter yield were increased from 1,905.5 to 2,209.7 and 2,360.0 kg/rai by increasing phosphorus fertilizers from 0 to 10 and 20 kg P₂O₅/rai respectively and the yield tended to decline when the higher phosphorus rate was applied. However, the higher net profit tended to be obtained from application of 40 kg N/rai and 20 kg P₂O₅/rai/year.

For forage nutritive value, the increasing of nitrogen fertilizer rates application from 0 to 20 , 40 and 60 kg N/rai had affected forage protein percentage which increased from 8.4 to 9.0 , 10.4 and 11.3 respectively, but there was no changes in NDS, NDF, ADF, phosphorus and calcium percentage. The increased phosphorus fertilizer rate had not affected the protein and fibers content except phosphorus and calcium.

* Research Project No. 37 (2/1/37) 0513-068

1/ Forage Crops Research Group. Animal Nutrition Division. Bangkok.

2/ Animal Nutrition Analysis Group. Animal Nutrition Division. Bangkok.

3/ Tung Kula Ronghai Animal Nutrition Station. Roi-et Province.

คำนำ

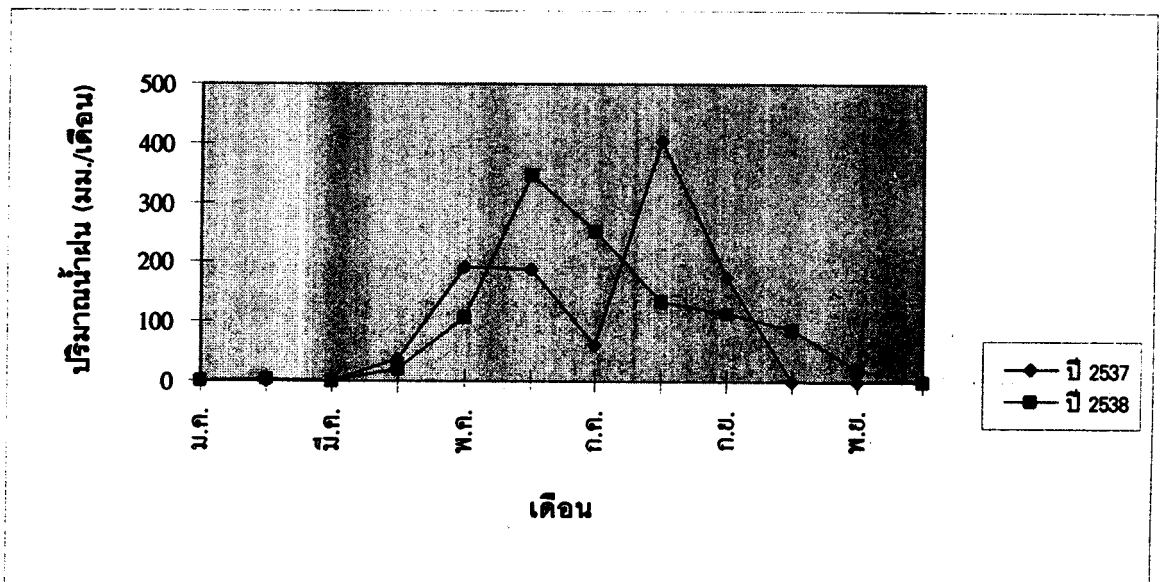
ทุ่งกุลาร้องไห้มีพื้นที่กว้างใหญ่ประมาณ 21 ล้านไร่ ครอบคลุมพื้นที่บางส่วนของ 5 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่จังหวัดร้อยเอ็ด มหาสารคาม สุรินทร์ ศรีสะเกษ และยโสธร ดินส่วนใหญ่มีเนื้อหยาบ เป็นดินทรายและดินทรายปนทรายแป้ง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และมีศักยภาพในการให้ผลผลิตพืชเศรษฐกิจชนิดต่าง ๆ ต่ำ ดังนั้น โครงการพัฒนาทุ่งกุลาร้องไห้จึงมีนโยบายพัฒนาและส่งเสริมพื้นที่นาดอนให้เป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์

หญ้ากินนีสีม่วง (Purple guinea grass) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Panicum maximum*. TD. 58 เป็นพืชอาหารสัตว์ที่มีอายุหลายปี มีใบขนาดใหญ่ ใบดก อ่อนนุ่ม และมีลำต้นสูงใหญ่กว่าหญ้ากินนีธรรมดา ทนต่อสภาพพื้นที่แห้งแล้ง มีคุณค่าทางอาหารสัตว์ค่อนข้างดี สามารถขยายพันธุ์ได้ดีทั้งหน่อพันธุ์และเมล็ด เป็นที่นิยมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ โคเนื้อ และกรมปศุสัตว์ส่งเสริมให้เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือปลูกหญ้ากินนีสีม่วงเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นการค้า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 เป็นต้นมา (กองอาหารสัตว์ 2538) จากการสังเกตพบว่าในชุดดินอุบล ซึ่งจัดได้ว่าเป็นตัวแทนของดินเนื้อหยาบหรือดินทราย บริเวณพื้นที่นาดอน ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นั้นหญ้ากินนีสีม่วงสามารถเจริญเติบโตได้ดีพอสมควร แต่อาจจะมีปัญหาเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ดังจะเห็นได้จากการประเมินสถานะธาตุอาหารสำหรับถั่วเวอร์นาโนสโตไลในชุดดินอุบลบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ของเกียรติสุรักษ์ และคณะ (2538) ปรากฏว่าถั่วเวอร์นาโนสโตไลจะตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสมากที่สุด รองลงมาคือไนโตรเจน และโปแตสเซียมตามลำดับ ส่วนวิรัช และคณะ (2539) พบว่าหญ้าชิกแนลเลี้ยงที่ปลูกในพื้นที่ดังกล่าวให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสและโปแตสเซียมอัตราอย่างละ 10 กิโลกรัม P_2O_5 และ K_2O ต่อไร่ต่อปี และผลผลิตจะเพิ่มขึ้นตามลำดับ เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนร่วมด้วยในอัตรา 10 และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงขึ้น คือ 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ ยังช่วยเพิ่มความเข้มข้นของโปรตีนในหญ้าชิกแนลเลี้ยงด้วย

พืชตระกูลหญ้าเป็นพืชที่ปลูกเพื่อนำส่วนของต้นและใบไปใช้เลี้ยงสัตว์ จึงต้องการธาตุไนโตรเจนในปริมาณมาก เนื่องจากโปรตีนมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบอยู่ประมาณ 18 เปอร์เซ็นต์ และไนโตรเจนในใบพืชประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์อยู่ในคลอโรพลาสต์ (ยงยุทธและสุรเดช, 2521) นอกจากนี้พืชยังต้องการฟอสฟอรัสในปริมาณมาก รองมาจากไนโตรเจน กล่าวคือพืชต้องการฟอสฟอรัสในกระบวนการสังเคราะห์แสงสร้างแป้งและน้ำตาล ฟอสฟอรัสเป็นส่วนประกอบของโปรตีนและเอนไซม์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อกระบวนการเมตาบอลิซึม (สรสิทธิ์, 2518) ดังนั้นการปลูกสร้างแปลงหญ้าในพื้นที่ดินทรายความอุดมสมบูรณ์ต่ำให้ได้ผลดี นอกจากจะใช้พันธุ์หญ้าที่เหมาะสมแล้วยังต้องศึกษาอัตราของปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพของหญ้าอาหารสัตว์ด้วย

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การทดลองปลูกหญ้ากินนีสีม่วง (*Panicum maximum* TD. 58) ในชุดดินอุบล ซึ่งเป็นดินทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ปฏิกริยาเป็นกรดแก่ pH 5.25 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic Matter) 1.3 เปอร์เซ็นต์ ธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) 10.4 ppm. ธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) แคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) มีค่าเท่ากับ 14.6 12.7 และ 20.6 ppm. ตามลำดับ ทำการทดลองที่บริเวณ สถานีอาหารสัตว์ทุ่งกุลาร้องไห้ อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งมีปริมาณและการแพร่กระจายของฝนในช่วง เวลาที่ดำเนินการทดลอง คือ ระหว่างปีพ.ศ. 2537 - 2538 แสดงไว้ในภาพที่ 1 จะเห็นได้ว่ามีฝนตกบ้างเล็กน้อยในเดือนเมษายน และเริ่มเข้าฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป การแพร่กระจายของฝนในปี พ.ศ. 2537 (ปีที่ 1) ไม่ค่อยสม่ำเสมอ มีฝนทั้งช่วงในเดือนกรกฎาคม และสิ้นสุดฤดูฝนในเดือนกันยายน ส่วนในปีพ.ศ. 2538 มีการแพร่กระจายของฝนค่อนข้างดีและมีฤดูฝนที่ยาวนานกว่าปีแรก



ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝน (มม.) บริเวณสถานีอาหารสัตว์ทุ่งกุลาร้องไห้ ระหว่างปี พ.ศ. 2537 - 2538

การวางแผนการทดลอง โดยจัดสิ่งทดลองแบบ 4 x 4 Factorial in randomized complete block มี 4 ซ้ำ ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วยอัตราปุ๋ยไนโตรเจน 4 ระดับ คือ 0, 20, 40, และ 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี ส่วนปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วยอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส 4 ระดับคือ 0, 10, 20 และ 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี

การเตรียมแปลงทดลอง โดยการไถพรวนและปรับระดับหน้าดินให้สม่ำเสมอ จำนวน 4 Blocks แต่ละ Block ประกอบด้วยแปลงย่อยขนาด 3 x 5 เมตร จำนวน 16 แปลง รวมแปลงย่อยทั้งหมด 64 แปลง ใส่ ปุ๋ยขาวและปุ๋ยคอกอัตรา 100 และ 500 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ก่อนปลูกหญ้า 2 สัปดาห์ แล้วพรวนดินกลบ

การใส่ปุ๋ยเคมี ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในรูปของปุ๋ยยูเรีย (46%N) และทริบิลูเชปเปอร์ ฟอสเฟต (45%P₂O₅) อัตราต่าง ๆ กันตามแผนการทดลอง และใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในรูปของโพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K₂O) อัตรา 20 กิโลกรัมK₂Oต่อไร่ต่อปีเท่ากันทุกแปลง โดยแบ่งใส่ในช่วงเวลาดังต่อไปนี้คือ ใช้ปุ๋ย ทริบิลูเชปเปอร์ฟอสเฟตทั้งหมดร่วมกับปุ๋ยยูเรีย และโพแทสเซียมคลอไรด์ จำนวนครึ่งหนึ่งของอัตราที่กำหนด ใส่ เป็นปุ๋ยรองพื้นแล้วสับดินกลบก่อนปลูกหญ้า ส่วนปุ๋ยยูเรียและโพแทสเซียมคลอไรด์ที่เหลือแบ่งใส่อีก 2 ครั้ง ๆ ละ เท่า ๆ กัน ภายหลังจากตัดหญ้าครั้งแรก และครั้งที่สอง สำหรับในปีที่สองใส่ปุ๋ยเคมีเช่นเดียวกันกับในปีแรก โดยใส่ปุ๋ย เคมีครั้งแรกตอนต้นฤดูฝน

การปลูกหญ้านิสิ่ม่วงด้วยหน่อพันธุ์เมื่อวันที่ 23 มิถุนายน 2537 ใช้ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร จำนวน 3 ต้นต่อหลุม ปลูกซ่อมหลังจากนี้ 7 วัน และกำจัดวัชพืชหลักจากปลูกหญ้า 1 เดือน

การบันทึกข้อมูล ทำการเก็บตัวอย่างดินก่อนดำเนินการทดลอง และหลังจากตัดหญ้าครั้งสุดท้ายในแต่ละปี เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และแคลเซียม และ pH ของดิน และวัดความสูงของต้นพร้อมทั้งการแตกกอของหญ้านิสิ่ม่วงก่อนการตัดหญ้าแต่ละครั้ง ตัด หญ้าสูงจากพื้นดิน 15 เซนติเมตร ตัดครั้งแรกเมื่ออายุ 70 วัน หลังจากนั้นตัดหญ้าทุก 40 - 45 วัน ในช่วงฤดูฝน โดยตัดหญ้าได้ 3 และ 4 ครั้งในปีแรกและปีที่สองตามลำดับ เก็บผลผลิตหญ้าทั้งแปลง (ยกเว้นแถวริม 1 แถว) นำ ไปชั่งน้ำหนักสด และสุมตัวอย่างหญ้าสด 500 กรัม มาอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้ง ทำการบดตัวอย่างพืชดังกล่าวแล้วส่งไปวิเคราะห์หาปริมาณ โปรตีน (CP) Neutral detergent fiber หรือ Cell wall (NDF) Neutral detergent soluble หรือ Cell content (NDS) Acid detergent fiber หรือ Cellulose Lignin (ADF) ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และ แคลเซียม ในพืช

การวิเคราะห์ข้อมูลของผลการทดลองทางสถิติ โดยวิธี Analysis of variance ของแผนการทดลองแบบ Randomized complete block และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Duncan's new multiple range test

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในรูปของปุ๋ยยูเรีย และทริบิลูเชปเปอร์ฟอสเฟต อัตราแตกต่างกัน โดยใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในรูปของโพแทสเซียมคลอไรด์ อัตรา 20 กิโลกรัม K₂Oต่อไร่ต่อปี เท่ากันทุกการทดลอง จะมีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดิน การเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของหญ้านิสิ่ม่วงที่ปลูกในพื้นที่ดินทรายชุดอบล ดังต่อไปนี้ คือ

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

ผลวิเคราะห์ตัวอย่างดินภายหลังจากการตัดหญ้าครั้งสุดท้ายในการทดลองปีที่ 1 และปีที่ 2 คิดเป็นค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 2 ปี แสดงไว้ในตารางที่ 1 ปรากฏว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 1.20 - 1.23 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่าง ๆ กันตั้งแต่ 0 - 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี ส่วน pH ของดินที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 และ 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 5.60 และ 5.58 ตามลำดับ ต่ำกว่าการทดลองที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งมีค่า pH เท่ากับ 5.84 ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากการทดลองใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ และเปลี่ยนแปลงไปในแนวทางเดียวกันกับปริมาณแคลเซียม (Ca) ในดิน กล่าวคือปริมาณแคลเซียมในการทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน มีค่าสูงสุด 252 ppm รองลงมาคือใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ (227 ppm) ส่วนการทดลองใส่ปุ๋ย 40 และ 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีแคลเซียมในดินน้อยที่สุด คือ 192 และ 201 ppm แตกต่างจากแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมหรือยูเรีย เมื่อใส่ลงไปในดินจะทำให้ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรดมากขึ้นหรือ pH ลดลง จะมีผลทำให้ Ca^{++} ที่ดูดซับอยู่บริเวณผิวของอนุภาคดินถูกแทนที่ด้วย H^+ และถูกชะล้างไปจากดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินเหนียวหรือดินทราย (สรสิทธิ์, 2518) สำหรับโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exch. K.) ในดิน เมื่อสิ้นสุดการทดลองในปีที่ 2 มีน้อยมาก ไม่สามารถวัดค่าได้ ดังนั้นค่า Exch. K ตามที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 จึงเป็นของปีที่ 1 เท่านั้น ซึ่งพบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีปริมาณ Exch. K เท่ากับ 42.3 ppm สูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0 และ 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ (33.5 และ 30.3 ppm) และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามปริมาณอินทรีย์วัตถุ Exch. K และ Ca ในดินของการทดลองจัดว่ามีค่าอยู่ในระดับต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของกรมพัฒนาที่ดิน (บรรเจิด, 2523)

การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราต่าง ๆ กันคือ 0 10 20 และ 30 กิโลกรัม P_2O_5 ไม่มีผลทำให้ pH อินทรีย์วัตถุ Exch. K. และ Ca ในดินเปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 1) แต่ปรากฏว่ามีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ที่มีต่อปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai. P.) ในดิน (ภาพที่ 2) กล่าวคือ ความแตกต่างของ Avai. P. ในดินที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0 ถึง 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ นั้น เกิดขึ้นในช่วงการเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสจาก 20 เป็น 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ส่วนในช่วงการเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสจาก 0 กิโลกรัม P_2O_5 มาเป็น 10 และ 20 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีผลทำให้ Avai. P. ในดินซึ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0 - 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ เพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันคือจาก 9.6-11.8 ppm มาเป็น 22.0-25.8 และ 37.9-45.6 ppm ตามลำดับ แต่ถ้าใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นจาก 20 เป็น 30 กิโลกรัม P_2O_5 จะทำให้ Avai. P. ในดินที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมด้วยอัตรา 0 และ 40 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมาก คือ 86.7 และ 95.4 ppm ขณะที่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมด้วยอัตรา 20 และ 60 กิโลกรัม N มี Avai. P. ในดินเพิ่มขึ้นน้อยกว่า คือ 67.1 และ 61.4 ppm ตามลำดับ

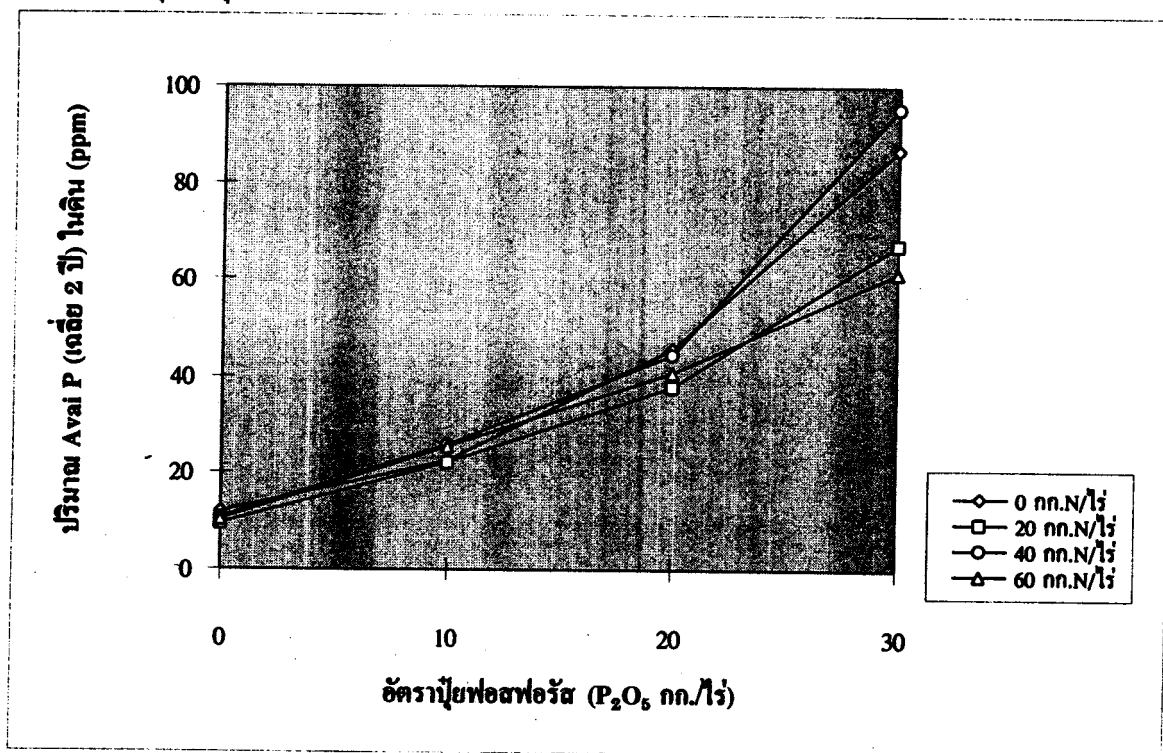
ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางเคมีของดิน (เฉลี่ย 2 ปี) ที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสอัตราต่าง ๆ กัน

สิ่งทดลอง	pH	OM (%)	Avai. P. (ppm)	Exch.K ^{1/} (ppm)	Ca (ppm)
ปุ๋ยไนโตรเจน (กก. N./ไร่)					
0	5.84 ^a	1.20 ^a	41.7	33.5 ^b	251 ^a
20	5.69 ^{ab}	1.20 ^a	34.2	30.3 ^b	227 ^{ab}
40	5.60 ^b	1.23 ^a	44.0	36.8 ^{ab}	192 ^b
60	5.58 ^b	1.21 ^a	34.6	42.3 ^a	201 ^b
ปุ๋ยฟอสฟอรัส (กก. P ₂ O ₅ /ไร่)					
0	5.74 ^a	1.17 ^a	10.6	32.2 ^a	230 ^a
10	5.59 ^a	1.24 ^a	24.0	37.3 ^a	195 ^a
20	5.64 ^a	1.23 ^a	42.2	37.4 ^a	204 ^a
30	5.74 ^a	1.21 ^a	77.6	35.9 ^a	242 ^a
ไนโตรเจน x ฟอสฟอรัส	NS	NS	*	NS	NS
CV. (%)	3.9	9.2	19.4	28.8	26.3

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่มีอักษรชนิดเดียวกันกำกับในแนวนั่ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95
- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95
- * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95
- ^{1/} หมายถึง ค่าที่ได้จากการทดลองในปีที่ 1 เพียงปีเดียว

ภาพที่ 2 อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีต่อปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai. P.) เฉลี่ย 2 ปี ในชุดดินอุบล



ความสูงของต้นหญ้ากินนีสีม่วง

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสอัตราต่าง ๆ กัน ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้นหญ้ากินนีสีม่วง ในการทดลองปีที่ 1 ส่วนการทดลองในปีที่ 2 นั้นพบว่า หญ้ากินนีสีม่วงที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 ถึง 60 กิโลกรัม N มีลำต้นสูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน โดยหญ้าที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราดังกล่าว มีความสูงของต้นเฉลี่ย 2 ปี ใกล้เคียงกัน คือ 102.7 ถึง 103.9 เซนติเมตร สูงกว่าหญ้าที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนซึ่งมีต้นสูง 98.0 เซนติเมตร ($P < 0.05$) เป็นไปในทำนองเดียวกันกับการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 10 ถึง 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ช่วยให้หญ้าในปีที่ 2 มีต้นสูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส โดยหญ้าที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสดังกล่าว มีความสูงของต้นเฉลี่ย 2 ปี ใกล้เคียงกัน คือ 103.0 ถึง 104.8 เซนติเมตร สูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสซึ่งมีต้นสูงเพียง 96.7 เซนติเมตร ($P < 0.05$) ตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 2

ความหนาแน่นของต้นหญ้ากินนีสีม่วง

ความหนาแน่นของต้นหญ้าคิดเป็นจำนวนต้นต่อตารางเมตรแสดงไว้ในตารางที่ 3 ปรากฏว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสอัตราต่าง ๆ กัน ไม่มีผลทำให้ความหนาแน่นของต้นหญ้าในปีที่ 1 เปลี่ยนแปลงมากนัก เช่นเดียวกับความสูงของต้นหญ้าในปีที่ 1 แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัสอัตราต่าง ๆ กัน มีผลกระทบต่อความหนาแน่นของต้นหญ้าในปีที่ 2 และความหนาแน่นของต้นหญ้าเฉลี่ย 2 ปี กล่าวคือ ความหนาแน่นของต้นหญ้าเฉลี่ย 2 ปี เพิ่มขึ้นจาก 175.7 ต้นต่อตารางเมตรเป็น 194.8 ต้นต่อตารางเมตร เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราเพิ่มขึ้น

จาก 0 เป็น 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ แต่ความหนาแน่นของต้นหญ้าเฉลี่ย 2 ปี จะลดลง ถ้าใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งหญ่ก้านนี้สีม่วงที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีจำนวนต้นเพียง 173.2 ต้นต่อตารางเมตร และแตกต่างจากหญ่ก้านที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับหญ่ก้านนี้สีม่วงที่ได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 10 ถึง 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ มีความหนาแน่นของต้นหญ้าเฉลี่ย 2 ปี ใกล้เคียงกัน คืออยู่ระหว่าง 183.0 ถึง 192.1 ต้นต่อตารางเมตร มากกว่าหญ่ก้านที่ไม่ได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัส ซึ่งมีความหนาแน่นของต้นเพียง 167.7 ต้นต่อตารางเมตรและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่ามีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ต่อความหนาแน่นของต้นหญ่ก้านนี้สีม่วงในการทดลองปีที่ 2

ตารางที่ 2 ความสูงของต้นหญ่ก้านนี้สีม่วง (ซม.) เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัสอัตราต่าง ๆ กัน

สิ่งทดลอง	ความสูงของต้นหญ่ก้านนี้สีม่วง (ซม.)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
ปุ๋ยไนโตรเจน (กก. N./ไร่)			
0	105.4 ^a	90.69 ^b	98.0 ^b
20	107.1 ^a	98.2 ^a	102.7 ^a
40	108.5 ^a	99.4 ^a	103.9 ^a
60	106.2 ^a	101.2 ^a	103.7 ^a
ปุ๋ยฟอสฟอรัส (กก. P_2O_5 /ไร่)			
0	103.8 ^a	89.6 ^b	96.7 ^b
10	108.3 ^a	99.3 ^a	103.8 ^a
20	106.6 ^a	99.4 ^a	103.0 ^a
30	103.8 ^a	101.0 ^a	104.8 ^a
ไนโตรเจน x ฟอสฟอรัส	NS	NS	NS
CV. (%)	6.4	5.5	4.8

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่มีอักษรชนิดเดียวกันกำกับในแนวดิ่ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95
- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95

ตารางที่ 3 ความหนาแน่น (จำนวนต้นต่อตารางเมตร) ของหญ่กีนีสีม่วง เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัส อัตราต่าง ๆ กัน

สิ่งทดลอง	ความหนาแน่นของหญ่กีนีสีม่วง (ต้น/ตร.ม.)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
ปุ๋ยไนโตรเจน (กก. N./ไร่)			
0	115.7 ^a	235.6	175.7 ^b
20	127.9 ^a	261.8	194.8 ^a
40	128.2 ^a	237.3	182.8 ^{ab}
60	128.4 ^a	217.9	173.2 ^b
ปุ๋ยฟอสฟอรัส (กก. P ₂ O ₅ /ไร่)			
0	117.8 ^a	217.6	167.7 ^b
10	120.9 ^a	245.0	183.0 ^a
20	133.4 ^a	250.7	192.1 ^a
30	128.8 ^a	239.3	183.7 ^a
ไนโตรเจน x ฟอสฟอรัส	NS	*	NS
CV. (%)	14.0	12.8	11.2

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่มีอักษรชนิดเดียวกันกำกับในแนวดิ่ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95
- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95
- * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95

ผลผลิตน้ำหนักรากของหญ่กีนีสีม่วง

การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัสของหญ่กีนีสีม่วง แสดงให้เห็นในตารางที่ 4 ปรากฏว่าหญ่กีนีสีม่วงที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 40 และ 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตน้ำหนักรากเฉลี่ย 2 ปี เท่ากับ 2,281.4, 2,325.5, และ 2,193.2 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ สูงกว่าหญ่ที่ไม่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักรากเฉลี่ย 1,984.1 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะเห็นว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูง คือ 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตเฉลี่ยของหญ่กีนีสีม่วงลดลง ในทำนองเดียวกันกับความหนาแน่นของต้นหญ่เฉลี่ย 2 ปี สำหรับการลดลงของผลผลิตจะเห็นได้ชัดในปีแรก กล่าวคือ หญ่ที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0 และ 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักรากเฉลี่ยในปีแรกใกล้เคียงกัน

ซึ่งต่ำกว่าหญ้าที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 และ 40 กิโลกรัม N ต่อไร่ ($P < 0.05$) ผลการทดลองที่ได้นี้แตกต่างจากการทดลองปลูกหญ้ากินนีสีม่วงในดินร่วนปนทราย บริเวณพื้นที่ชลประทาน จังหวัดเพชรบุรี ของชิตและคณะ (2538) ที่ว่าหญ้ากินนีสีม่วงให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นตามลำดับ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงขึ้น และสามารถตอบสนองได้ดีที่อัตราสูงถึง 64 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี เนื่องจากการให้น้ำชลประทานในช่วงแล้ง ทำให้พืชสามารถใช้ประโยชน์จากธาตุอาหารพืชอย่างมีประสิทธิภาพ และเจริญเติบโตได้อย่างต่อเนื่องตลอดปี

หญ้ากินนีสีม่วงที่ไม่ได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสมีความสูงและความหนาแน่นของต้นต่ำกว่า (ตารางที่ 2 และตารางที่ 3) จึงให้ผลผลิตน้อย การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราสูงขึ้นจาก 0 เป็น 10 และ 20 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (เฉลี่ย 2 ปี) ของหญ้ากินนีสีม่วงเพิ่มขึ้นตามลำดับ จาก 1,905.5 เป็น 2,209.7 และ 2,360.0 กิโลกรัมต่อไร่ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยจะลดลงเหลือ 2,273.3 กิโลกรัมต่อไร่ ถ้าใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราสูงขึ้นเป็น 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และแตกต่างจากการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 20 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ($P < 0.05$) ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับผลการทดลองในปีที่ 1 ส่วนในปีที่ 2 นั้นการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส 10 20 และ 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งใกล้เคียงกัน และสูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส ($P < 0.05$) ตามที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4

เป็นที่น่าสังเกตว่า ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ากินนีสีม่วงจากการทดลองในปีที่ 1 (พ.ศ.2537) มีแนวโน้มว่าจะต่ำกว่าปีที่ 2 (พ.ศ.2538) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหรือฟอสฟอรัสอัตราสูงมาก ๆ จะยิ่งมีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าในปีที่ 1 ลดลงอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากการกระจายของฝนในฤดูเพาะปลูกปี 2537 (ปีที่ 1) ไม่ค่อยสม่ำเสมอ (รูปที่ 1) มีฝนทิ้งช่วงและสิ้นสุดฤดูฝนเร็วกว่าปกติ ทำให้พืชอยู่ในสภาวะขาดน้ำเป็นบางครั้ง จะมีผลต่อการชลอการเจริญเติบโต และลดอัตราการสังเคราะห์แสงของพืช (Jones, 1988) ทำให้การเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของหญ้ากินนีสีม่วงลดลง (วิรัชและคณะ, 2538) นอกจากนี้การขาดน้ำยังทำให้พืชดูดธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและธาตุอาหารอื่น ๆ จากดินไปใช้ประโยชน์ได้น้อยลง (D'Aoust และ Tayler, 1968 ; Wilson และ Ng, 1975) ยิ่งไปกว่านั้นการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราสูง ๆ แล้วฝนทิ้งช่วง จะเป็นการส่งเสริมให้ความเข้มข้นของสารละลายในดินเพิ่มขึ้น ทำให้พืชดูดน้ำและแร่ธาตุจากดินไปใช้ประโยชน์ได้ยากยิ่งขึ้น จะเห็นได้ว่าผลผลิตของหญ้ากินนีสีม่วงในปีที่ 1 ลดลง ถ้าใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราเพิ่มขึ้นจาก 40 กิโลกรัม N เป็น 60 กิโลกรัม N และใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราเพิ่มขึ้นจาก 20 กิโลกรัม P_2O_5 เป็น 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี

ตารางที่ 4 ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหญ้ากินนีสีม่วง ที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัส อัตรา ต่าง ๆ กัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนักรากแห้งของหญ้ากินนีสีม่วง (กก./ไร่)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
ปุ๋ยไนโตรเจน (กก. N./ไร่)			
0	1,860.7 ^b	2,035.4 ^b	1,948.1 ^b
20	2,078.7 ^a	2,484.0 ^a	2,281.4 ^a
40	2,102.7 ^a	2,548.3 ^a	2,325.5 ^a
60	1,908.1 ^b	2,482.1 ^a	2,193.2 ^a
ปุ๋ยฟอสฟอรัส (กก. P ₂ O ₅ /ไร่)			
0	1,802.8 ^c	2,011.4 ^b	1,905.2 ^c
10	1,886.6 ^{bc}	2,532.7 ^a	2,209.7 ^b
20	2,273.8 ^a	2,446.3 ^a	2,360.0 ^a
30	1,987.0 ^b	2,559.5 ^a	2,273.2 ^b
ไนโตรเจน x ฟอสฟอรัส	NS	NS	NS
CV. (%)	11.9	11.8	9.6

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่มีอักษรชนิดเดียวกันกำกับในแนวดิ่ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95
- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95

ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วง

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราเพิ่มขึ้นจาก 0 กิโลกรัม N เป็น 20 40 และ 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี มีผลทำให้ความเข้มข้นของโปรตีน (CP) ในหญ้ากินนีสีม่วงเพิ่มขึ้นตามลำดับ จาก 8.4 เปอร์เซ็นต์เป็น 9.0 10.4 และ 11.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) สอดคล้องกับรายงานผลการทดลองในหญ้าขนของ Chadhokar (1978) หญ้ารุชีของจอร์จตันและคณะ (2528) และในหญ้าชิกแนลเลื่อยบริเวณทุ่งลาร์้องไห้ของวิรัชและคณะ (2539) เนื่องจากไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโปรตีน (ยางยุทธและสุรเดช, 2521) แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกระดับทำให้ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (K) ในพืชลดลง โดยลดลงจาก 1.05 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 0.76 ถึง 0.85 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราเพิ่มขึ้นจาก 0 กิโลกรัม N เป็น 20 ถึง 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่าง ๆ ไม่มีผลทำให้ความเข้มข้นของ NDS NDF ADF และแคลเซียม (Ca) ในพืชเปลี่ยนแปลง โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 29.6 - 30.3 67.9 - 70.4 32.5 - 34.6 และ 0.46 - 0.49 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราเพิ่มขึ้นจาก 0 กิโลกรัม P_2O_5 เป็น 10 20 และ 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี มีผลทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสและแคลเซียมในหญ้ากินนีสีม่วงเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยที่ใส่ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยฟอสฟอรัสในหญ้าเพิ่มขึ้นจาก 0.10 เปอร์เซ็นต์ เป็น 0.16 0.20 และ 0.22 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สอดคล้องกับรายงานของเกียรติสุริรักษ์และคณะ (2539) ส่วนแคลเซียมในหญ้าเพิ่มขึ้นจาก 0.41 เปอร์เซ็นต์ มาเป็น 0.47 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส 10 กิโลกรัม P_2O_5 และเพิ่มขึ้นเป็น 50 กับ 53 เปอร์เซ็นต์เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 20 กับ 30 กิโลกรัม P_2O_5 แต่การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสทุกระดับทำให้ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในหญ้าลดลง และแตกต่างจากหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส เช่นเดียวกันกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเนื่องจากขบวนการลดความเข้มข้นของธาตุอาหารในพืช (Dilution Effect) อย่างไรก็ตาม หญ้ากินนีสีม่วงที่ได้รับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0 ถึง 60 กิโลกรัม N และฟอสฟอรัสอัตรา 0 ถึง 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี โดยใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี เท่ากันทุกการทดลอง จะมีปริมาณโปรตีนอยู่ในระดับค่อนข้างสูงและมีแร่ธาตุโพแทสเซียมกับแคลเซียมในพืชมากพอเพียงกับความต้องการของสัตว์ แต่มีแร่ธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในระดับต่ำกว่าความต้องการต่ำสุดในอาหาร (ตามค่ามาตรฐานของพืชอาหารสัตว์ของ McDowell และคณะ, 1976) ถ้าใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสต่ำกว่า 20 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี

ตารางที่ 5 ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วง (เฉลี่ย 2 ปี) ที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสอัตราต่าง ๆ กัน

สิ่งทดลอง	ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้า (%)						
	CP	NDS	NDF	ADF	P	K	Ca
ปุ๋ยไนโตรเจน (กก. N./ไร่)							
0	8.4 ^d	30.0 ^a	69.8 ^a	42.3 ^a	0.17 ^a	1.01 ^a	0.46 ^a
20	9.0 ^c	29.6 ^a	70.4 ^a	42.7 ^a	0.17 ^a	0.86 ^b	0.46 ^a
40	10.4 ^b	30.3 ^a	67.9 ^a	42.4 ^a	0.17 ^a	0.79 ^b	0.49 ^a
60	11.3 ^a	29.8 ^a	70.2 ^a	42.3 ^a	0.17 ^a	0.80 ^b	0.49 ^a
ปุ๋ยฟอสฟอรัส (กก. P_2O_5 /ไร่)							
0	9.4 ^a	29.7 ^a	70.2 ^a	42.0 ^a	0.10 ^d	1.05 ^a	0.41 ^c
10	9.9 ^a	29.6 ^a	70.4 ^a	42.9 ^a	0.16 ^c	0.81 ^b	0.47 ^b
20	9.8 ^a	30.2 ^a	69.7 ^a	42.5 ^a	0.20 ^b	0.85 ^b	0.50 ^{ab}
30	10.0 ^a	30.2 ^a	69.7 ^a	42.4 ^a	0.22 ^a	0.76 ^b	0.53 ^a
ไนโตรเจน x ฟอสฟอรัส	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	6.9	4.0	1.7	1.9	7.7	14.7	10.9

หมายเหตุ - ตัวเลขที่มีอักษรชนิดเดียวกันกำกับในแนวดิ่ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95

- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95

ผลผลิตโปรตีนของหญ้างินนิสีม่วง

ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย 2 ปี ของหญ้างินนิสีม่วงเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสอัตราต่าง ๆ กัน แสดงให้เห็นในตารางที่ 6 ปรากฏว่าหญ้าที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 และ 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ ให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย 2 ปี สูงใกล้เคียงกัน คือ 242.2 และ 248.8 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ หญ้าที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ และไม่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งให้ผลผลิตโปรตีน 205.6 และ 165.4 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 10 ถึง 30 กิโลกรัม P_2O_5 ให้ผลผลิตโปรตีนใกล้เคียงกันคือ 221.2 ถึง 232.3 กิโลกรัม ต่อไร่ มากกว่าหญ้าที่ไม่ได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัส ซึ่งให้ผลผลิตโปรตีน 181.0 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 6 ผลผลิตโปรตีนของหญ้างินนิสีม่วง (กก./ไร่) เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสอัตราต่าง ๆ กัน

สิ่งทดลอง	ผลผลิตโปรตีนของหญ้างินนิสีม่วง (กก./ไร่)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย
ปุ๋ยไนโตรเจน (กก. N./ไร่)			
0	182.6 ^c	148.1 ^d	165.4 ^c
20	221.6 ^b	189.7 ^c	205.6 ^b
40	250.2 ^a	234.3 ^b	242.2 ^a
60	222.3 ^b	275.2 ^a	248.8 ^a
ปุ๋ยฟอสฟอรัส (กก. P_2O_5 /ไร่)			
0	191.7 ^c	170.3 ^b	181.0 ^b
10	214.9 ^b	227.3 ^a	221.2 ^a
20	248.3 ^a	216.3 ^a	232.3 ^a
30	221.7 ^b	233.3 ^a	227.5 ^a
ไนโตรเจน x ฟอสฟอรัส	NS	NS	NS
CV. (%)	14.8	17.2	12.9

หมายเหตุ

- ตัวเลขที่มีอักษรชนิดเดียวกันกำกับในแนวนั่ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95
- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

รายได้และรายจ่ายที่เพิ่มขึ้น จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เพื่อเพิ่มผลผลิตของหญ้า กินนีสีม่วง โดยกำหนดให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เท่ากันทุกการทดลอง ยกเว้นค่าปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ซึ่ง ผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้นนี้แสดงให้เห็นในตารางที่ 7 ปรากฏว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 40 กิโลกรัม N ร่วมกับฟอสฟอรัส 20 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 788.5 บาทต่อไร่ต่อปี อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราสูงเกินไปจะทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจลดลง

ตารางที่ 7 ผลตอบแทนเฉลี่ยต่อไร่ที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัสให้แก่หญ้ากินนีสีม่วง ในอัตราต่าง ๆ กัน

สิ่งทดลอง		ผลผลิตหญ้าสด	รายได้	รายได้เพิ่ม	รายจ่ายค่าปุ๋ย N,P	ผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น
		(กก. / ไร่)	(บาท / ไร่.)	(บาท / ไร่.)	(บาท / ไร่.)	(บาท / ไร่.)
N	P					
(กก.N/ไร่)	(กก. P_2O_5 /ไร่)					
0	0	6,729	3,364.5	-	0	-
0	10	7,862	3,931.0	566.5	173	+393.5
0	20	8,428	4,214.0	849.5	346	+503.5
0	30	8,150	4,075.0	710.5	519	+191.5
20	0	8,375	4,187.5	823.0	270	+553.0
20	10	8,772	4,386.0	1,021.5	443	+578.5
20	20	8,963	4,481.5	1,117.0	616	+501.0
20	30	9,591	4,795.5	1,431.0	789	+642.0
40	0	7,967	3,983.5	619.0	540	+79.0
40	10	9,510	4,755.0	1,390.5	713	+677.5
40	20	10,078	5,039.0	1,674.5	886	+788.5
40	30	9,652	4,826.0	1,461.5	1,059	+402.5
60	0	7,412	3,706.0	341.5	810	-468.5
60	10	9,212	4,606.0	1,241.5	983	+258.5
60	20	8,890	4,445.0	1,080.5	1,156	-75.5
60	30	8,978	4,489.0	1,124.5	1,329	-204.5

หมายเหตุ

หญ้าสดราคากิโลกรัมละ 0.50 บาท

ปุ๋ยทริบิเอิลซูเปอร์ฟอสเฟต (45% P_2O_5) ราคากิโลกรัมละ 7.80 บาท

ปุ๋ยยูเรีย (46%N) ราคากิโลกรัมละ 6.20 บาท

ผลตอบแทน (ที่เพิ่มขึ้น) = รายได้เพิ่ม — รายจ่ายค่าปุ๋ย N, P

สรุป

การทดลองใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0 20 40 และ 60 กิโลกรัม N ร่วมกับปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตรา 0 10 20 และ 30 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี โดยใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 20 กิโลกรัม K_2O เท่ากันทุกการทดลอง มีผล กระทบต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และคุณค่าทางอาหารสัตว์ของหญ้ากินนีสีม่วง (เฉลี่ยจากการทดลอง 2 ปี) ในดินทรายชุดอบล บริเวณทุ่งกุลาร้องไห้ พอสรุปได้ดังนี้

1. ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหญ้ากินนีสีม่วง ที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 40 และ 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีค่าใกล้เคียงกันคือ 2281.4 2325.5 และ 2193.2 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าหญ้าที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งได้ผลผลิต 1,948.1 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราเพิ่มขึ้นจาก 0 กิโลกรัม P_2O_5 เป็น 10 และ 20 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหญ้าเพิ่มขึ้นจาก 1905.5 กิโลกรัม เป็น 2209.7 และ 2360.0 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีตามลำดับ แต่มีแนวโน้มลดลงถ้าใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราสูงกว่านี้

2. การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราเพิ่มขึ้นจาก 0 กิโลกรัม N เป็น 20 40 และ 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ มีผลทำให้โปรตีนในหญ้าเพิ่มขึ้นตามลำดับจาก 8.4 เปอร์เซ็นต์ เป็น 9.0 10.4 และ 11.3 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์ NDS NDF ADF ฟอสฟอรัส และแคลเซียมเปลี่ยนแปลง ส่วนการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราสูงขึ้น มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัส และแคลเซียมในพืชเพิ่มขึ้นตามลำดับ แต่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์โปรตีนและเยื่อใยต่าง ๆ ในพืช

3. อัตราปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัส ที่เหมาะสมสำหรับหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกในดินทรายชุดอบล คือ 40 กิโลกรัม N และ 20 กิโลกรัม P_2O_5 (ปุ๋ยยูเรียและทริบลิคซูเปอร์ฟอสเฟตอัตรา 87 และ 45 กิโลกรัม) ต่อไร่ต่อปี เนื่องจากให้ผลผลิตหญ้าแห้งสูง มีคุณภาพดี และมีแนวโน้มที่จะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด

ข้อเสนอแนะ

1. ผลการวิเคราะห์ดินหลังจากตัดหญ้าครั้งสุดท้ายในแต่ละปี ปรากฏว่ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุ Exch.K และ Ca อยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากพื้นที่ดินบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้เป็นดินทรายเนื้อหยาบ มีอินทรีย์วัตถุน้อย จึงมีค่า Cation Exchange Capacity (CEC) ต่ำ ทำให้ความสามารถในการดูดซับประจุบวกของดินลดลง ธาตุอาหารพืชที่มีประจุบวกจะถูกชะล้างสูญเสียไปจากดินบริเวณรากพืชได้ง่าย จึงควรปรับปรุงบำรุงดินด้วยการใส่อินทรีย์วัตถุ และควรทำการศึกษาวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และโปแตสเซียมที่เหมาะสม เพื่อให้พืชสามารถใช้ประโยชน์จากปุ๋ยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปยูเรียอัตราสูงกว่า 40 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี จะทำให้ pH ลดลงอย่างเห็นได้ชัด ดังนั้นถ้าใส่ปุ๋ยยูเรีย หรือแอมโมเนียมซัลเฟตอัตราสูงควรใส่ปูนขาวอัตราสูงขึ้น เพื่อปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง ของดิน ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณสุจิต น้อยมาลา ตลอดจนเจ้าหน้าที่สถานอาหารสัตว์ทุ่งกุลาร้องไห้ ที่อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือจนการดำเนินงานครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

เกียรติสุรักษ์ โภคสวัสดิ์ จีรพัฒน์ วงศ์พัฒน์ วิรัช สุขสราน และศศิธร ถิ่นนคร. 2539. การประเมินสถานะธาตุอาหารพืชสำหรับพืชอาหารสัตว์ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 2. สถานะธาตุอาหารพืชสำหรับหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินยโสธร โคราช น้ำพอง และชุดดินวาริน. ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการปศุสัตว์ ครั้งที่ 15 ประจำปี 2539 ณ โรงแรมเอเชีย ราชเทวี กรุงเทพฯ. หน้า 407-427.

เกียรติสุรักษ์ โภคสวัสดิ์ วิรัช สุขสราน และอิทธิพล เผ่าไพศาล. 2538. อิทธิพลของชนิดและอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่มีต่อถั่วเวอร์นาไนส์โตไล ปลูกในสวนป่ายุคาลิปตัส. รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2538. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 25-32.

กองอาหารสัตว์ 2538. หญ้ากินนีสีม่วง เอกสารเผยแพร่กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า.

จूरितน์ สัจจิพานนท์ สิงห์ ไชยวงษ์ ฤทธิสิน สุริยะ และชาญชัย มีณิโคลย์. 2528. อัตราปุ๋ยและวิธีการใส่ปุ๋ยในไตรเจน ที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าภูชี. รายงานผลงานวิจัยสาขาผลิตสัตว์ ประจำปี 2528 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กรุงเทพฯ. หน้า 73-79.

ชิต ยุทธาวาทย์ จूरितน์ สัจจิพานนท์ เกียรติศักดิ์ กล้าเอม และพูนศรี สุกระจุ. 2538. ความถี่ของการตัดและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิต และส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วง. รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2538. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 83-89.

บรรเจิด พलगูร. 2523. ทรัพยากรที่ดิน. เอกสารเผยแพร่กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 89 หน้า.

ยงยุทธ โอสดสภา และ สุรเดช จินตกานนท์. 2521. คำบรรยายวิชาธาตุอาหารพืชภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ. 299 หน้า.

- สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน. 2518. คู่มือประกอบคำบรรยายความอุดมสมบูรณ์ของดินภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ. 373 หน้า.
- วิรัช สุขสรานนท์ มนัส อภินาคพงศ์ จิรพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์ และวิเชียร สุเสนา. 2538. ผลการตอบสนองของ หญ้ากีนี่สีม่วงต่อระยะตัด และระยะการให้น้ำโดยระบบชลประทานฤดูแล้ง. รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2538. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 74-82.
- วิรัช สุขสรานนท์ อธิพิพล เผ่าไพศาล และเฉลียว ศรีชู. 2539. การตอบสนองต่อปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยเคมีของ หญ้าชิกแนลเลื่อย ในชุดดินอุบลบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้. (ติดต่อบ้าง.)
- อุทัย สิริตัญชัย ลักษณะ วุฒิปราชญ์อำไพ โสภณ ชินเวโรจน์ และ เขาวลิต พานิชอัตรา. 2535. อิทธิพลของ อัตราปุ๋ยไนโตรเจน และระยะเวลาการตัดครั้งแรกต่อผลผลิต และองค์ประกอบทางเคมีของหญ้ากีนี่สีม่วง. รายงานประจำปี 2535 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ลำปาง กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 17-39.
- Chadhokar, P.A. 1978. Effect of rate and frequency of nitrogen application on dry matter yield and nitrogen content of Paragrass (*Brachiaria mutica*) Trop. Grassld. 12 : 127 - 132.
- D'Aoust, M.J. and R.S. Tayler. 1968. The interaction between nitrogen and water in the growth of grass swards. I Method. and dry matter results. J. Agric. Sci. Camb. 70 : 11 - 17.
- Jones, M.B. 1988. Water relation, P.204 - 242. In M.B. Jones and A. Lazenby (Eds). The Grass Crop. The Physiological Basis of Production. Chapman and Hall, London.
- McDowell, L.R., K. Fick, R.H. Houser, J.H. Conrad and J.K. Loosil. 1976. Meeting Mineral Requirements of Grazing Livestock in the Tropics. Symposium on Feed Composition, Animal Nutrient Requirements and Computerization of Diets. Logan: Utah State University.
- Wilson, J.R. and T.T. Ng. 1975. Influence of water stress on parameters associated with herbage quality of *Panicum maximum* var. trichoglume. Aust. J. Agric. Res. 26 : 127 - 136.

ภาพผนวกที่ 1 อิทธิพลปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีต่อความหนาแน่นของต้นหญ้ากินีสีม่วงในปีที่ 2

