

ผลของการใช้ปุ๋ยยูเรียหรือปุ๋ยมูลโคระดับต่างๆ และระยะเวลาในการตัดที่มีต่อผลผลิต
และ โปรตีนของหญ้ากรีนแพนิก

**Effect of Using Urea Fertilizer or Cattle Manure in Different Levels and
Harvesting times on Yield and Protein of Green Panic Grass
(*Panicum maximum. var. trichoglume*)**

ภาสกร นันทพานิช¹

Phassakon Nuntapanich¹

ABSTRACT

This experiment was conducted to study the dry weight yield, crude protein content and crude protein yield of green panic grass (*Panicum maximum. var. trichoglume*) which was treated with urea fertilizer or cattle manure at different harvesting times. The experiment was conducted at the experimental plot of the Department of Agriculture, Faculty of Science and Technology, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat Institute during July, 1998 to March, 1999. The experiment was laid out in split plot in time with 3 replications and the main plot arranged in randomized complete block design. The main plot comprised of seven treatments of fertilizer application which were non-fertilizer, 3 rates of urea fertilizer (20, 40 and 60 kg/rai) and 3 rates of cattle manure (2, 4 and 6 ton/rai). The sub plot was harvested 4 times at 49, 42, 35 and 28 days intervals after defoliation. Results indicated that maximum total dry weight yield, crude protein content and crude protein yield was from 60 kg/rai of urea fertilizer application. Urea fertilization treated at rate of 20, 40 and 60 kg/rai and cattle manure treated at rate of 2, 4 and 6 ton/rai application increased averaged dry weight yield which was higher than non fertilizer 108, 197, 287, 29, 58 and 89 percent respectively. The harvests taken at 49, 42 and 28 days gave the highest dry weight yield, crude protein content and crude protein yield respectively. Moreover urea fertilization treated at the rate of 60 kg/rai and harvested at 42 days after defoliation was maximum crude protein yield. Production performance of green panic grass which received 6 ton/rai of cattle manure and 20 kg/rai of urea fertilizer were almost the same.

Keywords : urea fertilizer, cattle manure, harvesting times, green panic grass

1 อาจารย์ประจำสถาบันราชภัฏศรีสะเกษ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ 33000

1 Instructor, Sisaket Rajabhat, Muang, Sisaket 33000, Thailand.

บทคัดย่อ

การทดลองนี้เป็นการศึกษาถึงการให้ผลผลิต ปริมาณโปรตีน และผลผลิตโปรตีนของหญ้า กรีนแพนิก ที่ได้รับปุ๋ยยูเรียหรือปุ๋ยมูลโคและตัดที่ระยะเวลาต่างๆ กัน ทำการทดลองที่แปลงทดลองของภาควิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏพระนคร-ศรีอยุธยา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2541 ถึง มีนาคม 2542 วางแผนการทดลองแบบ Split plot in time ทำ 3 ซ้ำ โดยจัด Main plot แบบ RCB (Randomized complete block design) Main plot ได้แก่กรรมวิธีการใส่ปุ๋ย ประกอบด้วย ไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 20, 40 และ 60 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยมูลโคในอัตรา 2, 4 และ 6 ตันต่อไร่ ส่วนระยะเวลาในการตัดเป็น Sub plot ได้แก่ตัดที่อายุ 49, 42, 35 และ 28 วัน จากผลการทดลองพบว่า หญ้าที่ได้รับปุ๋ยยูเรียในอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิต น้ำหนักแห้ง ปริมาณโปรตีน และผลผลิตโปรตีนสูงที่สุด การใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 20, 40 และ 60 กิโลกรัมต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยมูลโคในอัตรา 2, 4 และ 6 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย 108, 197, 287, 29, 58 และ 89 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ที่อายุการตัด 49, 42 และ 28 วันหญ้าให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง ผลผลิตโปรตีน และปริมาณโปรตีนสูงที่สุดตามลำดับ การใช้ปุ๋ยยูเรียกับแปลงหญ้าในอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ และตัดที่อายุ 42 วันให้ผลผลิตโปรตีนสูงที่สุด การใช้ปุ๋ยมูลโคในอัตรา 6 ตันต่อไร่ทำให้สมรรถภาพการผลิตของแปลงหญ้าใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่

คำหลัก : ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยมูลโค ระยะเวลาในการตัด หญ้ากรีนแพนิก

คำนำ

ในปัจจุบันเกษตรกรได้หันมาให้ความสนใจในการเลี้ยงสัตว์มากขึ้นโดยเฉพาะโคนม และโคเนื้อ ประกอบกับได้รับการส่งเสริมการเลี้ยงจากภาครัฐอย่างจริงจังทำให้การ

เลี้ยงโคนมและโคเนื้อขยายตัวอย่างรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามการเลี้ยงโคนม และโคเนื้อก็ประสบปัญหาอยู่หลายประการที่สำคัญประการหนึ่งก็คือการขาดแคลนพืชอาหารสัตว์สำหรับใช้เลี้ยงสัตว์ สาเหตุอาจเนื่องมาจากเกษตรกรมีพื้นที่ปลูกพืชอาหารสัตว์ค่อนข้างจำกัด และในปัจจุบันที่ดินมีราคาสูงขึ้นทำให้เกษตรกรไม่สามารถ ที่จะซื้อที่ดินเพื่อปลูกสร้างแปลงหญ้าขนาดใหญ่ได้ ดังนั้นแนวทางในการแก้ปัญหาก็คือการทำการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกหญ้าอาหารสัตว์ที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี หญ้ากรีนแพนิก (*Panicum maximum* var. *trichoglume*) เป็นหญ้าอาหารสัตว์เขตร้อนที่ให้ผลผลิตสูง มีความน่ากิน (Palatability) สัตว์ชอบกิน จัดเป็นหญ้าอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพดีชนิดหนึ่ง และทนต่อสภาพความแห้งแล้ง ร่มเงา สามารถเจริญเติบโตแข่งขันกับหญ้าธรรมชาติได้ดี (t Mannetje and Kersten, 1992) หญ้ากรีนแพนิกมีความสามารถในการตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนได้สูง (สายพันธ์, 2540) จากการทดลองของ Addison et al. (1985) พบว่าการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 22.5, 45.0 และ 90 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ากรีนแพนิกเพิ่มขึ้นในลักษณะเป็นเส้นตรง แต่อย่างไรก็ตามในสภาวะปัจจุบัน ปุ๋ยยูเรียซึ่งเป็นแหล่งของปุ๋ยไนโตรเจนที่นิยมนำมาใช้เป็นปุ๋ยสำหรับแปลงหญ้ามีราคาสูงขึ้นทำให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตสูงขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่มีราคาถูก และหาได้ง่ายมาทดแทนปุ๋ยยูเรียจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะลดต้นทุนการผลิตสำหรับเกษตรกร ปุ๋ยมูลโคจัดเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการเลี้ยงโค ในมูลโคมีธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมประมาณ 1.7, 1.6 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้งตามลำดับ (จรัญและศรเทพ, 2525) สามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยสำหรับแปลงหญ้าได้ (ทวีและคณะ, 2527; Trongkongsin and Hootem, 1991) ซึ่งจะทำให้ประหยัดต้นทุนและทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น นอกจากนี้การนำมูลโคกลับมาใส่ดินสู่แปลงหญ้ายังเป็นการลดปัญหาเรื่องของเสียจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์ซึ่งปัจจุบันนี้นับว่าเป็นปัญหาสำคัญเพราะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

แต่อย่างไรก็ตามข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยยูเรียหรือปุ๋ยมูลโคในระดับที่เหมาะสมสำหรับนาข้าวในภาคในประเทศไทยยังไม่มีผู้ศึกษาไว้ นอกจากนี้การจัดการแปลงหญ้าโดยเฉพาะระยะเวลาในการตัดพืชที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้เลี้ยงสัตว์จัดว่ามีความสำคัญ และจำเป็นที่จะต้องศึกษา เพราะการศึกษาที่ผ่านมาในหญ้าชนิดอื่นๆ พบว่าระยะเวลาในการตัดมีอิทธิพลต่อผลผลิต และคุณภาพโดยเฉพาะโปรตีนของหญ้าพืชอาหารสัตว์นั้น (Trongkongsin and Hootem, 1991; สายัณห์และคณะ, 2541) ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงผลของการใช้ปุ๋ยยูเรียหรือปุ๋ยมูลโคในระดับต่างๆ และระยะเวลาในการตัดที่มีผลต่อผลผลิต และโปรตีนของหญ้านาข้าวเพื่อที่จะใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการส่งเสริมเกษตรกรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

งานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองที่แปลงทดลองของภาควิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2541 ถึง มีนาคม 2542 ดินบริเวณแปลงที่ใช้ทดลองเป็นดินเหนียว มี pH 5.2 อินทรีย์วัตถุ 2.02% ฟอสฟอรัส 32 - 74 ppm โพแทสเซียม 64 - 97 ppm วางแผนการทดลองแบบ Split plot in time โดยจัด Main plot แบบ RCB (randomized complete block design) มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเป็น Main plot ได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 20, 40 และ 60 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยมูลโคในอัตรา 2, 4 และ 6 ตันต่อไร่ ส่วนระยะเวลาในการตัดเป็น Sub plot ได้แก่ ตัดที่อายุ 49, 42, 35 และ 28 วัน

ทำการปลูกหญ้านาข้าว (11 กรกฎาคม 2541) ด้วยหน่อพันธุ์ใช้ระยะปลูก 40 x 40 เซนติเมตร จำนวน 2 หน่อต่อหลุมในแปลงทดลองขนาด 2.5 x 3 เมตร เมื่อหญ้ามียาอายุได้ 70 วัน (19 กันยายน 2541) ทำการตัดหญ้าให้สูงจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร และทำการใส่ปุ๋ยยูเรียหรือปุ๋ยมูลโคในอัตราที่กำหนดไว้ในแต่ละกรรมวิธี ทำการ

รดน้ำแปลงหญ้าทุกแปลงเมื่อหญ้าเริ่มขาดน้ำตลอดช่วงการวิจัย เมื่อหญ้ามียาอายุ 49 วัน (7 พฤศจิกายน 2541) ทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยใช้กรอบส้อมขนาด 50 x 50 เซนติเมตร สุ่มเก็บจำนวน 2 จุดต่อแปลงโดยทำการตัดหญ้าให้สูงจากพื้นดิน 10 เซนติเมตร นำหญ้าที่เก็บเกี่ยวได้มาแยกส่วนประกอบ ซึ่งน้ำหนัก และนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสใน ตู้อบ (Hot air oven) นาน 72 ชั่วโมง แล้วทำการชั่งน้ำหนักเพื่อหาผลผลิตน้ำหนักแห้ง นำตัวอย่างหญ้าที่อบแห้งแล้วมาทำการบดเพื่อนำไปหาปริมาณไนโตรเจนโดยวิธี Kjeldahl (A.O.A.C., 1994) ในห้องปฏิบัติการ และคำนวณหาปริมาณโปรตีนรวม (Crude protein) จาก % N x 6.25

หลังจากสุ่มเก็บเกี่ยวหญ้าแล้วตัดหญ้าที่เหลือในแปลงให้อยู่ในระดับเดียวกัน และทำการใส่ปุ๋ย ในอัตราที่กำหนดไว้ในแต่ละกรรมวิธี ทำการตัดหญ้าครั้งต่อไปเมื่อหญ้ามียาอายุ 42, 35 และ 28 วัน ตามลำดับ (19 ธันวาคม 2541, 23 มกราคม และ 20 กุมภาพันธ์ 2542) รวมการตัดหญ้าทั้งหมดที่ใช้ในการทดลองนี้ 4 ครั้ง หลังจากตัดหญ้าทุกครั้งทำการปฏิบัติเช่นเดียวกับที่กล่าวไว้แล้วข้างต้น สำหรับปุ๋ยมูลโคที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีความชื้น 11.25% pH 7.3 ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 1.80%, 0.72% และ 1.57% ตามลำดับ

ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบ Split plot in time ที่จัด Main plot แบบ RCB และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี DMRT (Duncan 's multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows version 10.0 โดยมีแบบหุนทางสถิติ (Statistical model) ที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้ (สุรพล, 2536)

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + A_j + \theta_{ij} + B_k + (BR)_{ik} + (AB)_{jk} + E_{ijk}$$

โดยที่ μ = ค่าเฉลี่ยทั้งหมดในการทดลอง

R_i = อิทธิพลของซ้ำที่ i (i = 1, 2, 3)

- A_j = อิทธิพลของปัจจัยใน main plot j (กรรมวิธีการใส่ปุ๋ย) ($j = 1, 2, \dots, 7$)
- θ_{ij} = ความคลาดเคลื่อนสุ่มที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยใน main plot
- B_k = อิทธิพลของปัจจัยใน sub plot k (ระยะเวลาในการตัด) ($k = 1, 2, 3, 4$)
- $(BR)_{ik}$ = อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างซ้ำที่ i กับปัจจัยใน sub plot k (ระยะเวลาในการตัด)
- $(AB)_{jk}$ = อิทธิพลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยใน main plot j (กรรมวิธีการใส่ปุ๋ย) กับปัจจัยใน sub plot k (ระยะเวลาในการตัด)
- E_{ijk} = ความคลาดเคลื่อนสุ่ม

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง

หญากรีนแพนดิกที่ได้รับปุ๋ยยูเรียในอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งสูงสุด ($P < 0.05$) (Table 1) การใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 20, 40 และ 60 กิโลกรัมต่อไร่ และการให้ปุ๋ยมูลโคในอัตรา 2, 4 และ 6 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งเพิ่มขึ้นกว่าการไม่ใช้ปุ๋ย 110, 200, 291.25, 31.25, 60 และ 91.25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Table 2) การใช้ปุ๋ยยูเรียในระดับที่สูงขึ้นทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งเพิ่มขึ้นตามไปด้วยซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองที่ทำในหญ้าชนิดนี้ (Addison *et al.*, 1985) และหญ้าชนิดอื่นๆ (ประเสริฐ และวิโรจ, 2535; เสริมศักดิ์, 2537; สายัณห์ และเพ็ญศรี, 2529; สายัณห์และคณะ, 2542; Hare *et al.*, 1999) การตอบสนองต่อปุ๋ยของหญ้าสูงสุดเมื่อใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งจะให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหญ้าเพิ่มขึ้นต่อ 1 กิโลกรัมของปุ๋ยที่ให้ประมาณ 9.39 กิโลกรัม แต่การใส่ปุ๋ย ยูเรียในระดับที่สูงกว่า 20 กิโลกรัมต่อไร่ทำให้ผลผลิตของหญ้าต่อ 1 หน่วยกิโลกรัมของปุ๋ยยูเรียลดลง (Table 2) ซึ่ง

สอดคล้องกับเสริมศักดิ์ (2537) ที่ทดลองในหญ้าเนเปียร์ (*Pennisetum purpureum*) สำหรับการใช้ปุ๋ยมูลโคถึงแม้ว่าจะทำให้ผลผลิตของหญ้าเพิ่มขึ้นก็ตามแต่เป็นการเพิ่มในอัตราที่น้อยเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยยูเรีย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ามูลโคบางส่วนได้แปรสภาพไปเป็นอินทรีย์วัตถุในดิน และบางส่วนก็สลายตัวปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่หญาอย่างช้าๆ ที่ละน้อยหญ้าจึงได้รับธาตุอาหารสำหรับการเจริญเติบโตต่ำ (จรรีตันและคณะ, 2532) จากรายงานของจรรีตันและคณะ (2524) ที่ทำการทดลองในหญ้าเนเปียร์ พบว่าต้องใช้ปุ๋ยมูลโคในอัตราสูงถึง 6 ตันต่อไร่จึงจะเพิ่มผลผลิตของหญ้าได้ แต่จากการทดลองในครั้งนี้พบว่าการใช้ปุ๋ยมูลโคทุกอัตราให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ย ($P < 0.05$) ในขณะที่การใช้ปุ๋ยมูลโคในอัตรา 6 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันกับหญ้าที่ได้รับปุ๋ยยูเรียในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ($P > 0.05$) (Table 1) เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตน้ำหนักรากแห้งที่เพิ่มขึ้นเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากการใช้ปุ๋ยมูลโคในอัตราต่างๆ นั้นจะสูงกว่ารายงานของ Trongkongsin and Hootem (1991) ที่ทำการทดลองในหญ้าแฮมิล (*P. maximum* cv.Hamil) ในช่วงฤดูฝน ซึ่งพบว่าการใช้ปุ๋ยมูลโคในอัตรา 2, 4 และ 6 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งเพิ่มขึ้นกว่าการไม่ใช้ปุ๋ย 12.66, 28.41 และ 22.08 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในขณะที่กอบแก้ว และสมชาย (2537) ที่ศึกษาในหญ้าแฮมิลเช่นเดียวกัน แต่ทำการทดลองในช่วงฤดูแล้งพบว่าการใช้ปุ๋ยมูลโคในอัตรา 2, 4 และ 6 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งเพิ่มขึ้นกว่าการไม่ใช้ปุ๋ย 59.11, 138.22 และ 195.55 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับซึ่งสูงกว่าการทดลองในครั้งนี้

สำหรับระยะเวลาในการตัดพบว่าเมื่อมีอิทธิพลต่อผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหญากรีนแพนดิก (Table 3) หญ้าที่ตัดที่อายุ 49 วันให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งสูงสุด ($P < 0.05$) รองลงมาได้แก่หญ้าที่ตัดเมื่ออายุ 42, 35 และ 28 วันตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสายัณห์ (2540) ที่ว่าผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหญ้าจะเพิ่มขึ้นเมื่ออายุของหญามากขึ้น

ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าเมื่อจำแนกตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย และระยะเวลาในการตัด (Table 4) พบว่าการใส่ปุ๋ยในอัตราที่ต่ำกว่า และมีระยะเวลาในการตัดที่สั้นลงทำให้ผลผลิต น้ำหนักแห้งที่ได้ลดลงตามไปด้วย การใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ และตัดที่อายุ 49 วันให้ ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงที่สุดโดยสูงกว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ย และระยะเวลาการตัดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ยกเว้นการใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ และตัดที่อายุ 42 วันซึ่งพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

การตอบสนองต่อไนโตรเจน

การตอบสนองต่อไนโตรเจนของหญ้าเมื่อใช้ปุ๋ยยูเรีย และปุ๋ยมูลโค แสดงไว้ใน Table 5 ซึ่งพบว่าการตอบสนองต่อไนโตรเจนของหญ้าเมื่อใช้ปุ๋ยยูเรียอยู่ในช่วง 18 - 20 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อกิโลกรัมไนโตรเจน ซึ่งต่ำกว่ารายงานของ Humphreys (1978) ที่ว่าหญ้าพืชอาหารสัตว์เขตร้อนโดยทั่วไปจะตอบสนองต่อไนโตรเจนในช่วง 20 - 50 กิโลกรัมน้ำหนักแห้งต่อกิโลกรัมไนโตรเจน อาจเป็นเพราะในช่วงที่ทำการทดลองนี้การเก็บเกี่ยวผลผลิตอยู่ในช่วงฤดูหนาวซึ่งเป็นช่วงที่หญ้าเจริญเติบโตไม่เต็มที่การตอบสนองต่อไนโตรเจนของหญ้าจึงไม่ชัดเจน (Teitzel et al., 1991)

ถึงแม้ว่าปุ๋ยมูลโคจะมีไนโตรเจนอยู่น้อย (1.8 % N) แต่เมื่อพิจารณาถึงปริมาณการใช้แล้วจะพบว่าไนโตรเจนจากปุ๋ยมูลโคที่ใส่ลงไปแปลงหญ้านั้นมีปริมาณมาก ซึ่งปุ๋ยมูลโคในอัตรา 2, 4 และ 6 ตันต่อไร่จะมีไนโตรเจนเท่ากับ 36, 72 และ 108 กิโลกรัมตามลำดับ แต่การตอบสนองต่อไนโตรเจนของหญ้าที่ได้รับปุ๋ยมูลโคนั้นอยู่ในอัตราต่ำมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hare et al., (1999) ที่ทำการทดลองในหญ้าอะตราตัม (*Paspalum atratum*) ผลที่ได้ดังกล่าวยังไม่เห็นเหตุผลที่แน่ชัดในการอธิบาย ซึ่ง Hare et al., (1999) ได้ตั้งสมมุติฐานไว้ว่าไนโตรเจนในปุ๋ยมูลโคไม่สามารถละลาย และนำไปใช้ประโยชน์ได้ในหญ้าพืชอาหารสัตว์

สัดส่วนองค์ประกอบทางพฤกษศาสตร์ของหญ้า

จาก Table 6 พบว่าการใส่ปุ๋ยยูเรียทุกอัตราทำให้สัดส่วนลำต้น และดอกของหญ้าเฉลี่ยจากการตัดรวมทั้งหมด 4 ครั้งสูงกว่าหญ้าที่ได้รับปุ๋ยมูลโค และหญ้าที่ไม่ได้รับปุ๋ย ในขณะที่หญ้าที่ได้รับปุ๋ยมูลโคมีสัดส่วนของลำต้น และดอกใกล้เคียงกับหญ้าที่ไม่ได้รับปุ๋ย ยกเว้นหญ้าที่ได้รับปุ๋ยมูลโคในอัตรา 6 ตันต่อไร่เท่านั้นที่มีสัดส่วนของลำต้นสูงกว่า สำหรับหญ้าที่เก็บเกี่ยวเมื่ออายุมากขึ้นจะมีสัดส่วนของลำต้นสูงขึ้นตามลำดับซึ่งตรงกับรายงานของสายัณห์ (2540) ที่ว่าในระยะแรกของการเจริญเติบโตต้นหญ้าจะมีสัดส่วนของใบมากกว่าลำต้นแต่เมื่อหญ้าอายุมากขึ้นส่วนของลำต้นจะเพิ่มสูงขึ้น

หญ้าที่ได้รับปุ๋ยยูเรียจะมีสัดส่วนของลำต้นสูงกว่าหญ้าที่ได้รับปุ๋ยมูลโคอย่างเห็นได้ชัดในทุกระยะเวลาในการตัดยกเว้นการตัดที่อายุ 49 วัน ซึ่งอาจเป็นเพราะการตัดในครั้งนี้มีอายุการตัดนานที่สุดในการทดลองนี้ และเป็นช่วงเวลาที่หญ้าออกดอกสมบูรณ์แล้วซึ่งก่อนที่หญ้าออกดอกจะชูลำต้น (Culm) สูงตรงขึ้นไปเพื่อแทงช่อดอก (กอบแก้ว, 2535) ซึ่งเป็นการเพิ่มสัดส่วนของลำต้นทำให้ลำต้นของหญ้าที่ตัดเมื่ออายุ 49 วันในทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยมีสัดส่วนใกล้เคียงกัน

ปริมาณโปรตีน

ปริมาณโปรตีนรวม (Crude protein : CP.) ของหญากรีนแพนดที่ได้รับปุ๋ยในกรรมวิธีต่างๆ แสดงไว้ใน Table 1 ซึ่งเห็นได้ว่าหญ้าที่ได้รับปุ๋ยมูลโคในอัตรา 4 และ 6 ตันต่อไร่ และหญ้าที่ได้รับปุ๋ย ยูเรียทุกอัตรามีปริมาณโปรตีนสูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้รับปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) หญ้าที่ได้รับปุ๋ยมูลโคในอัตรา 6 ตันต่อไร่มีปริมาณโปรตีนไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) กับหญ้าที่ได้รับปุ๋ย ยูเรียในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตราที่สูงขึ้นทำให้ปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของเสริมศักดิ์ (2537) ที่ทดลองในหญ้าเนเปียร์ และสายัณห์ (2542) ที่ทดลองในหญ้าแพนโกล่า (*Digitaria*

decumbens) ส่วนหญ้าที่ได้รับปุ๋ยมูลโคในอัตรา 6 ตันต่อไร่มีปริมาณโปรตีนสูงกว่าหญ้าที่ได้รับปุ๋ยมูลโคในอัตรา 4 และ 2 ตันต่อไร่ ($P < 0.05$) ในขณะที่การเพิ่มอัตราการใช้ปุ๋ยมูลโคจาก 2 เป็น 4 ตันต่อไร่ไม่สามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนให้กับ หญ้าได้ ($P > 0.05$)

สำหรับระยะเวลาในการตัดพบว่าเมื่อระยะเวลาในการตัดสั้นลงจะทำให้ปริมาณโปรตีนของหญ้าเพิ่มขึ้น (Table 3) ซึ่งการตัดที่อายุ 28 วันมีปริมาณโปรตีนสูงที่สุด โดยสูงกว่าการตัดที่อายุ 35, 42 และ 49 วันตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) หญ้าที่ตัดที่อายุ 42 และ 49 วันมีปริมาณโปรตีนต่ำกว่าระดับความต้องการขั้นต่ำสุดของสัตว์ซึ่งต้องการโปรตีนอย่างน้อย 7% ของน้ำหนักแห้ง (บุญฤา และถาวร, 2532) ถ้าหากปริมาณโปรตีนต่ำกว่านี้จะส่งผลให้การเจริญเติบโต และกิจกรรมของจุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนของสัตว์ลดลงทำให้การย่อยเยื่อใยในพืชอาหารสัตว์ไม่สมบูรณ์ (Crowder and Chheda, 1982)

เมื่อพิจารณาถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย และระยะเวลาในการตัด (Table 7) พบว่าอายุในการตัดที่สั้นลง และการใช้ปุ๋ยในอัตราที่สูงขึ้นมีแนวโน้มทำให้ปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามในการตัดที่อายุ 28 วัน การใช้ปุ๋ยยูเรียทุกอัตรา และการใช้ปุ๋ยมูลโคในอัตรา 6 ตันต่อไร่มีปริมาณโปรตีนไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) สำหรับการตัดที่อายุ 49 วันมีเพียงหญ้าที่ได้รับปุ๋ยยูเรียในอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ที่มีปริมาณโปรตีนสูงกว่าความต้องการของสัตว์ ส่วนการตัดที่อายุ 42 วันหญ้าที่ได้รับปุ๋ยยูเรียในอัตรา 40 และ 60 กิโลกรัมต่อไร่เท่านั้นที่มีปริมาณโปรตีนสูงกว่าระดับความต้องการขั้นต่ำสุดของสัตว์ ในการตัดที่อายุ 35 วัน และอายุ 28 วันหญ้าที่ไม่ได้รับปุ๋ย หญ้าที่ได้รับปุ๋ยยูเรีย และปุ๋ยมูลโคทุกอัตราามีปริมาณโปรตีนสูงกว่าระดับความต้องการขั้นต่ำสุดของสัตว์ซึ่งสอดคล้องกับ Minson (1990) ที่รายงานว่าหญ้าเซตรอนมีระดับโปรตีนระหว่าง 2 - 27% ขึ้นอยู่กับอายุและระดับการใช้ปุ๋ย และสเลย์ตัน (2540) ที่ว่าเมื่ออายุของหญ้ามักขึ้นระดับโปรตีนในหญ้าจะลดลงทั้งนี้

อาจเนื่องมาจากการเพิ่มสัดส่วนของลำต้นมากขึ้นเพราะในส่วนของลำต้นจะมีระดับโปรตีนต่ำกว่าใบทำให้โปรตีนรวมของหญ้าลดต่ำลง (Table 6 และ Table 7)

ผลผลิตโปรตีน

ผลผลิตโปรตีนของแปลงหญ้าที่ได้รับปุ๋ยในกรรมวิธีต่างๆ แสดงไว้ใน Table 1 ผลผลิตโปรตีนของแปลงหญ้าสูงสุดเมื่อใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสูงกว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) การใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 20, 40 และ 60 กิโลกรัมต่อไร่ และการใช้ปุ๋ย มูลโคในอัตรา 2, 4 และ 6 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตโปรตีนสูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ย 152.35, 352.62, 570.97, 15.68, 71.71 และ 144.54 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ การใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตราที่สูงขึ้นทำให้ผลผลิตโปรตีนของแปลงหญ้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองในหญ้าเซตาเรีย (*Setaria sphacelata*) (Whiteman *et al.*, 1985) หญ้ากินนี (*P. maximum*) (ประเสริฐ และวิโรจ, 2535) และหญ้านาเบียร์ (เสริมศักดิ์, 2537) ส่วนการใช้ปุ๋ยมูลโคในอัตรา 2 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตโปรตีนไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) กับการใช้ปุ๋ย และการใช้ปุ๋ยมูลโคในอัตรา 4 ตันต่อไร่ ในขณะที่แปลงหญ้าที่ได้รับปุ๋ยมูลโคในอัตรา 6 ตันต่อไร่ให้ผลผลิตโปรตีนสูงกว่าแปลงหญ้าที่ได้รับปุ๋ยมูลโคในอัตรา 2 และ 4 ตันต่อไร่ ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) กับแปลงหญ้าที่ได้รับปุ๋ยยูเรียในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่

ผลผลิตโปรตีนของแปลงหญ้าที่ตัดเมื่ออายุต่างกันแสดงไว้ใน Table 3 ซึ่งการตัดที่อายุ 42 วันให้ผลผลิตโปรตีนสูงที่สุด โดยสูงกว่าการตัดที่อายุ 35 วัน และ 28 วันตามลำดับ ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกันกับการตัดที่อายุ 49 วัน ($P > 0.05$)

ผลผลิตโปรตีนของแปลงหญ้าเมื่อจำแนกตามปฏิสัมพันธ์ระหว่างกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย และระยะเวลาในการตัด (Table 8) แสดงให้เห็นว่าอายุการตัด และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยมีอิทธิพลต่อผลผลิตโปรตีนของแปลงหญ้า

กล่าวคือการใช้ปุ๋ยในอัตราที่สูงขึ้นส่งผลให้ผลผลิตโปรตีนสูงขึ้น แต่ผลผลิตโปรตีน ก็ขึ้นอยู่กับอายุการตัด เพราะเมื่ออายุการตัดมากขึ้นผลผลิตโปรตีนก็จะสูงขึ้นเช่นกัน แต่จะสูงขึ้นจนถึงจุดหนึ่งแล้วจะเริ่มลดต่ำลง เนื่องจากผลผลิตโปรตีนของแปลงหญ้านั้นขึ้นอยู่กับปริมาณผลผลิตและปริมาณโปรตีนของแปลงหญ้า ซึ่งองค์ประกอบทั้งสองนั้นจะแปรผกผันกัน เมื่ออายุของหญ้ามักขึ้น ผลผลิตจะสูงขึ้นในขณะที่ปริมาณโปรตีนจะลดลง (สายนธ์, 2540) ส่งผลให้ผลผลิตโปรตีนลดลงด้วยเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงมีจุดที่เหมาะสมสำหรับการตัดเพื่อที่จะได้ผลผลิตโปรตีนสูงสุด ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ถ้าหากมีการใช้ปุ๋ยยูเรียร่วมกับอายุการตัดที่เหมาะสมสำหรับหญ้านกแพนด้าเพื่อให้ได้ผลผลิตโปรตีนสูงสุดคือที่อายุ 42 วัน หลังจากนั้นผลผลิตโปรตีนของแปลงหญ้าจะเริ่มลดต่ำลง ซึ่งการใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ที่ตัดในช่วงอายุเวลาดังกล่าวให้ผลผลิตโปรตีนสูงที่สุดโดยสูงกว่ากรรมวิธีการให้ปุ๋ยและระยะเวลาการตัดอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ยกเว้นกรรมวิธี การใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ และตัดที่อายุ 35 วัน ซึ่งให้ผลผลิตโปรตีนไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$)

สรุปผลการทดลอง

การใช้ปุ๋ยยูเรียกับแปลงหญ้านกแพนด้าในอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง ปริมาณโปรตีน และผลผลิตโปรตีนสูงสุด การใช้ปุ๋ยยูเรียทุกอัตราสามารถเพิ่มผลผลิตน้ำหนักแห้ง ปริมาณโปรตีน และผลผลิตโปรตีนได้ เมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใช้ปุ๋ย ส่วนการใช้ปุ๋ยมูลโคทุกอัตราสามารถเพิ่มผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าได้เช่นกันแต่เป็นการเพิ่มในอัตราที่ต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยยูเรีย สำหรับการที่จะเพิ่มปริมาณและผลผลิตโปรตีนของหญ้าโดยการใช้ปุ๋ยมูลโคนั้นต้องใช้ปุ๋ยมูลโคในอัตรา 4 และ 6 ตันต่อไร่ ซึ่งการใช้ปุ๋ยมูลโคในอัตรา 6 ตันต่อไร่ จะทำให้สมรรถภาพการผลิตของแปลงหญ้าใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ การตัดหญ้านกแพนด้า

ที่อายุ 49 วันให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด ส่วนการตัดที่อายุ 28 วันมีปริมาณโปรตีนสูงสุด การตัดหญ้านกแพนด้าเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์ไม่ควรตัดหญ้านเกินอายุ 35 วัน เพราะจะทำให้ปริมาณโปรตีนของหญ้านต่ำกว่าความต้องการของสัตว์ (7% CP.) ถ้าหากตัดหญ้านที่อายุ 42 วันต้องใช้ปุ๋ยยูเรียกับแปลงหญ้านในอัตรา 40 หรือ 60 กิโลกรัมต่อไร่ ถ้าหากตัดที่อายุ 49 วันต้องใช้ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อที่จะยกระดับโปรตีนให้เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์สำหรับแปลงหญ้านที่ตัดเมื่ออายุ 42 วันให้ผลผลิตโปรตีนสูงสุดแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) กับแปลงหญ้านที่ตัดที่อายุ 49 วัน ภายใต้สภาพการใช้ปุ๋ย ยูเรียในอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่การตัดที่อายุ 42 วันจะให้ผลผลิตโปรตีนสูงที่สุด

อย่างไรก็ตามการทดลองในครั้งนี้เป็นการทดลองในระยะสั้นทำให้ไม่สามารถเห็นผลของการใช้ปุ๋ยมูลโคอย่างเด่นชัดโดยเฉพาะผลของปุ๋ยมูลโคที่มีผลต่อโครงสร้างและความอุดมสมบูรณ์ของดินซึ่งไม่ได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรจะเป็นการศึกษาในระยะยาวเพื่อที่จะศึกษาในประเด็นดังกล่าวข้างต้น

เอกสารอ้างอิง

- กอบแก้ว ตรงคงสิน. 2535. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. 259 หน้า.
- กอบแก้ว ตรงคงสิน และสมชาย อินทรพิทักษ์. 2537. ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารหญ้าหญ้ากินนี พันธุ์เฮมิลจากการใช้ปุ๋ยมูลโคแห้งในช่วงฤดูแล้ง. ว.ดินและปุ๋ย 6 : 250-261.
- จรัญ จันทลักษณ์ และศรเทพ ธัมวาสร. 2535. นม นม นม สำหรับชาวบ้าน. ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 214 หน้า.
- จรัสรัตน์ สัจจิตานนท์ ชาญชัย มณีดุลย์ ลักขณา วุฒิปราชญ์ อำไพ และนิศา โสภณ. 2524. การตอบสนองต่อปุ๋ยยูเรียและปุ๋ยมูลสัตว์ของหญ้านเปียร์ในท้องที่

- จังหวัดชัยนาท. หน้า 43-53. ใน : รายงานผลงานวิจัยสาขาผลิตปศุสัตว์ประจำปี 2524. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- จूरितน์ สัจจิตานนท์ ชิด ยุทธวริทย์ วลัยกานต์ เจียมเจตจรรยา และเนลิยา ศรีชู. 2532. การตอบสนองต่อปุ๋ยมูลโค และปุ๋ยเคมีของหญ้าฟลิแคทูลัม. หน้า 107-125. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2531. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- บุญญา วิไลพล และถาวร วินิจสานนท์. 2533. ปัญหาและสภาพการเลี้ยงโคและกระบือในภาคอีสาน. *แก่นเกษตร* 18 : 233-238.
- ประเสริฐ บุญพิทักษ์กิจ และวิโรจ อิมพิทักษ์. 2535. อิทธิพลของชนิดและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตของหญ้ากินนีที่ปลูกบนชุดดินกำแพงแสนในสภาพไร่นา. *ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย.)* 26 : 158-163.
- ทวี แก้ววง พงษ์ศิษฐ์ ยอดสุรงค์ และประกาย สมหวัง. 2527. ผลผลิตและผลได้ทางเศรษฐกิจของหญ้าขนที่ใส่ปุ๋ยมูลไก่ มูลโค และมูลสุกร. *ว.สงขลานครินทร์* 6 : 237-240.
- สายันท์ ทัดศรี. 2540. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน การผลิตและการจัดการ. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 375 หน้า.
- สายันท์ ทัดศรี นิพนธ์ ภาชนะวรรณ นิรันดร์ บำรุง และหยาง เจิ้งไฉ่. 2542. ผลผลิตและคุณภาพของหญ้าซีพีแพนโกล่าภายใต้สภาพการจัดการแตกต่างกัน II. ผลกระทบของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและความถี่ของการตัด. *ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย.)* 33 : 21-32.
- สายันท์ ทัดศรี นิพนธ์ ภาชนะวรรณ สุวพงษ์ สวัสดิ์พานิชย์ นิรันดร์ บำรุง และ หยาง เจิ้งไฉ่. 2541. ผลผลิตและคุณภาพของหญ้าซีพีแพนโกล่าภายใต้สภาพการจัดการแตกต่างกัน I. ผลกระทบของความถี่ และความสูงในการตัด. *ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย.)* 32 : 265-274.
- สายันท์ ทัดศรี และ เพ็ญศรี ศรีประสิทธิ์. 2531. การตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของหญ้าเลี้ยงสัตว์เขตร้อน 4 ชนิด. *ว.เกษตรศาสตร์ (วิทย.)* 22 : 37-44.
- สุรพล อุปติสสกุล. 2536. สถิติการวางแผนการทดลอง เล่ม 1. สหมิตรออฟเซต. กรุงเทพฯ. 382 หน้า.
- เสริมศักดิ์ สุวรรณศิลป์. 2537. ผลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสฟอรัสที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้าเนเปียร์. *ว.วิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร* 11 : 76-86.
- Addison, K.B.; D.G.Cameron and G.W. Blight. 1985. Effects of Three Levels of Nitrogen and Mowing on Pasture and Animal Production from Spring/Summer Grazed *Panicum maximum* var. *trichoglume* (Green panic) Pasture. *Tropical Grasslands*. 19 : 59-68.
- A.O.A.C.1994. Official Method of Analysis. Association of Analytical Chemist, Washington D.C. 1008 pp.
- Crowder, L.V. and H.R. Chheda. 1982. Tropical Grassland Husbandry. Longman Inc, New York. 562 pp.
- Hare, M.D.; W. Suriyajantratong; P. Tatsapong; C. Kaewkunya; K.Wongpichet and K. Thum-masaeng. 1999. Effect of Nitrogen on Production of *Paspalum atratum* on Seasonally Wet Soils in North-East Thailand. *Tropical Grasslands*. 33 : 207-213.
- Humphreys, L.R. 1978. Tropical Pasture and Fodder Crops. Intermediate Tropical Agriculture Series. Longman Group Ltd. 135 pp.
- 't Mannetje, L. and S.M.M. Kersten. 1992. *Panicum maximum* Jacq.var. *trichoglume* Robijns. Pages 174-176. In : Plant Resources of

- South-East Asia 4 : Forage. Eds. 't Mannetje, L. and Jones, R.M. Prosea Foundation. Bogor, Indonesia.
- Minson, D.J. 1990. The Chemical Composition and Nutritive Value of Tropical Grasses. Pages 163-180. In : Tropical Grasses. Eds. Skerman, P.J. and Riverose, F. FAO., Rome.
- Teitzel, J.K.; M.A. Gilbert and Cowan, R.T. 1991. Sustaining Productive Pastures in the Tropics 6. Nitrogen Fertilized Grass Pastures. *Tropical Grasslands*. 25 : 111-118.
- Trongkongsin, K. and B. Hootem. 1991. Effect of Dried Cattle Faeces on Herbage Production and Nutritive Value of *Panicum mimum* cv. Hamil I. During the Late Wet Season. *ASEAN J. Sci. Technol. Develop.* 8 : 71-79.
- Whiteman, P.C.; O. Royo; E.A.A. Dradu and P. Roe. 1985. The Effect of Five Nitrogen Rates on the Yield and Nitrogen Usage in *Setaria* Alone, *Desmodium* Alone and *Setaria/Desmodium* Mixed Sward Over Three Year. *Tropical Grasslands*. 33 : 73-81.

Table 1 Effects of urea fertilizer or cattle manure on dry weight yield (kg/plot), protein content (%) and protein yield (gm/plot) of green panic grass

Fertilizer application	Dry weight yield (kg/plot)	Protein content (%)	Protein yield (gm/plot)
Non fertilizer	0.80 ^f	7.03 ^f	44.72 ^e
Urea (kg/rai)			
20	1.68 ^c	8.28 ^{cd}	112.85 ^c
40	2.40 ^b	9.55 ^b	202.41 ^b
60	3.13 ^a	10.32 ^a	300.06 ^a
Cattle manure (ton/rai)			
2	1.05 ^e	7.44 ^{ef}	61.73 ^{de}
4	1.28 ^d	7.96 ^{de}	76.79 ^d
6	1.53 ^c	8.66 ^c	109.36 ^c
CV (%)	16.67	6.34	15.17

Mean in a column followed by the same letters are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 2 Average dry weight yield and increased dry weight from non fertilizer of green panic grass which received urea fertilizer or cattle manure in different levels from four harvest

Fertilizer application	Average dry weight Yield (kg/plot)	Increased dry weight over non fertilizer		
		kg/plot	percent	kg/kg fertilizer
Non fertilizer	0.80	-	-	-
Urea (kg./rai)				
20	1.68	0.88	110.00	9.39
40	2.40	1.60	200.00	8.53
60	3.13	2.33	291.25	8.28
Cattle manure (ton/rai)				
2	1.05	0.25	31.25	0.03
4	1.28	0.48	60.00	0.03
6	1.53	0.73	91.25	0.03

Table 3 Effects of harvesting times on dry weight yield (kg/plot), protein content (%) and protein yield (gm/plot) of green panic grass

Harvesting times (days)	Dry weight yield (kg/plot)	Protein content (%)	Protein yield (gm/plot)
49	2.85 ^a	5.29 ^d	159.42 ^a
42	2.20 ^b	6.89 ^c	162.15 ^a
35	1.01 ^c	9.49 ^b	105.18 ^b
28	0.72 ^d	12.19 ^a	92.07 ^c
CV (%)	14.93	7.67	15.94

Mean in a column followed by the same letters are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 4 Dry weight yield (kg/plot) of green panic grass affected by interaction of fertilizer application and harvesting times

Fertilizer application	Harvesting times (days)			
	49	42	35	28
Non fertilizer	1.78 ^{fgh}	0.89 ^{jk}	0.29 ^m	0.24 ^m
Urea (kg/rai)				
20	3.06 ^c	2.19 ^{ef}	0.79 ^{jkl}	0.69 ^{klm}
40	3.62 ^b	3.14 ^c	1.67 ^{gh}	1.17 ^{ij}
60	4.12 ^a	3.88 ^{ab}	2.72 ^{cd}	1.79 ^{fgh}
Cattle manure (ton/rai)				
2	2.03 ^{fg}	1.51 ^{hi}	0.36 ^{lm}	0.30 ^m
4	2.54 ^{de}	1.70 ^{gh}	0.54 ^{klm}	0.34 ^{lm}
6	2.83 ^{cd}	2.07 ^{fg}	0.72 ^{jklm}	0.51 ^{klm}

Mean followed by the same letters are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 5 Average yield responses (kg Dry weight/kg Nitrogen) of green panic grass from four harvest which received urea fertilizer or cattle manure in different levels

Fertilizer application	Nitrogen level	Yield response
Urea fertilizer (46% N)	(kg/rai)	(kg Dry weight/kg Nitrogen)
20 kg/rai	9.2	20.41
40 kg/rai	18.4	18.55
60 kg/rai	27.6	18.01
Cattle manure (1.8% N)		
2 ton/rai	36	1.48
4 ton/rai	72	1.42
6 ton/rai	108	1.44

Table 6 Leaves, stem and inflorescence proportion of green panic grass which received urea fertilizer or cattle manure in different levels in four harvest at 49, 42, 35 and 28 days cutting interval respectively

Fertilizer application	Harvesting times (days)				Average
	49	42	35	28	
Non-fertilizer	1 : 2.71 : 0.35	1 : 1.18 : 0.30	1 : 0.33 : 0.14	1 : 0.11 : 0.05	1 : 1.08 : 0.21
Urea (kg/rai)					
20	1 : 2.88 : 0.36	1 : 2.06 : 0.45	1 : 0.50 : 0.22	1 : 0.11 : 0.03	1 : 1.39 : 0.27
40	1 : 2.57 : 0.32	1 : 2.04 : 0.44	1 : 0.85 : 0.19	1 : 0.29 : 0.04	1 : 1.44 : 0.25
60	1 : 2.74 : 0.34	1 : 2.03 : 0.48	1 : 0.89 : 0.31	1 : 0.31 : 0.07	1 : 1.49 : 0.30
Cattle manure (ton/rai)					
2	1 : 2.76 : 0.35	1 : 1.10 : 0.27	1 : 0.38 : 0.15	1 : 0.14 : 0.05	1 : 1.09 : 0.21
4	1 : 2.87 : 0.35	1 : 1.27 : 0.27	1 : 0.14 : 0.12	1 : 0.09 : 0.03	1 : 1.09 : 0.19
6	1 : 3.05 : 0.41	1 : 1.33 : 0.28	1 : 0.35 : 0.12	1 : 0.14 : 0.03	1 : 1.22 : 0.21

Table 7 Protein content (%) of green panic grass affected by interaction of fertilizer application and harvesting times

Fertilizer application	Harvesting times (days)			
	49	42	35	28
Non fertilizer	4.38 ^{lm}	5.48 ^{ikl}	8.31 ^{gh}	9.94 ^{ef}
Urea (kg/rai)				
20	4.83 ^{klm}	6.63 ^{ij}	9.25 ^{fg}	12.42 ^{abc}
40	6.00 ^j	8.33 ^{gh}	10.90 ^{de}	12.98 ^{ab}
60	7.42 ^{hi}	8.77 ^{fg}	11.54 ^{cd}	13.56 ^a
Cattle manure (ton/rai)				
2	4.46 ^{lm}	6.09 ^j	8.52 ^{gh}	10.71 ^{de}
4	4.25 ^m	6.38 ^{ij}	8.83 ^{fg}	12.36 ^{bc}
6	5.70 ^{jk}	6.56 ^{ij}	9.04 ^{fg}	13.33 ^{ab}

Mean followed by the same letters are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 8 Protein yield (gm/plot) of green panic grass affected by interaction of fertilizer application and harvesting times

Fertilizer application	Harvesting times (days)			
	49	42	35	28
Non fertilizer	82.86 ^{ijk}	48.76 ^{klmn}	23.88 ⁿ	23.39 ⁿ
Urea (kg/rai)				
20	147.76 ^{fg}	145.64 ^{fg}	73.21 ^{ijkl}	84.80 ^{ijk}
40	215.30 ^{de}	261.49 ^c	181.58 ^{ef}	151.28 ^{fg}
60	302.07 ^b	340.54 ^a	314.62 ^{ab}	243.01 ^{cd}
Cattle manure (ton/rai)				
2	91.96 ^{ij}	92.51 ^{ij}	30.32 ^{mn}	32.14 ^{mn}
4	108.28 ^{hi}	108.56 ^{hi}	47.82 ^{klmn}	42.50 ^{lmn}
6	167.69 ^{fg}	137.54 ^{gh}	64.85 ^{ijklm}	67.37 ^{ijklm}

Mean followed by the same letters are not significantly different at 5% level by DMRT