ผลของอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์แคระในชุดดินเรณู

วีระศักดิ์ จิโนแสง [1/] **เกียรติสุรักษ์ โภคสวัสดิ์** [2/]
สุวิทย์ อินทฤทธิ์ [3/] **จีรพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์** [4/]

บทคัดย่อ

การทดลองนี้เป็นการศึกษาผลของอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์แคระในชุดดินเรณู บริเวณพื้นที่จังหวัดลำปาง ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2541 ถึง เดือนเมษายน 2544 รวมระยะเวลา 3 ปี โดยวางแผนการทดลองแบบ 5 x 2 Factorial in Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ และ 2 ปัจจัย ปัจจัยที่ 1ได้แก่ อัตราปุ๋ยไนโตรเจน 5 ระดับ คือ 0, 20, 40, 60 และ 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ส่วนปัจจัยที่ 2 ได้แก่ ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 2 แบบ คือใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้งต่อปีและแบ่งปุ๋ยไนโตรเจนใส่หลังการตัดหญ้าทุกครั้ง ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ามีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อการให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งและผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยรวม 2 ปีของหญ้าเนเปียร์แคระ คือ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีและแบ่งใส่หลังการตัดหญ้าทุกครั้ง จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุด 4,678 กิโลกรัมต่อไร่และผลผลิตโปรตีนสูงสุด 560 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มว่าจะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุดคือ 4,976.50 บาทต่อไร่

สำหรับส่วนประกอบทางเคมี (เฉลี่ย 2 ปี) ของหญ้าเนเปียร์แคระนั้น พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ให้ค่าโปรตีน (CP) ในหญ้าสูงสุด 12.6 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเลยและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 20, 40 และ 60 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี มีค่าโปรตีน(CP)เฉลี่ยเท่ากับ 10.4, 10.0, 11.5 และ12.2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับเยื่อใย(NDF) Lignin ฟอสฟอรัส โพแทสเซี่ยมและแคลเซียมนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลงในทุกอัตราปุ๋ย ส่วนระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 2 แบบ คือการแบ่งใส่ 3 ครั้งและแบ่งใส่หลังการตัดหญ้าทุกครั้งไม่มีผลกระทบต่อส่วนประกอบทางเคมีแต่อย่างใด

เลขทะเบียนวิจัย 41-0514-013

1/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สระแก้ว จังหวัดสระแก้ว 27260

2/ กลุ่มวิจัยพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กรุงเทพฯ 10400

3/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ลำปาง จังหวัดลำปาง 52190

4/ กลุ่มวิเคราะห์อาหารสัตว์และพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กรุงเทพฯ 10400

Effect of Rate and Application Time of Nitrogen Fertilizer on Yield and Chemical Composition of Dwarf Napier Grass In Renu Soil Series

Weerasak Chinosaeng [1/] Kiatsurak Bhokasawat [2/]
Suwit Intarit [3/] Cheerapat Wongpipat [4/]

Abstract

This experiment was conducted to study on the effect of nitrogen fertilizer rates and fertilizer application time on yield and chemical composition of dwarf napier grass (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) on Renu Soil Series in Lampang province, during May 1998 to April 2001. The treatments were arranged in 5 x 2 Factorial in Randomized Complete Block Design with 4 replications and 2 factors. Factor A consisted of 5 nitrogen fertilizer rates viz 0, 20, 40, 60 and 80 kg/rai/year and factor B was 2 fertilizer application times viz divided into 3 times/year and every time after cutting. The results of this experiment indicated that there were interaction between nitrogen fertilizer rates and fertilizer application times on average dry matter yield and protein yield(average 2 years) of dwarf napier grass. The application of nitrogen fertilizer every time after cutting at rate 80 kg/rai/year gave the highest average dry matter yield(4,678 kg/rai/year) and gave the highest average protein yield 560 kg/rai. The highest net profit 4,976.50 baht / rai tended to be obtained from this treatment combination.

For the forage chemical compositions(average 2 years), the results showed that, the application of nitrogen fertilizer rate 80 kg/rai/ year gave the highest average crude protein 12.6 % and the application of nitrogen fertilizer rate at 0 , 20 ,40 and 60 kg/rai/ year gave the average crude protein 10.4 ,10.0 , 11.5 and 12.2 % respectively. On the other hand, there was no change in NDF, Lignin, Phosphorus, Potassium, Calcium percentage. The forage chemical compositions were not affected by the time of nitrogen fertilizer application.

Research Project No. 41-0514-013

1/ Sakaew Animal Nutrition Research and Development Center, Sakaew Province, 27260.

2/ Forage Crop Research Section, Animal Nutrition Division, DLD. Bangkok, 10400.

3/ Lampang Animal Nutrition Research and Development Center, Lampang Province 52190.

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

คำนำ

จากการที่รัฐบาลมีนโยบายสนับสนุนให้มีการเลี้ยงสัตว์โดยเฉพาะโคนม โคเนื้อ ตามแผนปรับโครงสร้างการผลิตภาคการเกษตรทั่วทุกภาคของประเทศไทยนั้น เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าต้นทุนสำหรับการเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่จะเป็นค่าอาหาร พืชอาหารสัตว์จัดได้ว่าเป็นอาหารหยาบหลักที่สำคัญและมีราคาถูกแต่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์มักจะประสบปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ในการจัดสร้างแปลงหญ้า โดยเฉพาะในแหล่งที่เลี้ยงโคนม เกษตรกรส่วนใหญ่จะมีที่ดินอยู่อย่างจำกัดและที่ดินมีราคาแพง เกษตรกรจึงจำเป็นต้องปลูกพืชอาหารสัตว์ที่สามารถตอบสนองต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยได้ดีเพื่อให้ได้อาหารหยาบที่มีคุณภาพและมีปริมาณมากเพียงพอสำหรับใช้เลี้ยงสัตว์

หญ้าเนเปียร์แคระ Mott Dwarf Elephant grass (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) เป็นหญ้าอาหารสัตว์อีกพันธุ์หนึ่งที่เป็นที่นิยมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม หญ้าชนิดนี้มีสัดส่วนของใบต่อต้นสูงกว่าหญ้าเนเปียร์สายพันธุ์ธรรมดา(Sollenberger และคณะ,1993) มีการแตกกอดี มีปริมาณเยื่อใยต่ำและมีโปรตีนประมาณ 8.2-10.5 เปอร์เซ็นต์ จากการปลูกหญ้าเนเปียร์แคระในพื้นที่ชลประทานเขตจังหวัดชัยนาท และในดินร่วนปนทรายชุดดินหุบกะพง ที่จังหวัดเพชรบุรี โดยใช้ระยะปลูก 75 x 75 เซนติเมตร พบว่าได้ผลผลิตคิดเป็นน้ำหนักแห้งถึง 3.5 ตันต่อไร่(ทิพา และคณะ, 2538 ; วิรัช และคณะ, 2540) สำหรับการตัดหญ้าทุก 30-45 วัน โดยตัดสูงจากพื้นดิน 10-15 เซนติเมตรจะให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี (ศศิธรและคณะ,2537; วิรัชและคณะ,2541) จากรายงานของ Hsu และ Hong(1993) พบว่าการปลูกหญ้าเนเปียร์แคระในประเทศไต้หวัน สามารถให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงถึง 6.2 ตันต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 184 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ สำหรับประเทศไทยนั้นยังไม่มีรายงานการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในหญ้าเนเปียร์แคระเช่นเดียวกับวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน สายัณห์และคณะ(2542) รายงานว่าการแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของปุ๋ยยูเรียจะช่วยเพิ่มผลผลิตและเปอร์เซ็นต์โปรตีนในหญ้าแพงโกล่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณครั้งละมากๆ นั้น ธาตุไนโตรเจนบางส่วนจะสูญเสียไปโดยการชะล้างและสูญเสียในรูปของแก๊สโดยขบวนการทางชีวเคมี ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยลดลง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาถึงอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมในชุดดินเรณู

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ 5 x 2 Factorial in Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ 2 ปัจจัย สิ่งทดลองประกอบด้วย

ปัจจัยที่ 1 อัตราปุ๋ยไนโตรเจน 5 ระดับ คือ 0, 20, 40, 60 และ 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ในรูปปุ๋ยยูเรีย (46 % N)

ปัจจัยที่ 2 ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย 2 แบบ คือ

- แบ่งใส่ 3 ครั้ง (ใส่ปุ๋ยครึ่งหนึ่งขณะปลูก และส่วนที่เหลือแบ่งใส่อีก 2 ครั้งๆละเท่าๆ กัน โดยใส่หลังการตัดหญ้าครั้งที่ 1 และ ครั้งที่2)
- แบ่งใส่หลังการตัดหญ้าทุกครั้ง(ใส่ปุ๋ยครั้งละเท่าๆ กันครั้งแรกขณะปลูกและครั้งต่อ ๆ ไป ใส่หลังการตัดหญ้าทุกครั้ง)

การเตรียมแปลงทดลอง เตรียมพื้นที่แปลงทดลองโดยใช้ไถบุกเบิก พรวนดินและปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ แบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 4.5 x 6 เมตร จำนวน 40 แปลง

การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมเป็นปุ๋ยรองพื้นทุกแปลงอัตรา 20 กิโลกรัม P_2O_5 และ 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปีตามลำดับ สำหรับปุ๋ยไนโตรเจนจะใส่ในรูปของปุ๋ยยูเรีย (46%N) ตามอัตราและระยะเวลาการใส่ต่างๆกันตามที่ได้กำหนดไว้ในแผนการทดลอง ส่วนในปีที่ 2 การใส่ปุ๋ยเคมีจะใส่เช่นเดียวกันกับในปีที่ 1 โดยใส่ปุ๋ยในช่วงต้นฤดูฝน

การปลูก ปลูกหญ้าเนเปียร์แคระด้วยท่อนพันธุ์ จำนวน 2 ท่อนต่อหลุม ใช้ระยะปลูกระหว่างหลุมและแถวเท่ากับ 75 x 75 เซนติเมตร ให้น้ำด้วยระบบพ่นฝอย(Sprinkle)ในระยะฝนทิ้งช่วงทุก 7-10 วัน กำจัดวัชพืชหลังปลูกหญ้า 1 เดือน

การเก็บข้อมูล เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกและเมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว (โดยเก็บตัวอย่างดินหลังการตัดหญ้าครั้งสุดท้ายในปีที่ 2)วิเคราะห์หาปริมาณอินทรียวัตถุ Available P(ฟอสฟอรัสที่พืชใช้ประโยชน์ได้) Exchangeable K(โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้) และค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH)ของดิน วัดความสูงของต้นหญ้าโดยวัดจากโคนต้นชิดผิวดินถึงจุดสูงสุดของปลายใบ และจำนวนต้นต่อกอของหญ้าเนเปียร์แคระก่อนการตัดหญ้าแต่ละครั้ง ทำการตัดหญ้าทั้งแปลงโดยเว้นขอบแปลงด้านละ 1 แถว โดยตัดสูงจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร ตัดหญ้าครั้งแรกเมื่อหญ้าอายุได้ 60 วันและตัดครั้งต่อไปทุก 30-45 วัน ชั่งหาผลผลิตน้ำหนักสดและสุ่มตัวอย่างหญ้าสดจำนวน 1,000 กรัม นำมาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส จนน้ำหนักคงที่ คำนวณหาผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้า นำตัวอย่างพืชที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อหาส่วนประกอบทางเคมี ได้แก่ โปรตีน(CP) แคลเซียม(Ca) ฟอสฟอรัส(P) โพแทสเซียม(K) Acid Detergent Fiber(ADF) Neutral Detergent Fiber(NDF), Lignin, Cellulose และ Hemicellulose ของหญ้าเนเปียร์แคระ นำข้อมูลที่ได้จากผลการทดลองมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance

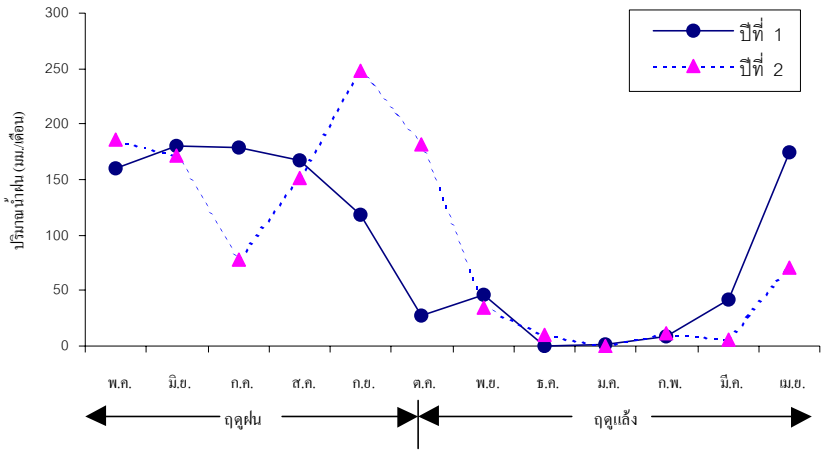
ของ 5 x 2 Factorial in Randomized Complete Block Design และทดสอบหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล บริเวณแปลงทดลองของศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ลำปาง อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2541–เมษายน 2544 รวมระยะเวลา 3 ปี

ผลการทดลองและวิจารณ์

ปริมาณน้ำฝนและการกระจายของฝน

การปลูกหญ้าเนเปียร์แคระในชุดดินเรณู บริเวณศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ลำปาง อำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง ซึ่งมีปริมาณและการแพร่กระจายของฝนตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการทดลองในปีที่ 1 (พฤษภาคม 2541 – เมษายน 2542) และปีที่ 2 (พฤษภาคม 2542 – เมษายน 2543) แสดงไว้ในรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่าการกระจายของฝนทั้ง 2 ปีนั้น ฝนจะเริ่มตกตั้งแต่ปลายเดือนเมษายนเป็นต้นไป ในปีที่ 1 ปริมาณน้ำฝนเริ่มสูงขึ้นตั้งแต่เดือนพฤษภาคม–เดือนสิงหาคม(ปริมาณน้ำฝนสูงสุดเฉลี่ย 183 มิลลิเมตรช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม) โดยปริมาณฝนจะเริ่มลดลงในเดือนกันยายนและจะลดลงมากตั้งแต่เดือนตุลาคมจนถึงเดือนมีนาคมของปีถัดไป ซึ่งตรงกันข้ามกับ ปีที่ 2 ที่ปริมาณน้ำฝนจะสูงสุดในช่วงเดือนกันยายนคือ 248 มิลลิเมตร หลังจากนั้นปริมาณน้ำฝนก็จะเริ่มลดลงและเข้าสู่ช่วงฝนแล้งเช่นเดียวกับปีที่ 1 คือตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ของปีถัดไปในลักษณะเช่นเดียวกันกับปีที่ 1



ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝน (มม.ต่อเดือน) บริเวณศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง ระหว่างการทดลองในปีที่ 1 (พ.ค. 41 - เม.ย. 42) และปีที่ 2 (พ.ค. 42 - เม.ย. 43)

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

ลักษณะของดินบริเวณแปลงทดลองซึ่งเป็นชุดดินเรณูที่มีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย (sandy- loam) และเป็นแปลงที่เคยปลูกหญ้ารูซี่เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์และมีการใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มาก่อนเป็นระยะเวลาหลายปีติดต่อกัน ผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง พบว่าดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH)เท่ากับ 5.9 ซึ่งมีปฏิกิริยาเป็นกรดปานกลาง อินทรียวัตถุค่อนข้างต่ำ(1.44%) ธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง(42 ppm) และธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ปานกลาง(119 ppm) และผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินเมื่อสิ้นสุดการทดลอง(ตารางที่ 1) พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 5 อัตรา ค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH)ดินไม่เปลี่ยนแปลงคือจะมีค่าอยู่ระหว่าง 5.3 – 5.9 อินทรียวัตถุค่อนข้างต่ำ(1.35 –1.40 %) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลางถึงค่อนข้างสูง(11.04–17.77 ppm) ส่วนค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีค่าอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ(36.21-40.33 ppm)และมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ($P>0.05$) จะเห็นว่าปริมาณโพแทสเซียมในดินหลังการทดลองมีค่าต่ำ คือมีค่ามากที่สุดไม่เกิน 1 ใน 3 ของดินก่อนการทดลองซึ่งมีปริมาณเท่ากับ 119 ppm สำหรับวิธีการแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้งต่อปี จะมีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีต่างๆของดิน ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังการตัดหญ้าทุกครั้ง($P>0.05$) และไม่มีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (ตารางที่ 1) แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้นและใส่บ่อยครั้งคือใส่หลังการตัดหญ้าทุกครั้งมีแนวโน้มทำให้ Available P ในดินหลังการทดลองลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่าปุ๋ยไนโตรเจนช่วยทำให้พืชดูดฟอสฟอรัสจากดินไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น(Cole และคณะ, 1963) จึงทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสเหลือตกค้างในดินภายหลังการทดลองน้อยลง

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบทางเคมีของดินก่อนและภายหลังการทดลอง เมื่อได้รับอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ส่วนประกอบทางเคมีดิน			
	pH	OM (%)	Avail. P (ppm)	Exch.K (ppm)
ดินก่อนการทดลอง	5.9	1.44	42	119
ดินหลังการทดลอง				
A อัตราปุ๋ยไนโตรเจน(ก.ก./ไร่)				
0	5.7	1.35	17.77	36.21
20	5.8	1.35	17.01	36.51
40	5.3	1.37	16.13	37.83
60	5.4	1.40	11.04	37.16
80	5.9	1.39	13.97	40.33
B ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย				
ใส่ 3 ครั้ง	5.5	1.36	16.06	36.54
ใส่หลังการตัดทุกครั้ง	5.7	1.38	14.32	38.68
A x B	NS	NS	NS	NS
CV (%)	11.6	12.9	30.4	16.3

หมายเหตุ NS หมายถึง มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P > 0.05$

จำนวนต้นต่อกอของหญ้า

ความสามารถในการแตกกอของหญ้าเนเปียร์แคระซึ่งคิดเป็นจำนวนต้นต่อกอ ได้จากการนับจำนวนต้นในการตัดหญ้าแต่ละครั้ง พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและระยะเวลาที่ใส่ปุ๋ยต่างๆกัน มีผลกระทบต่อจำนวนต้นต่อกอของหญ้าเนเปียร์แคระดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 กล่าวคือ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี มีจำนวนต้นต่อกอเฉลี่ย 2 ปีสูงสุดคือ 119 ต้นต่อกอ แต่ไม่แตกต่างกับที่อัตราปุ๋ยไนโตรเจน 60 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี(113 ต้นต่อกอ) ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเลยจะให้จำนวนต้นต่อกอต่ำสุด(91 ต้นต่อกอ)และไม่แตกต่างกันทางสถิติ($P>0.05$)กับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 20 และ 40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คือเท่ากับ 104 และ 103 ต้นต่อกอ ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับจำนวนต้นต่อกอของหญ้าเนเปียร์แคระในช่วงฤดูแล้งของค่าเฉลี่ยทั้ง 2 ปี

จะเห็นได้ว่าหญ้าเนเปียร์แคระที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี มีจำนวนต้นต่อกอมากกว่าหญ้าที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 – 40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีและมากกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเลยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$)ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองหญ้าเนเปียร์แคระในชุดดินหุบกะพง(ชิตและคณะ,อยู่ระหว่างพิมพ์เผยแพร่) หญ้าเนเปียร์แคระในประเทศไต้หวัน (Hsuและ Hong,1983) หญ้ากินนีสีม่วง(สมศักดิ์ และคณะ,2542) หญ้าซีตาเรียพันธุ์ Narok(Bahnisch และHamphreys,1977) และหญ้าโร้ดพันธุ์ Callide (Loch,1983) ที่รายงานว่าจำนวนต้นต่อกอของหญ้าดังกล่าวจะเพิ่มขึ้น เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้น สำหรับหญ้าเนเปียร์แคระที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนโดยการแบ่งใส่หลังการตัดหญ้าทุกครั้งจะมีจำนวนต้นต่อกอสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้ง เมื่อเฉลี่ยทั้ง 2 ปี

ตารางที่ 2 จำนวนต้นต่อกอของหญ้าเนเปียร์แคระเมื่อได้รับอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ปีที่ 1		ปีที่ 2		เฉลี่ย 2 ปี		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ตลอดปี
A อัตราปุ๋ยไนโตรเจน(ก.ก./ไร่)							
0	63 ^{b}	75	114 ^{b}	113	88 ^{b}	94 ^{c}	91 ^{c}
20	74 ^{ab}	84	131 ^{ab}	129	103 ^{ab}	106 ^{bc}	104 ^{bc}
40	65 ^{ab}	74	133 ^{ab}	139	99 ^{ab}	107 ^{bc}	103 ^{bc}
60	66 ^{ab}	82	152 ^{a}	153	109 ^{a}	117 ^{ab}	113 ^{ab}
80	79 ^{a}	83	145 ^{a}	169	112 ^{a}	126 ^{a}	119 ^{a}
B ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย							
ใส่ 3 ครั้ง	72	75 ^{b}	130	127	101	101 ^{b}	101 ^{b}
ใส่หลังการตัดทุกครั้ง	67	84 ^{a}	141	154	104	119 ^{a}	111 ^{a}
A x B	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS
CV %	19.5	15.7	15.9	12.9	14.0	12.4	12.8

หมายเหตุ
- ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับ $P<0.05$
- NS หมายถึง มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P>0.05$
- * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P<0.05$

ความสูงของต้นหญ้าเนเปียร์แคระ

ผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่างๆกันต่อความสูงของต้นหญ้าเนเปียร์แคระตลอดระยะเวลาการทดลองนั้นแสดงไว้ในตารางที่ 3 พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 60 และ 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีนั้นหญ้าเนเปียร์แคระมีความสูงของต้นเฉลี่ย 2 ปีไม่แตกต่างกัน($P>0.05$) คือ 83 และ 85 เซนติเมตร รองลงมาคือหญ้าที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีคือ 74 และ 75 เซนติเมตร ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเลยจะมีความสูงของหญ้าเนเปียร์แคระต่ำสุดคือ 67 เซนติเมตรและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองหญ้าเนเปียร์แคระในชุดดินหุบกะพง (ชิตและคณะ,อยู่ระหว่างพิมพ์เผยแพร่) งานทดลองในประเทศไต้หวัน (Hsu และ Hong,1993) ที่พบว่าความสูงของหญ้าเนเปียร์แคระจะเพิ่มขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้น ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับความสูงเฉลี่ยในฤดูฝน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังการตัดหญ้าทุกครั้ง(เฉลี่ย 2 ปี) เท่ากับ 79 เซนติเมตร ซึ่งจะสูงกว่าการแบ่งใส่ 3 ครั้งที่มีความสูงของต้นหญ้าเท่ากับ 75 เซนติเมตร และแตกต่างอย่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$) ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 2 แบบจะให้ความสูงของต้นหญ้าไม่แตกต่างกันทั้งในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง(เฉลี่ย2 ปี) และพบว่ามีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อความสูงของต้นหญ้าเนเปียร์แคระในช่วงฤดูแล้งปีที่ 1 และฤดูแล้งเฉลี่ย 2 ปี

ตารางที่ 3 ความสูงของต้นหญ้าเนเปียร์แคระ(เซนติเมตร)เมื่อได้รับอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ปีที่ 1		ปีที่ 2		เฉลี่ย 2 ปี		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ตลอดปี
A อัตราปุ๋ยไนโตรเจน(กก./ไร่)							
0	108 [c]	57	72 [d]	31 [c]	90 [c]	44	67 [c]
20	119 [ab]	61	83 [c]	34 [b]	101 [b]	48	74 [b]
40	111 [bc]	64	91 [b]	36 [b]	101 [b]	50	75 [b]
60	120 [a]	68	103 [a]	40 [a]	111 [a]	54	83 [a]
80	125 [a]	72	104 [a]	40 [a]	114 [a]	56	85 [a]
B ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย							
ใส่ 3 ครั้ง	115	59	91	34 [b]	103	47	75 [b]
ใส่หลังการตัดทุกครั้ง	118	70	90	38 [a]	104	54	79 [a]
A x B	NS	*	NS	NS	NS	*	NS
CV (%)	6.8	8.6	4.7	6.6	4.8	6.7	4.7

หมายเหตุ
- ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับ $P<0.05$
- NS หมายถึง มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P>0.05$
- * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P<0.05$

ผลผลิตน้ำหนักแห้ง

จากตารางที่ 4 พบว่ามีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอัตราการใส่ปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกันต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แคระ ในปีที่ 1 ปีที่ 2 และเฉลี่ย 2 ปี ทั้งในช่วงฤดูฝน และฤดูแล้ง จากตารางที่ 5 พบว่าในช่วงฤดูฝน(โดยในปีที่ 1 ตัดหญ้าได้ 3 ครั้งและในปีที่ 2 ตัดหญ้าได้ 4 ครั้ง) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 60 และ 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี โดยการแบ่งใส่ 3 ครั้งต่อปี จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ($P>0.05$) คือเฉลี่ย 2,328 และ 2,496 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 20 และ 40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 1,913 และ 1,845 กิโลกรัมต่อไร่ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งต่ำสุด 1,224 กิโลกรัมต่อไร่และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$) สำหรับการใส่ปุ๋ยหลังการตัดหญ้าทุกครั้งนั้น พบว่าผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าเนเปียร์แคระจะเพิ่มสูงขึ้นตามอัตราการเพิ่มของปุ๋ย($P<0.05$) และจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง

สูงสุด 2,735 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราปุ๋ย 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และใส่ปุ๋ยหลังการตัดหญ้าทุกครั้งนั้นจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงกว่าการใส่ปุ๋ย 3 ครั้งต่อปี($P<0.05$)

สำหรับในช่วงฤดูแล้ง(ซึ่งในปีที่ 1 ตัดหญ้าได้ 4 ครั้งและในปีที่ 2 ตัดหญ้าได้ 4 ครั้ง)ตามตารางที่ 6 นั้น พบว่ามีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อการให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แคระ กล่าวคือการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 40 – 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี และใส่หลังการตัดหญ้าทุกครั้งจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงกว่าหญ้าที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพียง 3 ครั้งต่อปี ($P<0.05$) และมีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อการให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แคระรวมทั้งปี(เฉลี่ย 2 ปี)นั้น ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับในช่วงฤดูฝน

ส่วนผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2 ปีของหญ้าเนเปียร์แคระแสดงไว้ในตารางที่ 7 พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีโดยวิธีการแบ่งใส่ 3 ครั้งต่อปี หญ้าเนเปียร์แคระให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน($P>0.05$)กับการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คือจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยรวมทั้งปีเท่ากับ 3,372 และ 3,246 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่าการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 40 และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2,539 และ 2,672 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนหญ้าที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเลยจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยรวมทั้งปีต่ำสุดคือ 1,898 กิโลกรัมต่อไร่และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$) ขณะที่การแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังการตัดหญ้าทุกครั้งนั้น พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยรวมทั้งปีสูงถึง 4,678 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเลย และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20, 40, 60 ที่ให้ผลผลิตของน้ำหนักแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 2,121, 2,555, 3,305 และ 3,835 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$) จะเห็นได้ว่าปุ๋ยไนโตรเจนนั้นเป็นธาตุอาหารหลักที่สำคัญของพืชในการเพิ่มผลผลิตของหญ้าชนิดต่าง ๆ (ชิตและคณะ, อยู่ระหว่างการพิมพ์เผยแพร่ ; เกียรติศักดิ์และคณะ, 2545; วิรัชและคณะ, 2541; สายัณห์และคณะ, 2542) นอกจากนี้ยังพบว่าการทยอยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังการตัดหญ้าทุกครั้งจะให้ผลผลิตของน้ำหนักแห้งของหญ้าเนเปียร์แคระรวมทั้งปีสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้งต่อปี สอดคล้องกับรายงานผลการทดลองของชิตและคณะ(อยู่ระหว่างพิมพ์เผยแพร่) ที่ทำการทดลองหญ้าเนเปียร์แคระในดินร่วนปนทรายชุดดินหุบกระพง จังหวัดเพชรบุรี และสายัณห์และคณะ(2542) ที่ได้ทำการศึกษาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในหญ้าซีพีแพงโกล่า ซึ่งพบว่าการทยอยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนบ่อยครั้งขึ้น จะช่วยเพิ่มผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าเนเปียร์แคระและหญ้าซีพีแพงโกล่าให้สูงขึ้นด้วย

ตารางที่ 4 ผลผลิตน้ำหนักแห้ง(กิโลกรัม/ไร่)ของหญ้าเนเปียร์แคระ เมื่อได้รับอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าเนเปียร์แคระ (กก./ไร่)				
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย (2 ปี)		
			ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวมทั้งปี
A อัตราปุ๋ยไนโตรเจน(กิโลกรัม/ไร่/ปี)					
0	2,367	1,652	1,329	680	2,009
20	2,842	2,385	1,766	848	2,614
40	2,862	2,982	1,904	1,018	2,922
60	3,344	3,738	2,303	1,237	3,541
80	3,995	4,056	2,616	1,410	4,025
B ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย					
ใส่ 3 ครั้ง	2,776	2,715	1,961	784	2,745
ใส่หลังการตัดทุกครั้ง	3,387	3,210	2,006	1,293	3,299
A x B	*	*	*	*	*
CV (%)	12.3	11.9	9.3	15.3	10.2

หมายเหตุ * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$

ตารางที่ 5 ผลของอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย(กิโลกรัมต่อไร่)ของหญ้าเนเปียร์แคระในช่วงฤดูฝน เฉลี่ย 2 ปี

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม /ไร่/ปี)	ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน		เฉลี่ย
	ใส่ 3 ครั้ง	ใส่หลังการตัดหญ้าทุกครั้ง	
0	1,224 [c]	1,434 [d]	1,329
20	1,913 [b]	1,619 [d]	1,766
40	1,845 [b]	1,963 [c]	1,904
60	2,328 [a]	2,279 [b]	2,303
80	2,496 [a]	2,735 [a]	2,616
เฉลี่ย	1,961	2,006	1,984

หมายเหตุ - ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับ $P < 0.05$

- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวเลขในแต่ละแนวนอนโดย $LSD_{0.05} = 268$
- CV = 9.3 %

ตารางที่ 6 ผลของอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย(กิโลกรัมต่อไร่)ของหญ้าเนเปียร์แคระในช่วงฤดูแล้ง เฉลี่ย 2 ปี

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม /ไร่/ปี)	ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน		เฉลี่ย
	ใส่ 3 ครั้ง	ใส่หลังการตัดหญ้าทุกครั้ง	
0	674 [a]	687 [d]	680
20	760 [a]	936 [c]	848
40	693 [a]	1,342 [b]	1,018
60	918 [a]	1,557 [b]	1,237
80	876 [a]	1,943 [a]	1,410
เฉลี่ย	784	1,293	1,039

หมายเหตุ - ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับ $P < 0.05$

- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวเลขในแต่ละแนวนอนโดย $LSD_{0.05} = 230$
- CV = 15.3 %

ตารางที่ 7 ผลของอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมทั้งปี(กิโลกรัมต่อไร่)ของหญ้าเนเปียร์แคระ เฉลี่ย 2 ปี

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม /ไร่/ปี)	ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน		เฉลี่ย
	ใส่ 3 ครั้ง	ใส่หลังการตัดหญ้าทุกครั้ง	
0	1,898 [c]	2,121 [d]	2,009
20	2,672 [b]	2,555 [d]	2,614
40	2,539 [b]	3,305 [c]	2,922
60	3,246 [a]	3,835 [b]	3,541
80	3,372 [a]	4,678 [a]	4,025
เฉลี่ย	2,745	3,299	3,022

หมายเหตุ - ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับ $P < 0.05$

- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวเลขในแต่ละแนวนอนโดย $LSD_{0.05} = 446$
- CV = 10.2 %

ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์แคระ

ผลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน ที่มีต่อส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์แคระเฉลี่ยตลอดการทดลอง 2 ปี แสดงไว้ในตารางที่ 8 พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงขึ้นจะทำให้ปริมาณโปรตีนในหญ้าเนเปียร์แคระเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกันกับหญ้าเนเปียร์แคระที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว (เกียรติศักดิ์และคณะ,2545) และที่ปลูกในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี (ชิตและคณะ,อยู่ระหว่างพิมพ์เผยแพร่) และในหญ้าอื่น ๆ (Andradeและคณะ,1997; WhitneyและGreen,1969; Olsen,1975) กล่าวคือการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 0, 20, 40, 60 และ 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี จะมีค่าโปรตีนเท่ากับ 10.4, 10.0, 11.5, 12.2 และ 12.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และค่าโปรตีนจะสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยในอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยในอัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีและจะมีค่าต่ำสุดเมื่อใส่ปุ๋ยในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีและไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเลยซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนค่าเยื่อใย (ADF) นั้นก็เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับค่าโปรตีน คือจะมีค่า ADF เท่ากับ 29.2, 29.3, 29.9,30.4 และ 30.2 เปอร์เซ็นต์เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0, 20, 40, 60 และ 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ สำหรับส่วนประกอบทางเคมีอื่นๆ ซึ่งได้แก่ NDF, Lignin, P, K และ Ca นั้นจะไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ($P>0.05$) ยกเว้น Cellulose ที่มีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้น

จะช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของต้นพืชมากขึ้นนั่นเอง ส่วนวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนนั้นไม่ว่าจะใส่เพียง 3 ครั้งต่อปี หรือแบ่งใส่หลังการตัดหญ้าทุกครั้งจะไม่มีผลกระทบต่อส่วนประกอบทางเคมีต่างๆ ของหญ้าเนเปียร์แคระ และพบว่าไม่มีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อส่วนประกอบทางเคมีต่างๆของหญ้าเนเปียร์แคระ($P>0.05$) ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับผลงานวิจัยของเกียรติศักดิ์และคณะ(2545), ชิตและคณะ(อยู่ระหว่างพิมพ์เผยแพร่) ดังนั้นการปลูกหญ้าเนเปียร์แคระในชุดดินเรณูจึงจัดได้ว่าเป็นหญ้าที่มีคุณภาพดีเมื่อพิจารณาจากปริมาณโปรตีน(จินดาและคณะ,2538) และมีปริมาณแร่ธาตุดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่เพียงพอกับความต้องการของโคเนื้อและโคนม (Whiteman, 1980)

ตารางที่ 8 ส่วนประกอบทางเคมี(เปอร์เซ็นต์)เฉลี่ยตลอดการทดลอง 2 ปี ของหญ้าเนเปียร์แคระเมื่อได้รับอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์แคระ (%)							
A <u>อัตราปุ๋ยไนโตรเจน</u> (กิโลกรัม/ไร่/ปี)	CP	ADF	NDF	Lignin	Cellulose	P	K	Ca
0	10.4 ^{c}	29.2 ^{c}	54.6	2.1	26.9 ^{b}	0.47	3.55	0.56
20	10.0 ^{c}	29.3 ^{c}	54.7	2.1	27.0 ^{b}	0.35	3.52	0.54
40	11.5 ^{b}	29.9 ^{b}	56.0	2.1	27.6 ^{a}	0.39	3.73	0.54
60	12.2 ^{a}	30.4 ^{a}	55.2	2.2	28.0 ^{a}	0.40	3.77	0.56
80	12.6 ^{a}	30.2 ^{ab}	56.3	2.2	27.8 ^{a}	0.38	3.75	0.55
B <u>ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย</u>								
ใส่ 3 ครั้ง	11.4	29.8	55.4	2.1	27.5	0.41	3.70	0.56
ใส่หลังการตัดทุกครั้ง	11.2	29.8	55.3	2.2	27.5	0.39	3.65	0.54
A x B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	4.2	1.8	3.2	4.9	1.9	9.2	8.3	7.3

หมายเหตุ - ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันตามแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับ $P< 0.05$

- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ $P> 0.05$

ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แคระ

ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แคระในช่วงฤดูฝน ฤดูแล้งและผลผลิตเฉลี่ยรวมทั้งปี (ตารางที่ 9 และ10) เปลี่ยนแปลงไปในแนวเดียวกันกับผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แคระ (ตารางที่ 4, 5, 6 และ 7) เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆในระยะเวลาการใส่ที่แตกต่างกัน ทั้งนี้การเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนให้สูงขึ้นจะทำให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แคระในฤดูฝนสูงขึ้น($P<0.05$) คือ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี จะมีค่าผลผลิตโปรตีนสูงสุดเท่ากับ 351 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 60, 40, 20 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ซึ่งมีค่าผลผลิตโปรตีนเท่ากับ 301, 230 และ 182 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเลยจะมีค่าโปรตีนต่ำสุดเท่ากับ 147 กิโลกรัมต่อไร่และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$) และพบว่าไม่มีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยในฤดูฝน สำหรับวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้งต่อปีนั้นให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แคระไม่แตกต่างกัน($P>0.05$)จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังการตัดหญ้าทุกครั้ง(ตารางที่ 10) แต่จะมีผลกระทบต่อผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แคระในฤดูแล้งและรวมทั้งปี($P<0.05$) ตามตารางที่ 9 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้งต่อปีในอัตรา 60 และ 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แคระรวมทั้งปีใกล้เคียงกันคือ 400 และ 441 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 และ 20 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีและสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเลย ($P<0.05$) ตามลำดับ สำหรับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีหลังการตัดหญ้าทุกครั้งนั้นจะให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แคระรวม 2 ปีสูงสุด 560 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 60 และ 40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ซึ่งให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยเท่ากับ 465 และ 371 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย 261 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเลยนั้นจะให้ผลผลิตโปรตีนต่ำสุดเท่ากับ 223 กิโลกรัมต่อไร่ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$) จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี โดยใส่ทุกครั้งหลังการตัดหญ้านอกจากจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยรวม 2 ปีสูง (ตารางที่ 7) แล้ว การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้นยังช่วยเพิ่มไนโตรเจนในหญ้าเนเปียร์แคระสูงขึ้น(ตารางที่ 8) ซึ่งทำให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยรวม 2 ปีสูงที่สุดอีกด้วย(ตารางที่ 10)

ตารางที่ 9 ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย(กิโลกรัมต่อไร่)ของหญ้าเนเปียร์แคระเมื่อได้รับอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน เฉลี่ย 2 ปี

สิ่งทดลอง	ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แคระ (กิโลกรัม/ไร่)		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	เฉลี่ยรวมทั้งปี
A <u>อัตราปุ๋ยไนโตรเจน</u> (กิโลกรัม/ไร่/ปี)			
0	147 [e]	62	209
20	182 [d]	79	260
40	230 [c]	104	334
60	301 [b]	131	432
80	351 [a]	149	500
B <u>ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย</u>			
ใส่ 3 ครั้ง	247	72	319
ใส่หลังการตัดทุกครั้ง	238	138	376
A x B	NS	*	*
CV (%)	10.4	12.9	10.2

หมายเหตุ - ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างชนิดกัน ตามแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีDMRT ที่ระดับ $P<0.05$

- NS หมายถึงมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ $P>0.05$
- * หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$

ตารางที่ 10 ผลของอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย(กิโลกรัมต่อไร่)ของหญ้าเนเปียร์แคระ เฉลี่ย 2 ปี

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม /ไร่/ปี)	ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน		เฉลี่ย
	ใส่ 3 ครั้ง	ใส่หลังการตัดทุกครั้ง	
0	195 [c]	223 [d]	209
20	260 [b]	261 [d]	260
40	298 [b]	371 [c]	334
60	400 [a]	465 [b]	432
80	441 [a]	560 [a]	500
เฉลี่ย	319	376	347

หมายเหตุ - ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรต่างชนิดกัน ตามแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับ $P<0.05$

- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวเลขในแต่ละแนวนอนโดย $LSD_{0.05} = 51$
- CV = 10.2%

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ซึ่งคิดจากผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายได้และรายจ่ายที่เพิ่มขึ้น เมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่าง ๆ ด้วยวิธีการแบ่งใส่ในช่วงระยะเวลาที่ต่างกัน โดยกำหนดให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายอื่น ๆ มีค่าเท่ากันทุกสิ่งทดลอง ยกเว้นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน(ได้แก่ ค่าปุ๋ยยูเรียและค่าแรงงานในการใส่ปุ๋ย)ที่เพิ่มขึ้น ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คำนวณได้แสดงไว้ในตารางที่ 11 นั้น จะเห็นว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังการตัดหญ้าทุกครั้งที่อัตราปุ๋ย 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี มีแนวโน้มให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ 4,976.5 บาทต่อไร่ต่อปี รองลงมาคือการใส่ปุ๋ยในอัตรา 60 และ 40 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี(3,173 และ 2,152 บาท ต่อไร่ต่อปีตามลำดับ) ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในทุก ๆ อัตราด้วยระยะเวลาการใส่ 3 ครั้งต่อปีจะมีแนวโน้มให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่ำกว่า(ไม่ได้วิเคราะห์ผลทางสถิติ)

ตารางที่ 11 ผลตอบแทนเฉลี่ย (บาทต่อไร่ต่อปี) ที่เพิ่มขึ้น จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่าง ๆ และระยะเวลาการใส่ที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ผลผลิตหญ้าสด [1/] (กก./ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	รายได้เพิ่ม (บาท/ไร่)	ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น (บาท/ไร่)			ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น [3/] (บาท/ไร่/ปี)
				ค่าปุ๋ย [2/]	ค่าแรงใส่ปุ๋ย	รวม	
ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้ง (กิโลกรัม/ไร่/ปี)							
0	9,490	4,745.0	0	0	0	0	0
20	13,360	6,680.0	1,935.0	304	75	379	1,556.0
40	12,695	63,47.5	2,102.5	608	75	683	1,419.5
60	16,230	8,115.0	3,370.0	912	75	987	2,383.0
80	16,860	8,430.0	3,685.0	1,216	75	1,291	2,394.0
ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังตัดหญ้าทุกครั้ง (กิโลกรัม/ไร่/ปี)							
0	10,605	5,302.5	0	0	0	0	0
20	12,775	6,387.5	1,085.0	304	200	504	581.0
40	16,525	8,262.5	2,960.0	608	200	808	2,152.0
60	19,175	9,587.5	4,285.0	912	200	1,112	3,173.0
80	23,390	11,695.0	6,392.5	1,216	200	1,416	4,976.5

หมายเหตุ 1/ หญ้าสด(คิดจากผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แคระที่ DM = 20%) ราคากิโลกรัม ละ 0.50 บาท

2/ ปุ๋ยยูเรีย(46%N) ราคากิโลกรัมละ 7 บาท

3/ ผลตอบแทน(ที่เพิ่มขึ้น) = รายได้เพิ่ม - ค่าใช้จ่ายในการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน(ที่เพิ่มขึ้น)

สรุปผลการทดลอง

การปลูกหญ้าเนเปียร์แคระในชุดดินเรณู บริเวณพื้นที่แปลงทดลองศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ลำปางอำเภอห้างฉัตร จังหวัดลำปาง นั้น การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปยูเรีย 46% N) ในอัตรา 0, 20, 40, 60 และ 80 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี ในระยะเวลาการใส่ต่างกันคือ ใส่ 3 ครั้งต่อปี และแบ่งใส่หลังการตัดหญ้าทุกครั้ง จะมีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตน้ำหนักแห้งและคุณภาพของหญ้าเนเปียร์แคระ จากการทดลองเฉลี่ย 2 ปี สรุปได้ดังนี้

1. มีอิทธิพลร่วมกันระหว่างอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ต่อการให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งและผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยรวมทั้งปีของหญ้าเนเปียร์แคระ คือการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี โดยแบ่งใส่หลังการตัดหญ้าทุกครั้งจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4,678 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 560 กิโลกรัมต่อไร่และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นสูงสุดคือ 4,976.50 บาทต่อไร่

2. การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้น มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนของหญ้าเนเปียร์แคระเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยมีค่าโปรตีนเฉลี่ยสูงสุด 12.6 เปอร์เซ็นต์เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่ไม่แตกต่างกันกับการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คือ 12.2 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับปริมาณของเยื่อใย ADF และ Cellulose ซึ่งมีค่าเท่ากับ 30.2, 30.4 และ 27.8, 28.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 80 และ 60 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ส่วนระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนนั้นไม่มีผลทำให้ส่วนประกอบทางเคมีดังกล่าวข้างต้นเปลี่ยนแปลง

ข้อเสนอแนะ

1. การปลูกหญ้าเนเปียร์แคระในดินร่วนปนทราย ที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ในพื้นที่อื่นที่มี ลักษณะของดินคล้ายกับชุดดินเรณู ควรต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างน้อย 60 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ในรูปของปุ๋ยยูเรีย(46% N) จำนวน 130.4 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี โดยทำการแบ่งใส่ในปริมาณเท่าๆกันหลังการตัดหญ้าทุกครั้ง จะทำให้ได้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย, ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยสูงและได้ผลตอบแทนที่เพิ่มขึ้น

2. ในสภาพของดินชุดเรณูซึ่งมีสภาพเป็นดินร่วนปนทราย(Sandyloam) มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงกว่า 60 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสร่วมด้วยในอัตราไม่ต่ำกว่า 20 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปี เพื่อรักษาระดับของปริมาณฟอสฟอรัสในดินไม่ให้ลดลง

3. การแบ่งใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมหลายๆครั้งแทนการใส่ในปริมาณมากเพียงครั้งเดียวก่อนการปลูกหญ้านั้น จะเป็นผลดีต่อการใช้ประโยชน์ของธาตุโพแทสเซียมให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากจะช่วยหลีกเลี่ยงการสูญเสียธาตุโพแทสเซียมที่ซึมลงไปกับน้ำในดิน และการดูดโพแทสเซียมเอาไปใช้มากเกินความต้องการที่แท้จริงของพืช

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ คุณเกียรติสุรักษ์ โภคสวัสดิ์ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ลำปาง กลุ่มวิเคราะห์อาหารสัตว์และพืชอาหารสัตว์ และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่มีส่วนร่วมทำให้งานทดลองฯ นี้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ทุกประการ

เอกสารอ้างอิง

เกียรติศักดิ์ กล่ำเอม สุมน โพธิ์จันทร์ ปัญญา ธรรมศาล. 2545. ผลของอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์แคระในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว. รายงานผลงานวิจัยกองอาหารสัตว์ประจำปี 2545. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 159 – 174.

กานดา นาคมณี ศศิธร ถิ่นนคร วิรัช สุขสราญ และวารุณี พานิชผล. 2545. อิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่มีผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ารูซี่ (1) ในชุดดินปากช่อง. รายงานผลงานวิจัยกองอาหารสัตว์ประจำปี 2545. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 175 – 191.

ชิต ยุทธวรวิทย์ วิรัช สุขสราญ และสมศักดิ์ เภาทอง. 2546. ผลของอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนปียร์แคระในชุดดินหุบกระพง. (เอกสารอยู่ในระหว่างการพิมพ์เผยแพร่)

วิรัช สุขสราญ ชิต ยุทธวรวิทย์ และพูนศรี ศุกระรุจิ. 2540. อิทธิพลของระยะปลูกที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนปียร์ 3 สายพันธุ์ ในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2539. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 183 – 197.

วิรัช สุขสราญ จีรพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์ และเถลิงศักดิ์ โนนทวงศ์. 2541 การสอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสของหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินอุบลบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 99 – 117.

ทิพา บุณยะวิโรจ กานดา นาคมณี วีระพล พูนพิพัฒน์ จีระวัชร์ เข็มสวัสดิ์ และจีรพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์. 2528. อิทธิพลของระยะปลูกที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์ 3 สายพันธุ์ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท รายงานประจำปี 2537 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชัยนาท กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. หน้า 101 – 104.

ศศิธร ถิ่นนคร ศรัณยา วิทยานุภาพยืนยง และเกียรติสุรักษ์ โภคสวัสดิ์. 2537. การจัดเกี่ยวกับการตัดหญ้าเนเปียร์ 3 ชนิด (2) อายุของการตัดที่มีต่อผลผลิตของหญ้าเนเปียร์ 3 ชนิด รายงานผลงานวิจัย และรายงานประจำปี 2537. หน้า 149 – 157.

สมศักดิ์ เภาทอง วิรัช สุขสราญ และวีระศักดิ์ จิโนแสง. 2542. การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หญ้ากินนีสีม่วง(3)อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์หญ้ากินนีสีม่วง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2542.กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 120 – 131.

สายัณห์ ทัดศรี นิรันดร์ บำรุง และหยาง เจิ้งไน่. 2542 . ผลผลิตและคุณภาพของหญ้าซีพีแพงโกล่าภายใต้สภาพการจัดการแตกต่างกัน III ผลกระทบของการแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจน. ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย์.) ปีที่ 33 : 303 – 309.

Andrade, J.B., C.L. Justo, J.L.V. Coutinho, R.M. Peres, E. Ferra Junios, V.T. Paulino, W. Henrique, J.C. Werner and H.B. Mattos. 1997. Effect of nitrogen and potash fertilizer on dry matter yield and mineral composition of Pangola grass. Proc. XVII Int. Grassld. Cong. pp 10-11.

Bahnisch, L.M. and Humphreys, L.R. 1977. Urea application and time of harvest effects on seed production of *Setaria anceps* cv. Narok. Aust. J. Exp. Agric. Anim. Husb. 17 : 621

Cole, C.V., D.L. Grunes, L.K. Preter and S. R. Cisem. 1963. The effect of nitrogen on shorttern phosphate absouption and location in corn *Zea mays*. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 27 : 61-64.

Hsu, F.H. and K.Y. Hong. 1993. Effect of nitrogen and potassium fertilizer on forage yield and quality of dwarf napiergrass. Proceeding of the XVII International Grassland Congress 1993: 864-865.

Loch, 1983. D.S. Constraints on seed production of *Chloris gayana* cultivars. Ph. D. thesis, Univ. Old.

Olsen, F.J. 1975. Effect of nitrogen fertilizer on yield and protein content of *Brachiaria mutica* (Forsk) Stapf, *Cynodon dactylon dactylon* (L.) Pers. And *Setaria splendida* Stapf in Uganda, Trop. Agric. (Trin) 51:523-529.

Sollenberger, L.E., J.E. Moore. J.A. Flores-C, C.J. Chaparro and B. Macoon. 1993. Forage quality determinations of Moff elephantgrass and *Pennisetum* hybrids. Proceeding of the XVII International Grassland Congress 1993 : 201-202.

Whiteman, P.C. 1980. Tropical Pasture Science. Oxford University Press. Walton Street, New York. 322 pp.

Whitney, A.S. and R.E. Green. 1969. Pangola grass performance under different levels of nitrogen fertilization in Hawii, Agron. J. 61: 577-581.

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลของอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) ของหญ้าเนเปียร์แคระ ปีที่ 1

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/ไร่/ปี)	ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน		เฉลี่ย
	ใส่ 3 ครั้ง	ใส่หลังการตัดทุกครั้ง	
0	2,196 [c]	2,537 [d]	2,367
20	2,868 [ab]	2,817 [cd]	2,842
40	2,482 [bc]	3,241 [bc]	2,862
60	3,001 [ab]	3,686 [b]	3,344
80	3,335 [a]	4,655 [a]	3,995
เฉลี่ย	2,776	3,387	3,081

หมายเหตุ
- ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับ $P<0.05$
- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวเลขในแต่ละแนวนอนโดย $LSD_{0.05} = 549$
- CV = 12.3%

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลของอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่) ของหญ้าเนเปียร์แคระ ปีที่ 2

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/ไร่/ปี)	ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน		เฉลี่ย
	ใส่ 3 ครั้ง	ใส่หลังการตัดทุกครั้ง	
0	1,599 [c]	1,705 [e]	1,652
20	2,477 [b]	2,293 [d]	2,385
40	2,595 [b]	3,368 [c]	2,982
60	3,491 [a]	3,985 [b]	3,738
80	3,410 [a]	4,702 [a]	4,056
เฉลี่ย	2,715	3,210	2,962

หมายเหตุ
- ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับ $P<0.05$
- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวเลขในแต่ละแนวนอนโดย $LSD_{0.05} = 511$
- CV = 11.9 %

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลของอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่)ของหญ้าเนเปียร์แคระฤดูแล้ง เฉลี่ย 2 ปี

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กิโลกรัม/ไร่/ปี)	ระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน		เฉลี่ย
	ใส่ 3 ครั้ง	ใส่หลังการตัดทุกครั้ง	
0	61 [b]	62 [e]	62
20	66 [ab]	91 [d]	79
40	63 [b]	146 [c]	104
60	87 [a]	176 [b]	131
80	82 [ab]	216 [a]	149
เฉลี่ย	72	138	105

หมายเหตุ
- ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับ $P<0.05$
- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวเลขในแต่ละแนวนอนโดย $LSD_{0.05} = 20$
- CV = 12.9%