

ผลของอัตราปุ๋ย และระยะเวลาการใส่ปุ๋ยในโตรเจนที่มีต่อผลผลิต และส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์แคระในชุดดินหุบกะพง

ชิต ยุทธวรวิทย์^{1/} วิรัช สุขสรณ^{2/} สมศักดิ์ เกาทอง^{3/}

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของอัตราปุ๋ย และระยะเวลาใส่ปุ๋ยในโตรเจนที่มีต่อผลผลิต และส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์แคระในดินร่วนปนทรายชุดดินหุบกะพงซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง บริเวณพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลในแปลงทดลองระหว่างเดือนพฤษภาคม 2541 ถึงเดือนเมษายน 2544 เป็นระยะเวลา 3 ปี โดยจัดสิ่งทดลองแบบ 5 x 2 Factorial in Randomized complete block มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยที่ 1 ได้แก่ อัตราปุ๋ยในโตรเจน 5 ระดับ ได้แก่ 0, 20, 40, 60 และ 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี ส่วนปัจจัยที่ 2 เป็นระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยในโตรเจน มี 2 วิธี คือ ใส่ปุ๋ยในโตรเจน 3 ครั้งต่อปี และ แบ่งใส่ปุ๋ยในโตรเจนหลังตัดหญ้าทุกครั้ง ผลการทดลองปรากฏว่าการใส่ปุ๋ยในโตรเจนในอัตราสูงสุด คือ 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี โดยแบ่งใส่หลังตัดหญ้าทุกครั้ง หญ้าเนเปียร์แคระจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 3,987 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่า การใส่ปุ๋ยในโตรเจนอัตราต่ำกว่า 40 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี และให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยสูงสุด 538 กิโลกรัมต่อไร่ ($P < 0.05$) นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มว่าจะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงที่สุด คือ 5,160 บาทต่อไร่ แต่หญ้าเนเปียร์แคระที่ใส่ปุ๋ยในโตรเจนปีละ 3 ครั้ง จะตอบสนองต่อปุ๋ยได้สูงสุดไม่เกิน 60 กิโลกรัมในโตรเจนต่อไร่ต่อปี

ทางด้านส่วนประกอบทางเคมี (เฉลี่ย 2 ปี) ของหญ้าเนเปียร์แคระนั้น พบว่าการใส่ปุ๋ยในโตรเจนในอัตราเพิ่มขึ้นจาก 0 กิโลกรัม N เป็น 20, 40, 60 และ 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี มีผลทำให้โปรตีนในหญ้าเพิ่มขึ้นจาก 10.0 เปอร์เซ็นต์เป็น 10.8, 11.4, 12.5 และ 13.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แต่เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสลดลง ส่วนเยื่อใย ADF, NDF, Lignin, Cellulose และแคลเซียมไม่เปลี่ยนแปลง สำหรับระยะเวลาใส่ปุ๋ยในโตรเจนจะไม่มีผลกระทบต่อส่วนประกอบทางเคมีต่าง ๆ ที่กล่าวมา

เลขทะเบียนวิจัย 41 – 0514 – 012

1/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสุราษฎร์ธานี

2/ กลุ่มวิจัยพืชอาหารสัตว์

3/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารเพชรบุรี

Effect of Rate and Application Time of Nitrogen Fertilizer on Yield and Chemical Composition of Dwarf Napier Grass in Hub-Kapong Soil Series

Chit Yuthavoravit ^{1/} Wiruch Suksaran ^{2/} Somsak Poatong ^{3/}

Abstract

This experiment was conducted to study the effect of nitrogen fertilizer rates and fertilizer application time on yield and chemical compositions of dwarf napier grass (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) on Hub-Kapong Soil Series (sandy loam soil) in Petchaburi province, during 3 years (May 1998 to April 2001). The treatments were arranged in 5x2 Factorial in Randomized complete block design with 4 replications. Factor A consisted of 5 nitrogen fertilizer rates viz 0, 20, 40, 60 and 80 kg N/rai/year and factor B was 2 fertilizer application periods (divided into 3 time/year and every time after cutting). The result of this experiment indicated that there were interaction between nitrogen fertilizer rates and fertilizer application periods on average dry matter yield and protein yield of dwarf napier grass. The application of nitrogen fertilizer every time after cutting at the highest rates 80 kg N/rai/year gave higher average dry matter yield (3,987 kg/rai/year) than 40 kg N/rai/year and lower rates respectively, and gave the highest average protein yield 538 kg/rai. The higher net profit 5,160 baht/rai tended to be obtained from this treatments combination.

For the forage chemical compositions (average 2 years), the results showed that increasing nitrogen fertilizer rate application from 0 to 20, 40, 60 and 80 kg N/rai had affected on forage protein which increased from 10.0 percentage to 10.8, 11.4, 12.5 and 13.6 percentage. On the other hand, the phosphorus percentage was decreased and there was no changes in ADF, NDF, lignin, cellulose and calcium percentage. The forage chemical compositions were not affected by the time of nitrogen fertilizer application.

Research Project No. 41-0514-012

^{1/} Suradthanee Animal Nutrition Research and Development Center.

^{2/} Forage Crops Research Group. Animal Nutrition Division, DLD.

^{3/} Petchaburi Animal Nutrition Research and Development Center.

คำนำ

เนื่องจากต้นทุนในการเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่จะเป็นค่าอาหาร ซึ่งพืชอาหารสัตว์จัดว่าเป็นอาหารหายากที่สำคัญและมีราคาสูง แต่ในปัจจุบันการปลูกพืชอาหารสัตว์มักจะมีปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ทำการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งที่เลี้ยงวัวนมบริเวณภาคตะวันตก ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มีที่ดินอยู่อย่างจำกัด และมีราคาแพงจึงจำเป็นต้องปลูกพืชอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพดี และมีศักยภาพในการตอบสนองต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปุ๋ยได้ดี เพื่อให้มีอาหารหายากคุณภาพดีมากพอเพียงสำหรับเลี้ยงสัตว์

หญ้าเนเปียร์แคระ (Mott Dwarf Elephantgrass) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pennisetum purpureum* cv. Mott เป็นหญ้าพันธุ์หนึ่งที่กำลังเป็นที่นิยมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม มีสัดส่วนของใบต่อต้นสูงกว่าหญ้าเนเปียร์ธรรมดา (Sollenberger และคณะ 1993) แตกกอดี มีปริมาณเยื่อใยต่ำ มีโปรตีนประมาณ 8.2 – 10.5 เปอร์เซ็นต์ หญ้าเนเปียร์แคระเมื่อปลูกโดยใช้ระยะปลูกที่เหมาะสมคือ 75x75 เซนติเมตร ในพื้นที่ชลประทานบริเวณจังหวัดชัยนาท และเพชรบุรีจะให้ผลผลิตน้ำหนักรวม 3,540 และ 3,400 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีตามลำดับ (ทิพาและคณะ, 2538; วิรัชและคณะ, 2540) และการตัดหญ้าเนเปียร์สายพันธุ์ต่าง ๆ ครั้งแรกเมื่ออายุ 8 สัปดาห์ มีแนวโน้มว่าจะให้ผลผลิตน้ำหนักรวมสูงกว่าการตัดหญ้าที่อายุน้อยกว่านี้ (ศศิธร และคณะ 2537 ข) และตัดครั้งต่อไปทุกๆ 30 – 45 วัน โดยตัดสูงจากพื้นดิน 10 – 15 เซนติเมตร จะให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี (ศศิธร และคณะ, 2537 ก; วิรัช และคณะ, 2541)

หญ้าเนเปียร์แคระจัดว่าเป็นพืชอาหารสัตว์ที่ให้ผลผลิตสูง และมีคุณภาพดี ตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง จากรายงานผลการทดลองที่ประเทศไต้หวันของ Hsu และ Hong (1993) พบว่าความสูงของต้น จำนวนแขนง พื้นที่ใบ ผลผลิตน้ำหนักรวม และผลผลิตโปรตีนของหญ้าเนเปียร์แคระเพิ่มขึ้นตามลำดับ เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงขึ้น และให้ผลผลิตน้ำหนักรวมสูงสุด 38.8 ตันต่อเฮกตาร์ (6.2 ตันต่อไร่) เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 1,150 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อเฮกตาร์ (180 กิโลกรัม N ต่อไร่) แต่ไม่ตอบสนองต่อโพแทสเซียม และไม่มีรายงานผลการทดลองเกี่ยวกับการตอบสนองต่อปุ๋ยเคมีของหญ้าเนเปียร์แคระในประเทศไทย สำหรับการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของหญ้าเนเปียร์ธรรมดานั้น จุรีรัตน์ และคณะ (2529) รายงานว่า หญ้าเนเปียร์ธรรมดาที่ปลูกในดินร่วนปนทราย จะตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 32-64 กิโลกรัม N ต่อไร่ได้ดีที่สุด และการใส่ปุ๋ยคอก 1 ตัน ร่วมกับปุ๋ยยูเรีย 40 กิโลกรัมไนโตรเจนจะช่วยเพิ่มผลผลิตหญ้าเนเปียร์ธรรมดาให้สูงใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 6 ตันต่อไร่ (จุรีรัตน์ และคณะ 2528) แต่หญ้าเนเปียร์แคระมีสัดส่วนของใบต่อต้นสูงกว่า หรืออาจจะกล่าวได้ว่ามีใบดกกว่าหญ้าเนเปียร์ธรรมดา คาดว่าจะตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกัน

ด้วย เนื่องจากไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารพืชที่มีส่วนสำคัญในการเพิ่มจำนวนแขนงของหญ้า (Miyagi, 1983) มีผลทำให้ได้ผลผลิตของหญ้าเพิ่มขึ้นและเพิ่มระดับโปรตีนในหญ้าชนิดต่าง ๆ (Burton และ Jackson, 1962; Chheda และ Akinola, 1971. Crespo, 1974; French, 1957 ; Olsen, 1975; Whitney และ Green, 1969; Andrade และคณะ 1997) สายัณห์ และคณะ (2542ข) รายงานว่า การแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของยูเรียจะช่วยเพิ่มผลผลิตและเปอร์เซ็นต์โปรตีนในหญ้าแพนโกล่า ทั้งนี้การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครั้งละมาก ๆ ไนโตรเจนบางส่วนอาจสูญเสียไปโดยการชะล้าง และสูญเสียในรูปของแก๊สโดยขบวนการทางชีวเคมี ทำให้ประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินเนื้อหยาบจะสูญเสียไนโตรเจนได้ง่าย ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของหญ้าเนเปียร์แควในดินร่วนปนทรายชุดหุบกระพงซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ด้วยการศึกษาอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสม

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

จัดสิ่งทดลองแบบ 5x2 Factorial in Randomized complete blocks มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย ปัจจัยที่ 1 ได้แก่อัตราปุ๋ยไนโตรเจน 5 ระดับ คือ 0, 20, 40, 60 และ 80 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี สำหรับ ปัจจัยที่ 2 เป็นระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน มี 2 วิธีคือ วิธีที่ 1 ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้ง โดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครั้งหนึ่งก่อนปลูก ส่วนที่เหลือแบ่งใส่อีก 2 ครั้ง ๆ ละเท่า ๆ กัน หลังจากตัดหญ้าครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 สำหรับวิธีที่ 2 แบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังตัดหญ้าทุกครั้งที่เป็นการแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครั้งละเท่า ๆ กัน ก่อนปลูกหญ้า และหลังจากตัดหญ้าทุกครั้ง

การเตรียมแปลงทดลอง ทำการไถบดดิน พรวนดินและปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ แบ่งแปลงย่อยขนาด 4.5 x 6 เมตร จำนวน 40 แปลง ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอัตรา 20 กิโลกรัม P_2O_5 และ 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี เป็นปุ๋ยรองพื้นโดยใส่เท่ากันทุกแปลง และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของยูเรีย (46%N) ในอัตราและระยะเวลาการใส่แตกต่างกันตามสิ่งทดลองที่กำหนดไว้ในแผนการทดลอง ส่วนในปีที่ 2 ใส่ปุ๋ยเคมีเช่นเดียวกันกับในปีที่ 1 โดยใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และปุ๋ยไนโตรเจนครั้งแรกตอนต้นฤดูฝน สำหรับการปลูกหญ้าเนเปียร์แควด้วยท่อนพันธุ์จำนวน 2 ท่อนต่อหลุม ใช้ระยะปลูกระหว่างต้นและแถว 75x75 เซนติเมตร ให้น้ำด้วยระบบน้ำฝอยในช่วงฝนแล้งทุก 7-10 วัน มีการกำจัดวัชพืชหลังจากปลูกหญ้า 1 เดือน

การเก็บข้อมูล เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกหญ้าและหลังจากเก็บตัวอย่างหญ้าครั้งสุดท้าย เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุ Total N, Available P (ฟอสฟอรัสที่พืชใช้ประโยชน์ได้) Exchangeable K (โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้) Ca (แคลเซียม) Mg (แมกนีเซียม) และความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดิน

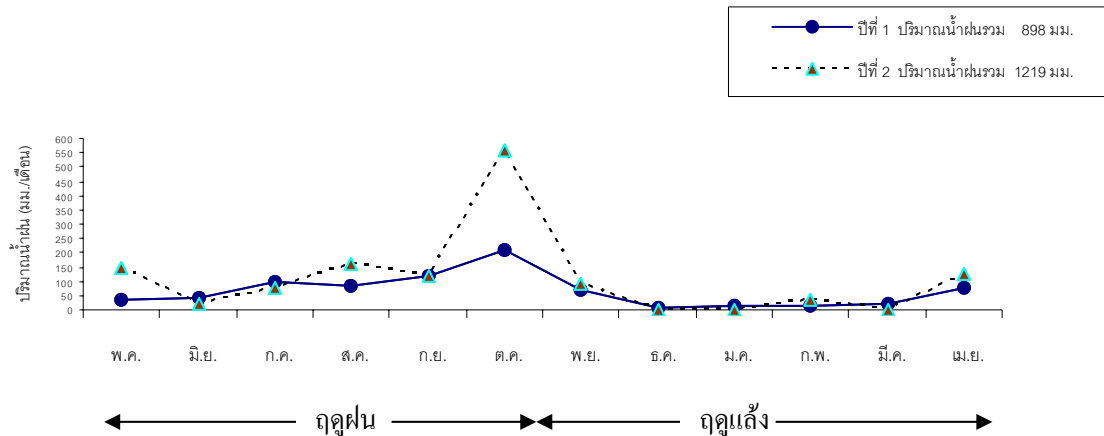
วัดความสูงของต้น และจำนวนแขนงต่อกอของหญ้าเนเปียร์แควก่อนตัดหญ้าแต่ละครั้ง ทำการตัดหญ้าทั้งแปลง (เว้นขอบแปลงด้านละ 1 แถว) โดยตัดหญ้าสูงจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร ตัดหญ้าครั้งแรกเมื่ออายุ 60 วัน และตัดครั้งต่อไปทุก 30-45 วัน ซึ่งหาผลผลิตน้ำหนัสดและสุ่มตัวอย่างหญ้าสดจำนวน 1,000 กรัม นำมาอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียสจนน้ำหนักคงที่ และจัดบันทึกน้ำหนักแห้ง เพื่อใช้ประกอบในการคำนวณผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหญ้า และส่งตัวอย่างหญ้าแห้งไปวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมี อาทิ เช่น CP (โปรตีน), Ca (แคลเซียม), P (ฟอสฟอรัส), K (โพแทสเซียม), ADF (Acid detergent fiber), NDF (Neutral detergent fiber), Lignin, Cellulose และ Hemicellulose ของหญ้าเนเปียร์แคว สำหรับข้อมูลของผลการทดลองที่ได้ นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance ของ 5x2 Factorial in Randomized complete block และหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Duncan's new multiple range-test (DMRT)

ดำเนินการทดลองเก็บและรวบรวมข้อมูลงานวิจัยที่บริเวณแปลงทดลองของศูนย์วิจัยอาหารสัตว์เพชรบุรี อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2541 – เมษายน 2544 รวมระยะเวลา 3 ปี

ผลการทดลองและวิจารณ์

ปริมาณน้ำฝน

การปลูกหญ้าเนเปียร์แควในพื้นที่แปลงทดลองบริเวณศูนย์วิจัยอาหารสัตว์เพชรบุรี อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งมีปริมาณและการแพร่กระจายของฝนตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการทดลองในปีที่ 1 และปีที่ 2 แสดงไว้ในรูปที่ 1 จะเห็นได้ว่าการกระจายของฝนทั้ง 2 ปี จะเป็นไปในทำนองเดียวกัน กล่าวคือเริ่มมีฝนตกตั้งแต่ปลายฤดูแล้งคือเดือนเมษายน ในฤดูฝนจะมีฝนลดลงบ้างในเดือนมิถุนายนและมีฝนตกหนักที่สุดในเดือนตุลาคม โดยเฉพาะการทดลองในปีที่ 2 มีปริมาณน้ำฝนที่ตกในเดือนตุลาคมเพียงเดือนเดียวสูงถึง 560 มิลลิเมตร ซึ่งมีผลทำให้ปริมาณน้ำฝนรวมมากกว่าในปีที่ 1 ประมาณ 320 มิลลิเมตร จากนั้นปริมาณฝนจะลดลง และมีช่วงฤดูแล้งที่ฝนทิ้งช่วงนาน 4 เดือน คือตั้งแต่เดือนธันวาคม ถึง มีนาคมของปีต่อมา จำเป็นต้องให้น้ำด้วยระบบน้ำฝอยทุก ๆ 7-10 วัน ถึงแม้ว่าในช่วงการทดลองในปีที่ 2 จะมีฝนตกหนักในเดือนตุลาคม แต่สามารถระบายน้ำได้ทัน มีน้ำท่วมขังแปลงเพียงระยะเวลาสั้น ๆ ส่วนปริมาณน้ำฝนในเดือนอื่น ๆ ไม่แตกต่างจากในปีที่ 1 มากนัก การเจริญเติบโตและผลผลิตของหญ้าเนเปียร์แควในปีที่ 2 จึงไม่ลดลง



ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝน (มม. ต่อเดือน) บริเวณศูนย์วิจัยอาหารสัตว์เพชรบุรี อำเภอบางแพ จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างการทดลองในปีที่ 1 (พ.ค. 41 - เม.ย. 42) และปีที่ 2 (พ.ค. 42 - เม.ย. 43)

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

การทดลองใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่าง ๆ ที่ระยะเวลาใส่แตกต่างกัน โดยใส่ปุ๋ยทริบเปิด ซุปเปอร์ฟอสเฟต ($45\% \text{P}_2\text{O}_5$) และโพแทสเซียมคลอไรด์ ($60\% \text{K}_2\text{O}$) เป็นปุ๋ยรองพื้นอัตรา 20 กิโลกรัม P_2O_5 และ 20 กิโลกรัม K_2O เท่ากันทุกแปลง ในชุดดินหุบกะพง ซึ่งเป็นดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีอินทรีย์วัตถุ 1.4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่พืชใช้ประโยชน์ได้ (Available P.) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) แคลเซียม (Ca) และแมกนีเซียม (Mg) 12.9, 334, 474 และ 58 ppm. ตามลำดับ มีค่าความเป็นกรด-ด่างปานกลาง ($\text{pH} = 7$) และจากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินภายหลังการทดลอง ตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 ผลปรากฏว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลทำให้เฉพาะ Exchangeable K ในดินเท่านั้นที่เปลี่ยนแปลงและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยลดลงจาก 110.8 ppm. (ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน) เหลือ 79.8 – 65.3 ppm เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20-80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี ทั้งนี้ปริมาณ Exchangeable K ในดินหลังการทดลองมีค่าต่ำ คือมีอย่างมากที่สุดไม่เกิน 1 ใน 3 ของในดินก่อนการทดลอง ซึ่งมีอยู่ในปริมาณสูงถึง 334 ppm. ทั้ง ๆ ที่การทดลองนี้ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเป็นปุ๋ยรองพื้นอัตรา 20 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ต่อปี อาจจะเนื่องมาจากพืชดูดโพแทสเซียมขึ้นไปใช้ในปริมาณมากกว่าความต้องการที่แท้จริงของพืช เช่นเดียวกันกับหลุมำฐิ์ในชุดดินปากช่อง (กานดา และคณะ, 2545) สำหรับคุณสมบัติทางเคมีอื่น ๆ ของดินหลังการทดลองจะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่าง ๆ กันกล่าวคือ ในดินที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกอัตรา มีค่า pH 6.5 – 6.8 (เป็นกลาง) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ Total N, Ca และ Mg อยู่ระหว่าง 1.0 – 1.2 เปอร์เซ็นต์, 0.07-0.08 เปอร์เซ็นต์, 297.2 – 384.4 ppm และ 54.2 – 68.1 ppm ตามลำดับ จัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และมี

Available P 13.5 – 24.5 ppm ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง-สูง เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของกรมพัฒนาที่ดิน (บรรเจิด, 2523) สำหรับวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแบบใส่ 3 ครั้งต่อปี จะมีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีต่าง ๆ ของดิน ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังจากตัดหญ้าทุกครั้ง ($P > 0.05$) และไม่ปรากฏว่ามีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อคุณสมบัติทางเคมีต่าง ๆ ของดินภายหลังการทดลอง ($P > 0.05$) ดังในตารางที่ 1 เป็นที่น่าสังเกตว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงขึ้น และใส่บ่อยครั้ง คือ ใส่หลังจากตัดหญ้าทุกครั้ง มีแนวโน้มที่จะทำให้ Available P ในดินหลังการทดลองลดลง อาจจะเนื่องมาจากปุ๋ยไนโตรเจนช่วยให้พืชดูดฟอสฟอรัสจากดินไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น (Cole และคณะ, 1963) จึงมีปริมาณฟอสฟอรัสเหลือตกค้างในดินภายหลังการทดลองน้อยลง

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบทางเคมีของดินก่อนและภายหลังการทดลอง เมื่อได้รับอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและระยะเวลาใส่ปุ๋ยแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ส่วนประกอบทางเคมีของดิน						
	pH	OM (%)	Total-N (%)	Avail. P (ppm)	Exch.K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)
<u>ดินก่อนการทดลอง</u>	7.0	1.4	0.7	12.9	334	474	58
<u>ดินหลังการทดลอง</u>							
อัตราปุ๋ย N (กก./ไร่)							
0	6.6	1.2	0.08	24.5	110.8 ^a	302.8	58.6
20	6.5	1.0	0.08	24.0	79.8 ^b	297.2	54.2
40	6.8	1.2	0.08	24.5	76.8 ^b	384.4	68.1
60	6.5	1.2	0.08	19.9	75.6 ^b	310.8	55.0
80	6.7	1.2	0.07	13.5	65.3 ^b	352.7	60.8
ระยะเวลาใส่ปุ๋ย N							
ใส่ 3 ครั้ง	6.7	1.2	0.07	25.1	76.6 ^a	312.7	57.6
ใส่หลังตัดทุกครั้ง	6.6	1.1	0.08	17.4	86.7 ^a	346.4	61.1
อัตราปุ๋ย N x ระยะเวลาใส่	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	6.9	20.5	28.7	47.8	29.1	20.6	17.9

หมายเหตุ - ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับ $P < 0.05$

- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ $P > 0.05$

จำนวนต้นตอของหญ้า

ความสามารถในการแตกกอของหญ้าเนเปียร์แควคิดเป็นจำนวนต้นตอซึ่งได้จากการนับจำนวนต้นขณะตัดหญ้าแต่ละครั้ง ผลปรากฏว่าอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน จะมีผลกระทบต่อจำนวนต้นตอของหญ้าเนเปียร์แควดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าหญ้าเนเปียร์แควที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ 20-80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี มีจำนวนต้นตอเฉลี่ย (2 ปี) ใกล้เคียงกันคือ 63-69 ต้นตอกอ มากกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งมีจำนวนต้นเพียง 47 ต้นตอกอ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เป็นไปในทำนองเดียวกันกับจำนวนต้นตอของหญ้าเนเปียร์แควในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งของปีที่ 1 ส่วนในช่วงฤดูฝนของปีที่ 2

ตารางที่ 2 จำนวนต้นตอของหญ้าเนเปียร์แคว เมื่อได้รับอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ปีที่ 1		ปีที่ 2		เฉลี่ย		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ตลอดปี
อัตราปุ๋ย N (กก./ไร่)							
0	27 ^b	75 ^b	39 ^c	46	33 ^c	60 ^b	47 ^b
20	36 ^a	96 ^a	59 ^b	60	48 ^b	78 ^a	63 ^a
40	37 ^a	94 ^a	62 ^b	69	50 ^{ab}	82 ^a	66 ^a
60	36 ^a	90 ^a	68 ^{ab}	81	52 ^{ab}	88 ^a	69 ^a
80	36 ^a	91 ^a	73 ^a	76	55 ^a	84 ^a	69 ^a
ระยะเวลาใส่ปุ๋ย N							
ใส่ 3 ครั้ง	34 ^a	81 ^b	56 ^b	57	45 ^a	69 ^b	57 ^b
ใส่หลังตัดหญ้าทุกครั้ง	35 ^a	98 ^a	65 ^a	76	50 ^a	87 ^a	68 ^a
อัตราปุ๋ย N x ระยะเวลาใส่	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS
CV (%)	12.2	11.3	14.2	16.1	11.0	10.7	9.8

หมายเหตุ - ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวดิ่ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับ $P < 0.05$

- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P > 0.05$
- * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$

หญ้าเนเปียร์แควที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงคือ 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี จะมีจำนวนต้นตอมากกว่าหญ้าที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20-40 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี และมากกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามลำดับ สอดคล้องกับรายงานผลการทดลองเกี่ยวกับหญ้าเนเปียร์แควะในประเทศไต้หวัน (Hsu และ Hong, 1993) หญ้ากินนีสีม่วง (สมศักดิ์ และคณะ, 2542) หญ้าซีดาเรียวพันธุ์ Narok (Bahnisch และ Hamphreys, 1977) และหญ้าไรต์ พันธุ์ Callide (Loch, 1983) ที่ว่าจำนวนต้นต่อของหญ้างดกล่าวจะเพิ่มขึ้น เมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงขึ้น สำหรับหญ้าเนเปียร์แควะที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนโดยแบ่งใส่หลังจากการตัดหญ้าทุกครั้งจะมีจำนวนต้นต่อใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้ง เฉพาะระยะแรกของการเจริญเติบโตคือในฤดูฝนของปีที่ 1 เท่านั้น แต่หลังจากนี้การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังตัดหญ้าทุกครั้ง จะให้จำนวนต้นต่อมากกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้ง โดยหญ้าเนเปียร์แควะที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนหลังการตัดหญ้าทุกครั้ง มีจำนวนต้นต่อเฉลี่ย (2 ปี) จำนวน 68 ต้นต่อต่อกอ ขณะที่หญ้าซึ่งได้รับปุ๋ยไนโตรเจนจากการใส่ 3 ครั้ง มีจำนวนต้น 57 ต้นต่อต่อกอ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ความสูงของต้นหญ้าเนเปียร์แควะ

อิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่าง ๆ กัน ที่มีต่อความสูงของต้นหญ้าเนเปียร์แควะตลอดการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 3 ปรากฏว่าหญ้าเนเปียร์แควะที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูง 60 และ 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี มีความสูงของต้นเฉลี่ย (2 ปี) ใกล้เคียงกัน คือ 110 และ 112 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่หญ้าที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 20 และ 0 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี โดยมีความสูงเฉลี่ย (2 ปี) 104, 98 และ 83 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามลำดับ และสอดคล้องกับรายงานของ Hsu และ Hong (1993) ที่ทำการทดลองในประเทศไต้หวัน พบว่าความสูงของหญ้าเนเปียร์แควะเพิ่มขึ้นตามลำดับเมื่อได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงขึ้นซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับความสูงเฉลี่ยของต้นหญ้าเนเปียร์แควะในฤดูฝน สำหรับหญ้าเนเปียร์แควะที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้ง จะมีความสูงของต้นสูงกว่าการแบ่งใส่หลังจากตัดหญ้าทุกครั้ง เฉพาะในระยะแรกของการเจริญเติบโต คือ ฤดูฝนของปีที่ 1 เท่านั้น แต่หลังจากนี้หญ้าเนเปียร์แควะที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนด้วยการแบ่งใส่หลังตัดหญ้าทุกครั้ง จะมีขนาดต้นสูงกว่า โดยมีความสูงของต้นเฉลี่ย (2 ปี) 105 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าการใส่ 3 ครั้ง (98 เซนติเมตร) และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปรากฏว่ามีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อความสูงของต้นหญ้าเนเปียร์แควะในฤดูแล้งของปีที่ 2 และค่าเฉลี่ย (2 ปี) ในฤดูแล้ง

ตารางที่ 3 ความสูงของต้นหญ้าเนเปียร์แควะ เมื่อได้รับปุ๋ย และระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกัน (เซนติเมตร)

สิ่งทดลอง	ปีที่ 1		ปีที่ 2		เฉลี่ย		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ตลอดปี
อัตราปุ๋ย N (กก./ไร่)							
0	102 ^c	84 ^c	87 ^c	59	94 ^b	72	83 ^d
20	121 ^b	97 ^b	106 ^b	68	114 ^c	83	98 ^c
40	132 ^a	101 ^b	110 ^b	74	121 ^b	87	104 ^b
60	136 ^a	101 ^b	122 ^a	80	128 ^a	90	110 ^a
80	135 ^a	111 ^a	123 ^a	78	129 ^a	94	112 ^a
ระยะเวลาใส่ปุ๋ย N							
ใส่ 3 ครั้ง	131 ^a	93 ^b	104 ^b	64	117 ^a	79	98 ^b
ใส่หลังตัดหญ้าทุกครั้ง	119 ^b	104 ^a	115 ^a	80	117 ^a	92	105 ^a
อัตราปุ๋ย N x ระยะเวลาใส่	NS	NS	NS	**	NS	*	NS
CV (%)	4.2	7.7	5.7	8.2	3.6	6.0	4.0

หมายเหตุ - ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับ $P < 0.05$

- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P > 0.05$
- * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$
- ** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.01$

ผลผลิตน้ำหนักร้าง

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแต่ละอัตรา ด้วยวิธีการใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกัน จะมีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักร้างของหญ้าเนเปียร์แควะดังแสดงไว้ในตารางที่ 4 จากการตัดหญ้าในการทดลองปีที่ 1 จำนวน 8 ครั้ง (ฤดูฝน 4 ครั้ง กับฤดูแล้ง 4 ครั้ง) และในปีที่ 2 ตัดหญ้าได้ 9 ครั้ง (ฤดูฝน 5 ครั้ง กับฤดูแล้ง 4 ครั้ง) ปรากฏว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40-80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตน้ำหนักร้างของหญ้าเนเปียร์แควะในปีที่ 1 ใกล้เคียงกัน และสูงกว่า การใส่ปุ๋ยอัตรา 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี และสูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ตามลำดับ ส่วนหญ้าเนเปียร์แควะที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้งต่อปี จะให้ผลผลิตน้ำหนักร้างในปีที่ 1 ใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังตัดหญ้าทุกครั้ง ($P > 0.05$) เนื่องจากในระยะแรกของการเจริญเติบโต คือ ช่วงฤดูฝนของ

ปีที่ 1 หญ้าเนเปียร์แควที่ใส่ปุ๋ย 3 ครั้งต่อปี จะมีการเจริญเติบโตดี กล่าวคือมีความสูงของต้นสูงกว่า ขณะที่มีความดันตอกอใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังตัดหญ้าแต่ละครั้ง แต่หลังจากนั้นหญ้าที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนหลังตัดหญ้าแต่ละครั้งจะมีการเจริญเติบโตดีกว่า (ตารางที่ 2 และ 3) มีผลทำให้ได้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าเนเปียร์แควในปีที่ 1 (รวมทั้งปี) ใกล้เคียงกัน และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ย และระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าเนเปียร์แควในปีที่ 1 (รวมทั้งปี) แต่จะปรากฏปฏิกิริยาสัมพันธ์ดังกล่าวที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าเนเปียร์แควในปีที่ 2 (รวมทั้งปี) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าเนเปียร์แคว เมื่อได้รับอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจน แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าเนเปียร์แคว (กก./ไร่)				
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย (2 ปี)		
			ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	รวมทั้งปี
อัตราปุ๋ย N (กก./ไร่)					
0	1,341 ^c	1,140	4,85 ^d	756	1,241
20	2,258 ^b	2,221	1,099 ^c	1,190	2,289
40	3,054 ^a	2,642	1,406 ^b	1,442	2,848
60	3,032 ^a	3,559	1,642 ^a	1,653	3,295
80	3,146 ^a	3,489	1,620 ^a	1,698	3,318
ระยะเวลาใส่ปุ๋ย N					
ใส่ 3 ครั้ง	2,572 ^a	1,841	1,219 ^a	988	2,206
ใส่หลังตัดหญ้าทุกครั้ง	2,600 ^a	3,379	1,282 ^a	1,708	2,990
อัตราปุ๋ย N x ระยะเวลาใส่	NS	*	NS	*	*
CV (%)	11.0	12.8	12.6	13.9	11.4

หมายเหตุ - ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับ $P < 0.05$

- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P > 0.05$
- * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$

ผลผลิตน้ำหนักร้างเฉลี่ยตลอดการทดลอง 2 ปี ของหญ้าเนเปียร์แควะ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแต่ละอัตรา ด้วยวิธีการที่แตกต่างกันแสดงให้เห็นในตารางที่ 4, 5 และ 6 ปรากฏว่าไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ย และระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตน้ำหนักร้างเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์ในฤดูฝน กล่าวคือ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูง คือ 80 และ 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักร้างเฉลี่ยในช่วงฤดูฝนสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่ำกว่า และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ตามลำดับ และวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพียง 3 ครั้งต่อปี หรือจะใส่ทุกครั้งที่หลังตัดหญ้าก็ได้ผลผลิตเนเปียร์แควะในช่วงฤดูฝนใกล้เคียงกัน เนื่องจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้งต่อปีนั้นอยู่ในช่วงฤดูฝนเช่นเดียวกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังตัดหญ้าทุกครั้ง และเป็นไปในทำนองเดียวกันกับผลผลิตน้ำหนักร้างเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แควะในฤดูฝน บริเวณพื้นที่จังหวัดสระแก้วของเกียรติศักดิ์ และคณะ (2545) สำหรับในช่วงฤดูแล้งหญ้าเนเปียร์แควะจากการทดลองใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้งต่อปี จะไม่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนเลย ทำให้ผลผลิตของหญ้างดงกล่าวในช่วงฤดูแล้งลดลงมาก ซึ่งจะมีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักร้างเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แควะรวมทั้งปีด้วย และปรากฏว่ามีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตน้ำหนักร้างเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แควะในฤดูแล้ง ตามตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่าในฤดูแล้ง หญ้าเนเปียร์แควะที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน

ตารางที่ 5 ผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักร้างเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แควะในช่วงฤดูแล้ง (กิโลกรัมต่อไร่)

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก. N /ไร่/ปี)	ระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจน		เฉลี่ย (อัตราปุ๋ย N)
	ใส่ 3 ครั้ง	ใส่หลังตัดหญ้าทุกครั้ง	
0	659 ^c	853 ^d	756
20	916 ^{bc}	1,464 ^c	1,190
40	997 ^{ab}	1,886 ^b	1,442
60	1232 ^a	2,074 ^{ab}	1,653
80	1135 ^{ab}	2,261 ^a	1,698
เฉลี่ย (ระยะเวลาใส่ปุ๋ย N)	988	1,708	1,348

- หมายเหตุ - ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับ $P < 0.05$
- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวเลขในแต่ละแนวนอน โดย $LSD_{0.05} = 271.8$
- $CV = 13.9\%$

หลังตัดหญ้าทุกครั้ง จะตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงกว่า และให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งมากกว่าหญ้าที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนเพียง 3 ครั้งต่อปี ($P < 0.05$) ในทุกอัตราปุ๋ยที่ใช้ สำหรับปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แควะรวมทั้งปี (ตารางที่ 6) จะเป็นไปในแนวทางเดียวกันกับผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แควะในฤดูแล้ง (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 6 ผลของอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แควะรวมทั้งปี (กิโลกรัม ต่อไร่ต่อปี)

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก. N/ไร่/ปี)	ระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจน		เฉลี่ย (อัตราปุ๋ย N)
	ใส่ 3 ครั้ง	ใส่หลังจากตัดหญ้าทุกครั้ง	
0	1,103 ^d	1,378 ^d	1,241
20	2,014 ^c	2,565 ^c	2,289
40	2,397 ^{bc}	3,299 ^b	2,848
60	2,870 ^a	3,721 ^{ab}	3,295
80	2,648 ^{ab}	3,987 ^a	3,318
เฉลี่ย (ระยะเวลาใส่ปุ๋ย N)	2,206	2,990	2,598

- หมายเหตุ - ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับ $P < 0.05$
- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวเลขในแต่ละแนวนอน โดย $LSD_{0.05} = 427.9$
 - $CV = 11.4\%$

จากตารางที่ 6 จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนด้วยวิธีการใส่ 3 ครั้งต่อปี หญ้าเนเปียร์แควะจะตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนได้ดีที่อัตรา 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี โดยให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยรวมทั้งปี 2,870 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าหญ้าที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 และ 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี (2,397 และ 2,014 กิโลกรัมต่อไร่) และสูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยรวมทั้งปีต่ำสุด คือ 1,130 กิโลกรัมต่อไร่ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ตามลำดับ แต่ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยรวมทั้งปีของหญ้างดกล่าว มีแนวโน้มลดลง ถ้าใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้งต่อปี ในอัตรา 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ ขณะที่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแบบแบ่งใส่หลังตัดหญ้าทุกครั้งนั้น หญ้าเนเปียร์แควะจะตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงสุดคือ 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี โดยให้

ผลผลิตน้ำหนักรวมเฉลี่ยรวมทั้งปีสูงถึง 3,987 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าหญ้าที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40, 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี และไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (3,299, 2,565 และ 1,378 กิโลกรัมต่อไร่) ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจากหญ้าที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ($P > 0.05$) ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักรวมเฉลี่ยรวมทั้งปี 3,721 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารพืชที่มีส่วนสำคัญในการเพิ่มผลผลิตของหญ้าชนิดต่าง ๆ (เกียรติศักดิ์ และคณะ, 2545; ชิต และคณะ, 2539; วิรัช และคณะ, 2541 ; สายัณห์ และคณะ, 2542, ก ; สายัณห์ และคณะ, 2542. ข) นอกจากนี้ยังพบว่าการทยอยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังจากตัดหญ้าทุกครั้งจะให้ผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้าเนเปียร์แควรวมทั้งปี สูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้งต่อปีในทุกอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ ($P < 0.05$) สอดคล้องกับรายงานผลการทดลองของสายัณห์ และคณะ (2542 ข.) ที่ว่าหญ้าซีพีแพงโกล่าตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าทยอยปุ๋ยไนโตรเจนบ่อยครั้งขึ้น จะช่วยเพิ่มผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้าซีพีแพงโกล่าให้สูงขึ้นด้วย เนื่องจากปุ๋ยไนโตรเจนเคลื่อนย้ายในดินได้ง่าย บางส่วนอาจจะถูกชะล้างหรือสูญหายไปในรูปแบบของแก๊สโดยขบวนการทางชีวเคมี (Whiteman, 1980) ดังนั้น การทยอยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามระยะเวลาที่เหมาะสม จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยไนโตรเจนให้สูงขึ้น

ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์แคว

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่าง ๆ กัน จะมีผลต่อส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์แควซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยตลอดการทดลอง 2 ปี ดังแสดงไว้ในตารางที่ 7 ปรากฏว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงขึ้น จะช่วยเพิ่มปริมาณโปรตีนในหญ้าเนเปียร์แควให้สูงขึ้น ซึ่งได้ผล เช่นเดียวกันกับหญ้าเนเปียร์แควบริเวณพื้นที่จังหวัดสระแก้ว (เกียรติศักดิ์ และคณะ, 2545) และในหญ้าอื่น ๆ (Burton และ Jackson, 1962 ; Chheda และ Akinola, 1971 ; French, 1957 ; Olsem, 1975 ; Whitney และ Green, 1969 ; Andrade และคณะ, 1997) โดยโปรตีนในหญ้าเนเปียร์แควจะเพิ่มขึ้นจาก 10.0 เปอร์เซ็นต์ (ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน) เป็น 10.8, 11.4, 12.5 และ 13.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แต่ฟอสฟอรัสในหญ้าจะลดลงจาก 0.45 เปอร์เซ็นต์ (ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน) เหลือ 0.37, 0.32, 0.30 และ 0.28 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20, 40, 60 และ 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ตามลำดับ อย่างไรก็ตามระดับฟอสฟอรัสในหญ้าที่ลดลง ยังคงอยู่ในระดับที่สูงกว่าค่ามาตรฐานของความต้องการฟอสฟอรัสในอาหารสัตว์ซึ่งมีค่า 0.22 เปอร์เซ็นต์ (Minson และคณะ, 1976) ทั้งนี้การลดลงของฟอสฟอรัสในพืช เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงขึ้น จะพบในหญ้าเนเปียร์แควบริเวณพื้นที่จังหวัดสระแก้ว (เกียรติศักดิ์ และคณะ, 2545) และหญ้าเขตร้อนอื่น ๆ เช่น หญ้าซีพีแพงโกล่า (สายัณห์ และคณะ, 2542 ก) หญ้าขน (ประเสริฐ, 2534) หญ้าไวด์และหญ้าพลาสพาลัม

(Semple, 1970) แต่ส่วนประกอบทางเคมีอื่นๆ ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงขึ้น อาทิเช่น ค่าเฉลี่ยของเยื่อใย ADF เยื่อใย NDF Lignin Cellulose และแคลเซียม โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 32.1 – 33.1, 58.6 – 59.8, 2.6 – 2.7, 28.5 – 29.7 และ 0.60 – 0.70 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 7) ซึ่งสอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์เยื่อใย ADF เยื่อใย NDF และแคลเซียมในหญ้าเนเปียร์แคว้นบริเวณพื้นที่จังหวัดสระแก้ว (เกียรติศักดิ์ และคณะ 2545) และหญ้ากินนีสีม่วง (วิรัช และคณะ, 2541) ส่วนวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนไม่ว่าจะใส่เพียง 3 ครั้งต่อปีหรือแบ่งใส่หลังตัดหญ้าทุกครั้ง จะมีผลกระทบต่อส่วนประกอบทางเคมีต่างๆ ของหญ้าเนเปียร์แคว้นไม่แตกต่างกัน และไม่พบว่ามีปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อส่วนประกอบทางเคมีต่างๆ ของหญ้าเนเปียร์แคว้น ($P > 0.05$) ซึ่งเป็นไปในทำนองเดียวกันกับผลงานวิจัยของเกียรติศักดิ์ และคณะ (2545)

ตารางที่ 7 ส่วนประกอบทางเคมีเฉลี่ย (ตลอดการทดลอง 2 ปี) ของหญ้าเนเปียร์แคว้น เมื่อได้รับอัตราปุ๋ย และระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกัน (เปอร์เซ็นต์)

สิ่งทดลอง	ส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์แคว้น (%)						
	CP	ADF	NDF	Lignin	Cellulose	P	Ca
อัตราปุ๋ย N (กก./ไร่)							
0	10.0 ^d	32.1	58.6	2.7	28.5	0.45 ^a	0.60
20	10.8 ^c	32.3	59.3	2.6	29.0	0.37 ^b	0.62
40	11.4 ^c	33.0	59.1	2.7	29.4	0.32 ^c	0.70
60	12.5 ^b	33.1	59.8	2.7	29.7	0.30 ^{cd}	0.67
80	13.6 ^a	32.7	59.0	2.7	29.3	0.28 ^d	0.68
ระยะเวลาใส่ปุ๋ย N							
ใส่ 3 ครั้ง	11.6 ^a	33.1	59.6	2.7	29.4	0.36 ^a	0.61
ใส่หลังตัดทุกครั้ง	11.7 ^a	32.2	58.7	2.7	28.9	0.33 ^a	0.69
อัตราปุ๋ย N ระยะเวลาใส่	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	6.0	2.1	2.9	6.4	2.6	9.0	15.1

หมายเหตุ - ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับ $P < 0.05$

- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P > 0.05$

อย่างไรก็ตามหญ้าเนเปียร์เคราะห์ที่ได้จากการทดลองนี้ทั้งหมด มีคุณภาพดีตามวิธีจัดแบ่งคุณภาพอาหารหยาบสำหรับโคนม โดยพิจารณาจากปริมาณโปรตีนตามคำแนะนำของจินดาและคณะ (2538) และมีปริมาณแร่ธาตุตั้งที่กล่าวมาแล้วอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่พอเพียงกับความต้องการของโคเนื้อและโคนม (Whiteman, 1980)

ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์เคราะห์

ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์เคราะห์ในช่วงฤดูฝน ฤดูแล้ง และผลผลิตเฉลี่ยรวมทั้งปี (ตารางที่ 8 และ 9) จะเปลี่ยนแปลงไปในแนวทางเดียวกันกับผลผลิตเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์เคราะห์ (ตารางที่ 4, 5 และ 6) เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่าง ๆ ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน กล่าวคือ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 60 และ 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี จะให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์เคราะห์ในฤดูฝนสูงใกล้เคียงกัน รองลงมา คือ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 40, 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี และไม่ใช่ปุ๋ยไนโตรเจนซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ตามลำดับ และวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้งต่อปี ให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์เคราะห์ในฤดูฝน ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังตัดหญ้าทุกครั้ง ($P > 0.05$) และพบว่าปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลต่อผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์เคราะห์ในฤดูฝน ($P > 0.05$) แต่จะมีผลกระทบต่อผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์เคราะห์ในฤดูแล้ง และรวมทั้งปี ($P < 0.01$) โดยวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้งต่อปี ในอัตราสูงคือ 60 และ 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์เคราะห์รวมทั้งปีใกล้เคียงกัน คือ 361 และ 359 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 40 และ 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี และสูงกว่าหญ้าที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ($P < 0.05$) ตามลำดับ ขณะที่วิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังตัดหญ้าทุกครั้งในอัตรา 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี ให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์เคราะห์รวมทั้งปีสูงที่สุด คือ 538 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 60, 40, 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี ซึ่งให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยรวมทั้งปี 459, 398, 280, และ 134 กิโลกรัมต่อไร่ ($P < 0.05$) ตามลำดับ (ตารางที่ 9) จะเห็นได้ว่าหญ้าเนเปียร์เคราะห์ที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลังตัดทุกครั้งในอัตรา 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี นอกจากจะให้ผลผลิตน้ำหนักรวมทั้งปีสูง (ตารางที่ 6) แล้ว การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงขึ้นยังช่วยเพิ่มไนโตรเจนในหญ้าให้สูงขึ้น (ตารางที่ 7) ทำให้ได้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยรวมทั้งปีสูงที่สุด

ตารางที่ 8 ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แควะ เมื่อได้รับอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแตกต่างกัน (กิโลกรัมต่อไร่)

สิ่งทดลอง	ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แควะ (กก./ไร่)		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	เฉลี่ยรวมทั้งปี
อัตราปุ๋ย N (กก./ไร่)			
0	46 ^d	78	124
20	119 ^c	128	247
40	166 ^b	163	329
60	222 ^a	188	410
80	227 ^a	222	449
ระยะเวลาใส่ปุ๋ย N			
ใส่ 3 ครั้ง	152 ^a	110	262
ใส่หลังตัดทุกครั้ง	160 ^a	202	362
อัตราปุ๋ย N x ระยะเวลาใส่	NS	**	**
CV (%)	12.7	18.9	13.3

หมายเหตุ - ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับ $P < 0.05$

- NS หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P > 0.05$
- ** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.01$

ตารางที่ 9 ผลของอัตราปุ๋ยและระยะเวลาใส่ปุ๋ยในโตรเจน ที่มีต่อผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์ แคระ (กิโกรัมต่อไร่ต่อปี)

อัตราปุ๋ย N (กก. N/ไร่/ปี)	ระยะเวลาใส่ปุ๋ยในโตรเจน		เฉลี่ย (อัตราปุ๋ย N)
	ใส่ 3 ครั้ง	ใส่หลังตัดหญ้าทุกครั้ง	
0	113 ^c	134 ^e	124
20	214 ^b	280 ^d	247
40	260 ^b	398 ^c	329
60	361 ^a	459 ^b	410
80	359 ^a	538 ^a	448
เฉลี่ย (ระยะเวลาใส่ปุ๋ย N)	262	362	312

- หมายเหตุ - ตัวเลขที่กำกับด้วยอักษรต่างชนิดกันในแนวนอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย DMRT ที่ระดับ $P < 0.05$
- เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างตัวเลขในแต่ละแนวนอน โดย $LSD_{0.05} = 60.37$
- $CV = 13.3\%$

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ซึ่งเป็นผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของรายได้ และรายจ่ายที่เพิ่มขึ้น เมื่อมีการใส่ปุ๋ยในโตรเจนอัตราต่าง ๆ ด้วยวิธีการแบ่งใส่ในช่วงระยะเวลาที่ต่างกัน โดยกำหนดให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายอื่น ๆ มีค่าเท่ากันทุกสิ่งทุกอย่าง ยกเว้นค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการใส่ปุ๋ยในโตรเจน (ค่าปุ๋ยยูเรีย และค่าแรงงานในการใส่ปุ๋ยยูเรีย) ที่เพิ่มขึ้น ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คำนวณได้แสดงไว้ในตารางที่ 10 จะเห็นได้ว่า การใส่ปุ๋ยในโตรเจนด้วยวิธีแบ่งใส่หลังตัดหญ้าทุกครั้ง ในอัตราสูงสุดคือ 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี มีแนวโน้มว่าจะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ 5,160 บาทต่อไร่ต่อปี รองลงมาคือการแบ่งใส่ปุ๋ยในโตรเจนหลังตัดหญ้าในอัตรา 60 และ 40 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี (4,746 และ 3,994 บาทต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ) ส่วนการใส่ปุ๋ยในโตรเจนทุก ๆ อัตราด้วยวิธีการใส่ 3 ครั้งต่อปี มีแนวโน้มที่จะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่ำกว่านี้

ตารางที่ 10 ผลตอบแทนเฉลี่ย (บาทต่อไร่ต่อปี) ที่เพิ่มขึ้น จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่าง ๆ ด้วยวิธีการใส่ที่แตกต่างกัน

สิ่งทดลอง	ผลผลิตหญ้าสด ^{1/} (กก./ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	รายได้เพิ่ม (บาท/ไร่)	ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น (บาท/ไร่)			ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น ^{3/} (บาท/ไร่/ปี)
				ค่าปุ๋ย ^{2/}	ค่าแรงใส่ปุ๋ย	รวม	
ใส่ปุ๋ย N 3 ครั้ง							
0 ก.ก. N/ไร่	5,515	2,757.5	0	0	0	0	0
20 ก.ก. N/ไร่	10,070	5,035.0	2,277.5	304	75	379	1,898
40 ก.ก. N/ไร่	11,985	5,992.5	3,235.0	608	75	683	2,552
60 ก.ก. N/ไร่	14,350	7,175.0	4,417.5	912	75	987	3,430
80 ก.ก. N/ไร่	13,240	6,620.0	3,862.5	1,216	75	1,291	2,572
ใส่ปุ๋ย N หลังตัดหญ้าทุกครั้ง							
0 ก.ก. N/ไร่	6,890	3,445.0	0	0	0	0	0
20 ก.ก. N/ไร่	12,825	6,412.5	2,967.5	304	200	504	2,464
40 ก.ก. N/ไร่	16,495	8,247.5	4,802.5	608	200	808	3,994
60 ก.ก. N/ไร่	18,605	9,302.5	5,857.5	912	200	1,112	4,746
80 ก.ก. N/ไร่	19,935	9,967.5	6,522.5	1,216	200	1,416	5,106

หมายเหตุ 1/ หญ้าสด (คำนวณจากผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าเนเปียร์แควะ DM = 20%) ราคา กิโลกรัมละ 0.50 บาท

2/ ปุ๋ยยูเรีย (46%) ราคา กิโลกรัมละ 7 บาท

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

สรุปผลการทดลอง

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของยูเรีย (46% N) อัตรา 0, 20, 40, 60 และ 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี ในช่วงระยะเวลาต่างกันคือ ใส่ 3 ครั้งต่อปี และแบ่งใส่หลังตัดหญ้าทุกครั้ง จะมีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตน้ำหนักแห้ง และคุณภาพของหญ้าเนเปียร์แควะ (เฉลี่ยจากการทดลอง 2 ปี) ในดินร่วนปนทราย ชุดหุบกะพง บริเวณพื้นที่จังหวัดเพชรบุรีพอสรุปได้ดังนี้

1. หญ้าเนเปียร์แควที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนโดยการแบ่งใส่หลังตัดหญ้าทุกครั้งจะตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงสุด คือ 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี และให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงถึง 3,987 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี สูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่ำกว่า 40 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี และให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยสูงสุด 538 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี นอกจากนี้ยังให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นสูงสุด คือ 5,106 บาทต่อไร่ต่อปี ขณะที่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ครั้งต่อปีนั้น หญ้าเนเปียร์แควจะให้ผลผลิตดังกล่าวต่ำกว่าในทุกระดับปุ๋ยไนโตรเจนและจะตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนได้ดีที่สุดไม่เกิน 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี

2. การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงขึ้น มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนในหญ้าเนเปียร์แควเพิ่มขึ้นตามลำดับ โดยมีค่าสูงสุด 13.6 เปอร์เซ็นต์ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ แต่ฟอสฟอรัสลดลง ส่วนเยื่อใย ADF, NDF, Lignin, Cellulose และแคลเซียมในหญ้าไม่เปลี่ยนแปลงสำหรับระยะเวลาใส่ปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผลทำให้ส่วนประกอบทางเคมีดังกล่าวมาข้างต้นเปลี่ยนแปลง

ข้อเสนอแนะ

1. การปลูกหญ้าเนเปียร์แควในดินร่วนปนทรายชุดหุบกะพง หรือชุดดินอื่นที่มีคุณลักษณะคล้าย ๆ กัน ให้ได้ผลดี ควรจะแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนครั้งละเท่า ๆ กัน ก่อนปลูกหญ้า และหลังจากตัดหญ้าทุกครั้ง โดยใส่ในรูปของปุ๋ยยูเรีย (46% N) ครั้งละ 20 กิโลกรัมต่อไร่ หรือปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (20% N) ครั้งละ 45 กิโลกรัมต่อไร่ (ใส่ 9 ครั้งในรอบปี) ทั้งนี้ควรแบ่งใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม ร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนด้วย แทนที่จะใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมปริมาณมาก ๆ เพียงครั้งเดียวก่อนปลูกหญ้า เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียธาตุอาหารพืช โดยติดไปกับน้ำที่ซึมลงไปในดินและการดูดใช้โพแทสเซียมขึ้นไปมากเกินไปเกินความต้องการที่แท้จริงของพืช ขณะที่ดิน Exchangeable K. อยู่มาก

2. ในสภาพดินร่วนปนทรายชุดหุบกะพงนั้นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงกว่า 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราไม่ต่ำกว่า 20 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ต่อปีด้วยเพื่อรักษาระดับฟอสฟอรัสในดินไม่ให้ลดลง แต่ถ้าใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่ำ ๆ อาจพิจารณาลดปริมาณปุ๋ยฟอสฟอรัสลงได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ดำเนินงานวิจัยขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์เพชรบุรี รวมทั้งกลุ่มวิเคราะห์อาหารสัตว์และพืชอาหารสัตว์ ที่มีส่วนช่วยให้การดำเนินงานตามโครงการนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- เกียรติศักดิ์ กล้าเอม สุมน โพธิ์จันทร์ ปัญญา ธรรมศาล. 2545. ผลของอัตราปุ๋ยและระยะเวลาการใส่ปุ๋ยในโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์แควในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว. รายงานผลงานวิจัยกองอาหารสัตว์ประจำปี 2545. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 159 – 174.
- กานดา นาคมณี ศศิธร ถิ่นนคร วิรัช สุขสราญ และวารุณี พานิชผล. 2545. อิทธิพลของปุ๋ยฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ารัฐ (1) ในชุดดินปากช่อง. รายงานผลงานวิจัยกองอาหารสัตว์ประจำปี 2545. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 175-191.
- จूरรัตน์ สัจจิตานนท์ ทรงศักดิ์ สิงหนเทพ ไพลิน เหล็กคง จีระพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์ ชาญชัย มณีดุลย์ วัชรินทร์ บุญภักดี . 2528. การศึกษาอัตราปุ๋ยคอกที่มีต่อผลผลิตของหญ้าขนและหญ้าเนเปียร์ รายงานผลงานวิจัยสาขาผลิตปศุสัตว์ประจำปี พ.ศ. 2528 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 29-55.
- จूरรัตน์ สัจจิตานนท์ ชะอ้อน สมเขาใหญ่ พูนศรี สุกระจุจ และชาญชัย มณีดุลย์. 2529. การศึกษาระยะปลูกและอัตราปุ๋ยในโตรเจนที่มีต่อผลผลิตของหญ้าเนเปียร์. รายงานผลงานวิจัยสาขาผลิตปศุสัตว์ ประจำปี พ.ศ. 2529. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 85 - 105.
- จินดา สนิทวงศ์ ณ อยุธยา โอสถ นาคสกุล และสมจิตร อินทรมณี. 2538. เอกสารคำแนะนำเรื่องเทคนิคการให้อาหารโคนม กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. 31 หน้า
- ชิต ยุทธวรวิทย์ จूरรัตน์ สัจจิตานนท์ เกียรติศักดิ์ กล้าเอม และพูลศรี สุกระจุจ. 2539. ความถี่ของการตัด และอัตราปุ๋ยในโตรเจนที่มีต่อผลผลิต และส่วนประกอบทางเคมีของหญ้างินนิสีม่วง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2538. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 83 – 89.
- ทิพา บุญยะวิโรจ กานดา นาคมณี วีระพล พูนพิพัฒน์ จีระวัชร เข้มสวัสดิ์ และจีระพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์. 2538. อิทธิพลของระยะปลูกที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์ 3 สายพันธุ์ ในพื้นที่จังหวัดชัยนาท รายงานประจำปี 2537 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชัยนาท กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. หน้า 101 - 104.

บรรเจิด พลากร. 2523. ทรัพยากรที่ดิน เอกสารเผยแพร่ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 89 หน้า.

ประเสริฐ บุญพิทักษ์กิจ. 2534. อิทธิพลของชนิดปุ๋ยและไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีและหญ้าขนที่ปลูกบนชุดดินกำแพงแสนในสภาพไร่นา วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

วิรัช สุขสราญ ชิต ยุทธวรวิทย์ และพูนศรี ศุภระจุ. 2540. อิทธิพลของระยะปลูกที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าเนเปียร์ 3 สายพันธุ์ในพื้นที่จังหวัดเพชรบุรี. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2539. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงและสหกรณ์. หน้า 183 - 197.

วิรัช สุขสราญ จีรพัฒน์ วงศ์พัฒน์ และเฉลิมศักดิ์ โนนทวงศ์. 2541 การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสของหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินอุบลบริเวณทุ่งกุลาร้องไห้. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 99-117.

ศศิธร ถิ่นนคร ศรัณยา วิทยานุกาพย์เนย และเกียรติสุรักษ์ โภคสวัสดิ์ 2537 ก. การจัดเกี่ยวกับการตัดหญ้าเนเปียร์ 3 ชนิด (1) ความสูงของการตัดที่มีต่อผลผลิตและการคงอยู่ของหญ้าเนเปียร์ 3 ชนิด รายงานผลงานวิจัย และรายงานประจำปี 2537. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. หน้า 138-148.

ศศิธร ถิ่นนคร ศรัณยา วิทยานุกาพย์เนย และเกียรติสุรักษ์ โภคสวัสดิ์ 2537 ข. การจัดเกี่ยวกับการตัดหญ้าเนเปียร์ 3 ชนิด (2) อายุของการตัดที่มีต่อผลผลิตของหญ้าเนเปียร์ 3 ชนิด รายงานผลงานวิจัย และรายงานประจำปี 2537. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. หน้า 149-157.

สมศักดิ์ เกาทอง วิรัช สุขสราญ และ วีระศักดิ์ จิโนแสง. 2542. การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดหญ้ากินนีสีม่วง (3) อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดหญ้ากินนีสีม่วง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2542. กองอาหารสัตว์, กรมปศุสัตว์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 120 - 131.

สายัณห์ ทัดศรี นิพนธ์ ภาชนะวรรณ นิรันดร์ บำรุง และหยาง เจิ้งไฉ. 2542. ก. ผลผลิตและคุณภาพของหญ้าซีพีแพงโกล่าภายใต้สภาพการจัดการแตกต่างกัน II ผลกระทบของการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและความถี่ของการตัด. ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย.) ปีที่ 33 : 21 – 32.

สายัณห์ ทัดศรี นิรันดร์ บำรุง และหยาง เจิ้งไฉ. 2542 ข. ผลผลิตและคุณภาพของหญ้าซีพีแพงโกล่าภายใต้สภาพการจัดการแตกต่างกัน III ผลกระทบของการแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจน. ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย.) 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 fertilizations 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.
- Burton, G.W. and J.E. Jackson. 1962. Effect of rate and frequency of apply six nitrogen sources on Coastal bermudagrass, Agron. J. 54, 40 - 3.
- Chheda, H.R. and J.O. Akinola. 1971. Effects of cutting frequency and level of applied nitrogen on crude protein production recovery by three *Cynodon* strains, W. Afr. J. Biol, Appl. Chem. 14 : 31 - 8.
- Cole, C.V., D.L. Grunes, L.K. Proter and S.R. Olsem. 1963. The effect of nitrogen on shortterm phosphate absorption and location in com (*Zea mays*). Soil Sci. Am. Proc. 27:61-64.
- Crespo. G. 1974. Responses of six tropical pasture species to increasing levels of nitrogen fertilizer, Cuban J. Agric. Sci. 8 :177-88.
- French, M.H. 1957. Nutritional value of tropical grasses and fodders, Herb. Abst. 27:1 - 9.
- 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.
- Minson, D.J., T.H. Stobbs, M.P. Hegarty and M.J. Playne. 1976. Measuring nutritive value of pasture plants. Cited by P.C. Whiteman. Tropical Pasture Science. Oxford University Press, New York. 392 p.

- Miyagi, E. 1983. Studied on the productivity and feeding value of tropical grass. I. The effect of nitrogen fertilizer on yield of greenpanic (*Panicum maximum* var. *trichoglume*) Herbage Abs. 53:440.
- Olsen, F.J., 1975. Effect of nitrogen fertilizer on yield and protein content of *Brachiaria mutica* (Forsk) Stapf, *Cynodon dactylon* (L.) Pers. And *Setaria splendida* stapf in Uganda, Trop. Agric. (Trin) 51:523-9.
- Semple, A.T. 1970. Grassland Improvement. Leonard Hill Books, London. 400 p.
- 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.
- Whitney, A.S. and R.E. Green. 1969. Pangola grass performance under different levels of nitrogen fertilization in Hawii, Agron. J. 61: 577-81.
- Whiteman, P.C. 1980. Tropical Pasture Science. Oxford University Press. Walton Street, New York. 322 pp.