

ผลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างกันที่มีต่อผลผลิตพืชอาหารสัตว์และคุณภาพของ หญ้ามูลาใต้ (*Brachiaria ruziziensis* x *Brachiaria brizantha* cv. Mulato)

กานดา นาคมนิ^{1/} ฉายแสง ไผ่แก้ว^{2/} แพรวพรรณ เครือมังกร^{1/}

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาผลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างกันที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้ามูลาใต้ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์นครราชสีมา ระหว่าง เดือนเมษายน 2546 - มิถุนายน 2548 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ สิ่งทดลอง คืออัตราปุ๋ยไนโตรเจน 5 อัตรา 0 20 40 60 และ 80 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี

ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจะเพิ่มผลผลิตน้ำหนักรากและผลผลิตโปรตีนของหญ้ามูลาใต้ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปีให้ผลผลิตน้ำหนักราก 4,576 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่า ($P < 0.05$) แปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักราก 3,737 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ผลผลิตโปรตีนจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 60 และ 80 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี เท่ากับ 628 และ 687 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีตามลำดับ สูงกว่า ($P < 0.05$) แปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งให้ผลผลิต 434 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้โปรตีนหยาบ (CP) เพิ่มขึ้น โดยเมื่อใส่ไนโตรเจน 80 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ จะมีโปรตีนหยาบ 15เปอร์เซ็นต์ สูงกว่า ($P < 0.05$) เมื่อไม่ได้ใส่ปุ๋ย (12 เปอร์เซ็นต์)

คำสำคัญ : หญ้ามูลาใต้ ผลผลิต คุณภาพ ไนโตรเจน โปรตีน

เลขทะเบียนผลงาน 49 (3) – 0514 – 056

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์นครราชสีมา อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

^{2/} กลุ่มงานวิจัยพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

**Influence of Rates of Nitrogen on Forage Yield and Quality of Mulato grass
(*Brachiaria ruziziensis* x *Brachiaria brizantha* cv. Mulato)**

Ganda Nakamanee^{1/}

Chaisang Phaikaew^{2/}

Phrawphun Kruemangkorn^{1/}

Abstract

Forage yield and forage quality of Mulato grass (*Brachiaria ruziziensis* x *Brachiaria brizantha* cv. Mulato) as affected by rate of nitrogen fertilizer, 0, 20, 40, 60 and 80 kg N/rai/year were evaluated at Nakhonratchasima Animal Nutrition Research and Development Center, from April 2003 – June 2005. A Randomize complete block design with 4 replicates was used.

The results showed that nitrogen fertilization increased dry matter yield and CP yield of Mulato grass. Average yield at 60 kg N/rai/year was 4,576 kg/rai /year higher ($p<0.05$) than unfertilization plot which gave average dry matter yield of 3,737 kg/rai/year . Crude protein yield at 60 and 80 kg N/rai/year were 628 and 687 kg/rai/year, respectively higher ($p<0.05$) than unfertilization plot (434 kg/rai/year). Nitrogen fertilization promoted significant increased in CP concentration of Mulato grass. Crude protein concentration at 80 kg N/rai/year was 15% higher ($p<0.05$) than unfertilization (12%). Nitrogen had no effect on ADF, NDF, and Hemicellulose in mulato grass.

Keywords : *Brachiaria ruziziensis* x *Brachiaria brizantha* cv. Mulato Yield Quality
Nitrogen Crude protein

Technical Document No. 49 (3) – 0514 - 056

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

^{2/} Forage Crop Research Group, Division of Animal Nutrition, Department of Livestock Development.

คำนำ

การเลี้ยงโคในประเทศไทยนั้น โดยเฉพาะโคเนื้อ ส่วนใหญ่ 53 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนโคเนื้อทั้งหมดจะอยู่ในภาคอีสาน (กรมปศุสัตว์, 2548ก) เกษตรกรผู้เลี้ยงส่วนใหญ่จะปลูกหญ้าเพื่อใช้เลี้ยงโค ในปี 2547 พบว่าเกษตรกรทั้งประเทศปลูกหญ้าเพื่อเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ 1,376,714 ไร่ (กรมปศุสัตว์, 2548 ข) และจากการสำรวจชนิดของพืชอาหารสัตว์ที่ปลูกในปี 2536 พบว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ที่ปลูกพืชอาหารสัตว์ของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะปลูกหญ้ารูซี่ (กองอาหารสัตว์, 2537ก, ข) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือนี้เป็นพื้นที่ที่มีการขาดแคลนอาหารหยาบคุณภาพดี ในช่วงแล้ง ซึ่งยาวนานถึง 6 เดือน เพื่อเป็นการแก้ปัญหานี้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในด้านอาหารสัตว์ ได้พัฒนาการใช้พืชอาหารสัตว์อย่างเป็นระบบ มีการนำพืชอาหารสัตว์จากต่างประเทศเข้ามาทดสอบ ทดลอง จนมีผลทำให้มีการใช้หญ้ารูซี่อย่างแพร่หลายในหมู่เกษตรกรผู้เลี้ยง โค-กระบือ เนื่องจากหญ้ารูซี่เป็นหญ้าที่ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงและง่ายต่อการปลูกสร้าง แต่อย่างไรก็ตามหญ้ารูซี่ก็ยังมีส่วนที่เป็นข้อด้อยอยู่ คือ ไม่สามารถปรับตัวเจริญเติบโตได้ดีในบริเวณที่มีช่วงแล้งยาวนาน และจากการทดสอบพบว่าหญ้าชิกแนลลอน (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk) จะเจริญเติบโตให้ผลผลิตหญ้าสำหรับเลี้ยงสัตว์ในช่วงฤดูแล้งได้ดีกว่าหญ้ารูซี่ (Thinnakorn และ Kreethapon, 1993; ฉายแสงและคณะ, 2539) แต่การใช้หญ้าชิกแนลลอนในประเทศไทยมีข้อจำกัดอยู่ที่ผลผลิตเมล็ดค่อนข้างต่ำและมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ (วัชรินทร์ และคณะ, 2539; Gobius และคณะ, 1996) ดังนั้นจึงได้มีการคัดเลือกพันธุ์หญ้าในสกุล *Brachiaria* สายพันธุ์อื่นโดยตั้งวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตหญ้าสำหรับเลี้ยงสัตว์ในช่วงฤดูแล้งมากกว่าหญ้ารูซี่ และให้ผลผลิตเมล็ดที่มีคุณภาพดีกว่าหญ้าชิกแนลลอนและจากการทดสอบเบื้องต้นที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์นครราชสีมา ช่วงปี 2539 – 2542 พบว่า *B. ruziziensis* x *B. brizantha* cv. Mulato ซึ่งเมื่อนำเข้ามาทดสอบครั้งแรกจาก CIAT ใช้ชื่อว่า *B. decumbens* 1873 มีแนวโน้มให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงกว่าหญ้ารูซี่ ชิกแนลลอน “บาซิลิส” (Nakamane และ Phaikaew, 2000) และจากการทดลองปลูกหญ้ามูลาได้เปรียบเทียบกับหญ้า *Brachiaria* สายพันธุ์อื่น จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2,814 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (กานดา และคณะ, 2548) หญ้ามูลาได้ นั้น เป็นพันธุ์ลูกผสมที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิต อันเป็นผลงานภายใต้โปรแกรมการผสมพันธุ์หญ้าในสกุล *Brachiaria* ซึ่งดำเนินการโดยศูนย์เกษตรเขตร้อนนานาชาติ (International Center for Tropical Agriculture หรือ CIAT) ร่วมกับ Emperesa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA) ประเทศบราซิล (Miles และ Valle, 1996) ในการทดสอบในแปลงพบว่าลูกผสม apomictic นี้ (จาก *B. ruziziensis* clone 44-06 และ *B. brizantha* cv. Marandu) ให้ผลผลิตได้ดีในดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ (Rao และคณะ, 1998) เป็นลูกผสมพันธุ์แรกของ *Brachiaria* ที่ออกขายเป็นการค้า ในเม็กซิโกใช้ชื่อว่า Mulato

การจัดการนับเป็นปัจจัยที่สี่ที่มีผลต่อผลผลิตทางการเกษตร รองมาจากเรื่องที่ดิน แรงงาน และเงินทุน การจัดการในเรื่องของการใช้ปุ๋ย การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนนั้นเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับการจัดการแปลงหญ้าเลี้ยงโค เพราะมีผลต่อผลผลิตน้ำหนักแห้ง และปริมาณโปรตีนหยาบ (CP) ในพืชอาหารสัตว์ และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนนั้นต้องใส่ในอัตราที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความคุ้มทางด้านเศรษฐกิจด้วย จากผลการทดลองเรื่องความต้องการปุ๋ยของหญ้า *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk พบว่าไนโตรเจนเป็นธาตุที่จำเป็นสำหรับการผลิตหญ้า *Brachiaria* ในชุดดินปากช่อง เพราะเมื่อใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ซัลเฟอร์ แต่ไม่ได้ใส่ไนโตรเจน ผลผลิตของหญ้าจะลดลง (ข้อมูลไม่ได้พิมพ์เผยแพร่) อัตราปุ๋ย และเวลาที่ใส่ล้วนมีผลต่อผลผลิตและคุณภาพของหญ้ายรวมทั้งการกระจายของผลผลิตในแต่ละช่วงฤดู ไนโตรเจนยังช่วยทำให้โปรตีนหยาบในหญ้าเพิ่มขึ้นด้วย การทดลองครั้งนี้ดำเนินการเพื่อศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมสำหรับหญ้ามูลาโต (*Brachiaria ruziziensis* x *Brachiaria brizantha* cv. Mulato)

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์นครราชสีมา อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ตั้งอยู่ในบริเวณที่มีความสูง 330 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล มีฝนกระจายในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (10 ปี) เท่ากับ 1,100 มิลลิเมตรต่อปี ดินเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง ความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง ดินระบายน้ำได้ดีปานกลางถึงดี ทำการทดลองระหว่างเดือนเมษายน 2546 - มิถุนายน 2548 ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block ประกอบด้วย 5 สิ่งทดลอง ทำ 4 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วย

1. Control
2. ใส่ปุ๋ย 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี
3. ใส่ปุ๋ย 40 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี
4. ใส่ปุ๋ย 60 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี
5. ใส่ปุ๋ย 80 กิโลกรัม N ต่อไร่ต่อปี

ใช้แปลงทดลองขนาด 3x4 ตารางเมตร ชุดครอบแปลง กว้าง x ลึก 20 x 20 เซนติเมตร ปลูกหญ้ามูลาโต โดยใช้เมล็ด ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร ในวันที่ 3 เมษายน 2546 ใส่ปุ๋ย ทริปปิเลชุปเปอร์ฟอสเฟต อัตรา 20 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และโพแทสเซียมคลอไรด์ในอัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้น แบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามแผนการทดลอง พร้อมปุ๋ยรองพื้น และ หลังการตัดครั้งแรก ในปีที่สองเริ่มตัดในเดือนเมษายน 2547 หลังจากตัดใส่ปุ๋ยทริปปิเลชุปเปอร์ฟอสเฟต โพแทสเซียมคลอไรด์ ในอัตราเดียวกับปีแรกและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามแผนการทดลองโดยแบ่งใส่หลังการตัดครั้งแรก และหลังการตัดครั้ง

ที่ 2 ก่อนปลูก และเมื่อสิ้นสุดการทดลองเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์หา pH อินทรีย์วัตถุ P และ K ที่ใช้ประโยชน์ได้

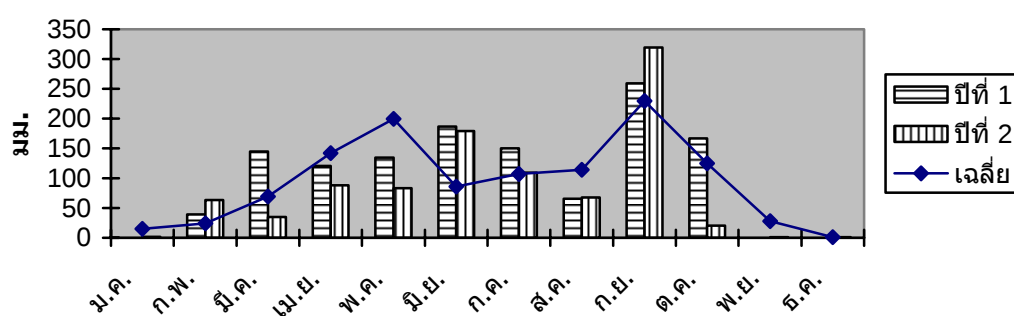
การตัดวัดผลผลิต ตัดวัดผลผลิตครั้งแรกเมื่อหน้าอายุ 60 วันหลังปลูก หลังจากนั้นตัดทุกๆ 40-45 วัน ทำการตัดหญ้าแล้วรอบนอกออก และวัดผลผลิตในพื้นที่ที่เหลือ ตัดหญ้าสูงจากพื้นดิน ประมาณ 10 เซนติเมตร ชั่งน้ำหนักสด แล้วสุ่มเก็บตัวอย่าง 500 กรัม นำไปอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นในตู้อบและชั่งน้ำหนักแห้ง นำตัวอย่างหญ้าไปบดให้ละเอียด เพื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของพืช เช่น โปรตีน (CP), Neutral detergent fiber (NDF), Acid detergent fiber (ADF)

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธี Analysis of Variance ของ Randomized complete block และวัดค่าความแตกต่างโดย Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนในช่วงที่ทำการทดลองแสดงไว้ในภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝนในปี 2546 (ปีที่ 1) เท่ากับ 1,267 มิลลิเมตร และปริมาณน้ำฝน ในปี 2547 (ปีที่ 2) เท่ากับ 970 มิลลิเมตร การกระจายของฝนในแต่ละเดือนมีรูปแบบการกระจายใกล้เคียงกับการกระจายเฉลี่ยในรอบ 10 ปี (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 การกระจายของฝนในแต่ละเดือน (มม.) ที่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ปี 2546- 2547 และ เฉลี่ย 10 ปี

คุณสมบัติทางเคมีของดิน

คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง แสดงไว้ในตารางที่ 1 ดินก่อนการทดลองมีความอุดมสมบูรณ์สูง โดยมี ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 3.91 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) 53.78 ppm โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) 167.4 ppm. แคลเซียม

2,900 ppm และมีปฏิกิริยาดินเป็นกรดอ่อน pH 6.68 การที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่าค่าเฉลี่ยของชุดดินปากช่อง ทั้งนี้เพราะ ก่อนปลูกหญ้ามูลาได้ ได้ใช้พื้นที่แปลงปลูกพืชตระกูลถั่วมาก่อน 2 ปี จัดเป็นดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช และผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินหลังการทดลองพบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีแนวโน้มลดลงทั้งแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และแปลงที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกอัตรา ทั้งนี้เพราะหญ้าตั้งไนโตรเจนที่มีอยู่ในดินขึ้นมาใช้ด้วย การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนติดต่อกัน ทำให้ดินหลังการทดลองมีแนวโน้มเป็นกรดเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลองปลูกหญ้ามูลาได้ โดยใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างกัน

สิ่งทดลอง	คุณสมบัติทางเคมีของดิน				
	pH	OM %	P ppm	K ppm	Ca ppm
ดินก่อนการทดลอง	6.7	3.91	53.8	167.4	2,900
ดินหลังสิ้นสุดการทดลอง, N0	6.1	2.24	23.7	780	2,630
ดินหลังสิ้นสุดการทดลอง, N 20	6.1	2.27	22.2	560	2,640
ดินหลังสิ้นสุดการทดลอง, N 40	6.6	2.12	20.7	390	3,410
ดินหลังสิ้นสุดการทดลอง, N 60	6.5	2.24	23.4	600	3,105
ดินหลังสิ้นสุดการทดลอง, N 80	6.4	2.33	21.9	580	3,250

ผลผลิตน้ำหนักร้าง

ตัดหญ้าวัดผลผลิตได้ 5 ครั้ง ในปีที่ 1 โดยตัดในเดือน มิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม กุมภาพันธ์ และ เมษายน 2547 ปีที่ 2 ตัด 6 ครั้งในเดือน พฤษภาคม กรกฎาคม สิงหาคม ตุลาคม กุมภาพันธ์ และเมษายน 2548 ผลผลิตน้ำหนักร้างเฉลี่ย 2 ปี ของหญ้ามูลาได้ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา 0 20 40 60 และ 80 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) ผลผลิตน้ำหนักร้างเฉลี่ยของหญ้ามูลาได้ เพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น โดยจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจนถึงอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อเพิ่มไนโตรเจนขึ้นเป็น 80 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ผลผลิตจะมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้การใส่ปุ๋ย 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักร้างเฉลี่ย 4,576 กิโลกรัมต่อไร่สูงกว่าแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งให้ผลผลิต 3,737 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลผลิตน้ำหนักร้างเฉลี่ยที่ได้จากการใส่ปุ๋ย 20 40 และ 80 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิต 4,081 3,923 และ 4,474 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ให้ผลไปในทิศทางเดียวกับการทดลองในหญ้ารีซี ที่ประเทศอูกันดา (Olsen, 1982) ผลจากการทดลองนี้หญ้าจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่

ระดับค่อนข้างสูงที่ 60 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจากการทดลองอีกหลายการทดลองในหญ้าชนิดต่างๆ ที่ผลผลิตน้ำหนักแห้งจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (ศศิธร และคณะ, 2541; Rao และคณะ 2004; Faria และคณะ, 1997; McKay, 1974 ; Andrade และคณะ, 1993 ; Cortes-Diaz และคณะ, 2005; และ Cecato และคณะ, 2005) การใส่ปุ๋ยในอัตรา 20 40 60 และ 80 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ให้ผลผลิตเพิ่มมากกว่าไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 344 186 839 และ 737 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนจะสูงสุดที่อัตราปุ๋ย 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ โดยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 17 กิโลกรัมต่อไร่ ต่อหน่วย กิโลกรัมไนโตรเจน และเมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนประสิทธิภาพนี้จะลดลง ซึ่งให้ผลไปในทิศทางเดียวกับการทดลองของ Chadhokar (1978)

ผลการทดลองในครั้งนี้พบว่าผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ามูลาได้ ในปีแรกค่อนข้างสูงและไม่ตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ทั้งนี้เนื่องจากทดลองในแปลงที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะอินทรีย์วัตถุ (OM) ซึ่งเป็นแหล่งของธาตุไนโตรเจนในดินก่อนการทดลองมีค่าสูงถึง 3.91 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามปริมาณอินทรีย์วัตถุหลังการทดลองจะลดลงเหลือเพียง 2.12 – 2.33 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) ในปีที่สองผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าจะลดลงเพราะมีการดึงธาตุอาหารโดยเฉพาะไนโตรเจนมาใช้มาก (Myers และ Robbins, 1991) จะเห็นได้ว่าหญ้ามูลาได้ ในปีที่ 2 จะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ขึ้นไป นอกจากนี้ปริมาณน้ำฝนในปีที่ 2 ยังน้อยกว่าและสิ้นสุดฤดูฝนเร็วกว่าในปีแรก ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตหญ้าในปีที่ 2 มีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับปีแรก

ตารางที่ 2 ผลผลิตน้ำหนักแห้งที่เพิ่ม และผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) ของหญ้ามูลาได้ ที่อัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่างกัน

อัตราปุ๋ย (กก. N/ ไร่)	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย			
			ผลผลิต น้ำหนักแห้ง	DM %	ผลผลิต น้ำหนักแห้ง เพิ่ม (กก./ไร่)	ผลผลิตน้ำหนัก แห้งเพิ่ม (กก./ไร่/1 กก.N)
0	4,289	3,186 ^b	3,737 ^b	26	-	-
20	4,612	3,550 ^{ab}	4,081 ^{ab}	26	344	17
40	4,368	3,479 ^{ab}	3,923 ^{ab}	26	186	5
60	5,202	3,949 ^a	4,576 ^a	26	839	14
80	4,844	4,105 ^a	4,474 ^{ab}	26	737	9
cv. (%)	19	10.6	10.8			

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรต่างชนิดกันกำกับอยู่ในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลผลิตโปรตีน

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูง 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่จะทำให้ผลผลิตโปรตีนของหญ้ามูลาได้สูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ($P < 0.05$) โดยผลผลิตโปรตีนเฉลี่ยเพิ่มจาก 434 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 628 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3) ทั้งนี้เป็นเพราะผลผลิตน้ำหนักรวมสูง และมีระดับโปรตีนหายาบบสูงขึ้น เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูง และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูงถึง 80 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย 687 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่าง ($P > 0.05$) จากหญ้ามูลาโตที่ใส่ปุ๋ยอัตรา 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ต่อปี แต่สูงกว่าหญ้าที่ใส่ปุ๋ยอัตราต่ำกว่า 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี

ตารางที่ 3 ผลผลิตโปรตีนของหญ้ามูลาโต ที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างกัน (กก./ไร่)

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก.N/ไร่)	ปีที่ 1	ปีที่ 2	เฉลี่ย 2 ปี
0	498 ^b	369 ^c	434 ^c
20	605 ^{ab}	464 ^{bc}	535 ^{bc}
40	598 ^{ab}	480 ^{bc}	539 ^{bc}
60	714 ^a	543 ^{ab}	628 ^{ab}
80	742 ^a	633 ^a	687 ^a
cv%	16.4	15.8	15.1

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรต่างชนิดกันกำกับอยู่ในแนวดัง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ามูลาโต

นำตัวอย่างหญ้าจากการตัด ในปีที่ 1 (อายุ ประมาณ 45 วัน) มารวมกันตามสิ่งทดลองแต่ละซ้ำ แล้วสุมนำไปวิเคราะห์หาส่วนประกอบทางเคมี พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 80 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ จะช่วยเพิ่มโปรตีนหายาบบ (CP) ของหญ้า จาก 12 เปอร์เซ็นต์ เมื่อไม่ได้ใส่ไนโตรเจนมาเป็น 15 เปอร์เซ็นต์ ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 – 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ (ตารางที่ 4) สอดคล้องกับการทดลองหลายการทดลองซึ่ง พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนจะทำให้โปรตีนของหญ้าเพิ่มขึ้น (ศศิธรและคณะ, 2541; จุริรัตน์ และคณะ, 2528; ทิพา และคณะ, 2534 ; พิสุทธิและคณะ, 2543; Rethman และคณะ, 1997 ; Scarpello และคณะ, 2005 และ Cook และคณะ, 2005) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างกันไม่ทำให้ ADF (Acid Detergent Fiber) NDF (Neutral Detergent Fiber) ซึ่งเป็นกลุ่มสารเคมีต่างๆที่เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์พืช และมีความสัมพันธ์กับการกินได้ของสัตว์ ถ้าพืชมี NDF

สูงสัตว์จะกินได้น้อยกว่าพวกที่มี NDF ต่ำกว่า และ Hemicellulose ต่างกัน โดยมีค่าระหว่าง 31.6 – 32.8 56.9-57.8 และ 24.9 – 25.6 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าหมูลาใต้ (อายุ 45 วัน)

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก.N/ไร่)	CP %	ADF %	NDF %	Hemicellulose %
0	12 ^b	32.8	57.8	25.6
20	13 ^{ab}	31.6	57.2	25.1
40	14 ^{ab}	31.6	56.9	25.6
60	14 ^{ab}	32.8	57.2	25.3
80	15 ^a	32.3	57.4	24.9
cv%	10.8	5.5	3.7	3.5

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรต่างชนิดกันกำกับอยู่ในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

รายได้ และรายจ่ายที่เพิ่มขึ้น จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน เพื่อเพิ่มผลผลิตของหญ้าหมูลาใต้ โดยกำหนดให้ต้นทุนค่าใช้จ่ายอื่นๆ มีค่าเท่ากันทุกสิ่งทดลอง ยกเว้นรายจ่ายค่าปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่เพิ่มขึ้นในอัตราต่างๆ กัน ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ได้แสดงให้เห็นในตารางที่ 5 จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปีให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้นจากที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย เท่ากับ 392 บาท รองลงมาคือจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ เท่ากับ 369 บาท การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงถึง 80 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ จะเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเพิ่มขึ้น แต่ผลผลิตของหญ้าหมูลาใต้ไม่ได้เพิ่มขึ้นตาม จะมีผลทำให้ได้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจลดลง

ตารางที่ 5 ผลตอบแทนเฉลี่ยต่อไร่ที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแก่หญ้ามูลาใต้ อัตราต่างๆกัน

อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก.N/ไร่)	ผลผลิตหญ้าสด (กก./ไร่)	รายได้ (บาท)	รายได้เพิ่ม (บาท)	รายจ่ายค่าปุ๋ย (บาท/ไร่)	ผลตอบแทนที่ เพิ่มขึ้น (บาท)
0	15,415	7,707	-	0	0
20	17,144	8,572	865	473	392
40	17,139	8,570	863	956	-93
60	19,021	9,511	1,804	1,435	369
80	18,610	9,305	1,598	1,914	-316

หมายเหตุ : หญ้าสดราคากิโลกรัมละ 0.50 บาท

ปุ๋ยยูเรีย (46% N) ราคากิโลกรัมละ 11 บาท

ผลตอบแทน (ที่เพิ่มขึ้น) = รายได้เพิ่ม - รายจ่ายค่าปุ๋ยไนโตรเจน

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตพืชอาหารสัตว์และส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ามูลาใต้ ในชุดดินปากช่อง สรุปได้ว่า

1. การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 60 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ต่อปีให้ผลผลิตน้ำหนักรากและผลผลิตโปรตีนของหญ้ามูลาใต้ สูงกว่าที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน
2. การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างกันไม่มีผลทำให้ปริมาณเยื่อใย ADF NDF และ Hemicellulose ในหญ้ามูลาใต้ เปลี่ยนแปลง แต่โปรตีนหยาบจะเพิ่มขึ้น เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงถึง 80 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ต่อปี

ข้อเสนอแนะ

ความคุ้มค่าในทางเศรษฐกิจในการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้กับหญ้ามูลาใต้ นั้น ขึ้นอยู่กับราคาปุ๋ย และราคาหญ้าสดที่ขายได้ ในบางพื้นที่เกษตรกรสามารถขายหญ้าสดได้ในราคาที่สูงกว่าราคากลางที่ตั้งไว้ ก็สามารถที่จะลงทุนใส่ปุ๋ยไนโตรเจนได้ ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงถ้าปลูกหญ้ามูลาใต้ ติดต่อกันเป็นเวลาหลายปี โดยไม่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อาจมีผลทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงเป็นผลให้ผลผลิตหญ้าลดลงด้วย ดังนั้นจึงควรมีการใส่ปุ๋ยบ้าง เพื่อให้ดินยังคงความอุดมสมบูรณ์อยู่ตลอดไป

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์ .2548 ก. ตารางแสดงจำนวนสัตว์ในประเทศไทยแยกเป็นรายเขตปศุสัตว์ ปี 2548. [online]

URL: <http://www.dld.go.th/ict/yearly/yearly> 48/{report21.xls} sheet1/Bo. (23/12/2548)

กรมปศุสัตว์ .2548ข. สถิติ การปลูกหญ้า .[online]URL:http://www.dld.go.th/nutrition/data_stat/data_grass.htm (23/12/2548)

กองอาหารสัตว์ 2537 ก. การสำรวจข้อมูลทางด้านพืชอาหารสัตว์ ในพื้นที่เขต 3 ปี 2536. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (เอกสารโรเนียว).

กองอาหารสัตว์ 2537 ข. การสำรวจข้อมูลทางด้านพืชอาหารสัตว์ ในพื้นที่เขต 4 ปี 2536. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (เอกสารโรเนียว).

กานดา นาคมนี่- ฉายแสง ไผ่แก้ว ศศิธร ถิ่นนคร ศรีธนา วรจิรวาณิช 2548. ผลผลิตและคุณภาพพืชอาหารสัตว์ของหญ้าชิกแนล 5 สายพันธุ์ที่ระยะปลูกต่างกัน (รอตีพิมพ์).

ฉายแสง ไผ่แก้ว ศุภชัย อุดชาชน พิมพ์พร พลเสน บุญชู ชมภูสอ 2539 ผลผลิตหญ้าอาหารสัตว์จากการปลูกหญ้าที่และหญ้าชิกแนลนอนร่วมกัน และเมื่อปลูกเดี่ยว รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2539 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 148 – 159.

วัชรินทร์ บุญภักดี ศุภชัย อุดชาชน ทับทิม ภูผาสุข 2539. ผลของฮอร์โมนพืชและโบรอนต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของหญ้าชิกแนลนอน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ หน้า 173 - 181.

ศศิธร ถิ่นนคร กานดา นาคมนี่ วิรัช สุขสราญ และอุดร ศรีแสง .2541. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีต่อผลผลิตหญ้าชิกแนลนอนในชุดดินปากช่อง. รายงานผลงานวิจัย กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 229 – 242.

จรัรัตน์ สัจจิตานนท์ สิงห์ ไชยวงศ์ สุภสิน สุริยะ และชาญชัย มณีคุณ 2528 อัตราปุ๋ยและวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าที่ รายงานผลงานวิจัยด้านอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ ปี 2507-2538 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 73 – 95.

ทิพา บุญยะวิโรจ จีระวัชร เข้มสวัสดิ์ สงอรุณ สมุทรักษ์ จันทกานต์ อรณนันทน์ และชาญชัย มณีดุลย์. 2534. ระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตหญ้าเนเปียร์หญ้าอมริชต์และหญ้ารัฐกายใต้ระบบการชลประทานในดินชุดราชบุรี รายงานผลงานวิจัย กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 289-300.

พิสุทธิ สุขเกษม กมลทิพย์ ดำคงเพชร และ ภิรมย์ บัวแก้ว. 2543. การตอบสนองต่อปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนของหญ้าชิกแนลเลื่อย. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2543 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 35-50.

Andrae, J.B., C. L. Justo, J.L.V. Continho, R.M. Peres, E. Ferrari Junior, V.T.Paulino, W. Herrique, J.C. Werner and H.B. Mattos. 1973. Effect of Nitrogen and Potash fertilizations on dry matter yield and mineral composition of Pangola grass. In: Proceeding of the XVII International Grassland Congress.

Cercato.U., L.A.F. Pereira, S. Galbeiro, G.T. dos Santos, J.C.Damasceno and A.O. Machaab. 2005. Influencia das adubacoes nitrogenada e fosfatada sobre a producao e caracteristicas da rebrota do capim Marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst) stapf cv.Marandu.[online]URL: [http://www.ppg.ue.br/Das/ctf/zootechnia/2004_31\(15/12/2005\)](http://www.ppg.ue.br/Das/ctf/zootechnia/2004_31(15/12/2005))

Chadhokar, P.A. 1978. Effect of rate and frequency of nitrogen application on dry matter yield And nitrogen concentration of para grass (*Brachiaria mutica*) . Trop.Grassl. 12:127-132.

Cook, B.G. and J.C. Mulder. 2005. Responses of nine tropical grasses to nitrogen fertilizer Under rain – grown conditions in southeastern Queensland.2. Concentrations and Uptakes of nitrogen, phosphorus and potassium in plant tops. [online] URL: <http://www.publish.csiro.au/nid/72/paper/EA9840415.htm>. (27/12/2005)

Cortes – Diaz, E., H. Diaz – Solis, A.Saldivar-Fitzmuice, W.Grant, A.Matirez – Garza and A.M. Hernandez. 2005. Forage Yield in two tropical grasses at different cutting intervals and N levels. In: Mara,F.P.O. , R.J.Wilkins, L.'t Manneetje, D.K.Lovett, P.A.M.Rogers, T.M.Boland (eds) :XX International Grassland Congress:Offered papers. P.371.

- Faria, J.R., B. Gonzalez and J. Faria. 1997. Effect of N and P on yield and swards of dwarf elephant grass *Pennisetum purpureum* cv.Mott In:Proceedings of the XVII International Grassland Congress, Canada.
- Gobius, N.R., C ., Phaikaew, P., Pholsen, O., Rodchompoo, and , W. ,Susena . 1996. Effect of Varying Rates of Nitrogen on Seed Production Components of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Andropogon gayanus* cv.Kent, *Digitaria milaniana* cv.Jara. Final Report Pasture Research, Chiang Yuen Animal Nutrition Station, Mahasarakarm, Thailand.
- Mckay,J.H.E. 1974. Register of Australian Herbage Plant Cultivars *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk . J.Aust.Inst.agric. Sci. 40, 91-3. In Miles, J.W.; B.L. Maass and C.B. do Valle (eds.) *Brachiaria: Biology, Agronomy and Improvement*.
- Miles,J.W. and C.B. do Valle. 1996. Manipulation of apomixes in *Brachiaria* breeding, In: Miles, J.W. , B.L. Maass, and C.B. do Valle. (eds) *Brachiaria : Biology, Agronomy, and Improvement*. p.164 -177.
- Myers,R.J.K. and G.B. Robbins. 1991. Sustaining productive pastures in the tropics 5. Maintaining productive sown grass pastures. *Trop. Grassl.* 25:104 - 110.
- Nakamanee, G. and C. Phaikaew. 2000. Potential New *Brachiaria* Cultivars for the Seasonally Dry Tropics.In: W.W. Stur, P.M. Horne, J.B.Hacker and P.C.Kerridge (eds) *Working with farmers:The key to Adoption of forage technologies*. 158 - 159.
- Olsen, F.J. 1972. Effect of large application of nitrogen fertilizer on the production and protein Contents of four tropical grasses in Uganda. *Tropical Agriculture* 49: 251 - 160.
- Rao,I.M., J.W.Miles and J.C.Granobles. 1998. Difference in tolerance to infertile acid soil stress Among germplasm accessions and genetic recombinants of the tropical forage grass genes, *Brachiaria Field Crops Res.* 59:32 – 52.
- Rao,I.M., J.W.Miles, C.Plazas, J. Ricaurte and R. Garcia. 2004. Genotypic variation in dry season Tolerance in *Brachiaria* accessions and hybrids in the Llanos of Colombia. CIAT – IP 5 Annual Report 2004. International Center for Tropical Agriculture. p. 86.

- Rethman, N.F.G. and W.A.J. Steenekamp. 1997. Nutritive value of guinea grass cultivars in the winter as influenced by nitrogen fertilization. In: Proceedings of the XVII International Grassland Congress, Canada. p.17-1 – 17-2.
- Scarpello, C., L. Stringi, G. Amato, D. Giambalvo, P. Trapani and C. Attardo. 2005. Forage Quality and yield of berseem clover and annual ryegrass grown in pure and mixed Stands in relation to different N application rates. In: Mara, F.P.O. , R.J. Wilkins, L.'t Manneetje, D.K. Lovett, P.A.M. Rogers, T.M. Boland (eds) :XX International Grassland Congress: Offered papers. P.710
- Thinnakorn, S. and I. Kreethapon 1993. Demonstration trail on suitable backyard pasture utilization for small dairy farms in Pakchong. In: Chen, C.P. and Satjipanon, C. (eds) Strategies for Suitable forage – based on the third meeting, FAO Regional Working group on Grazing and Feed Resources of Southeast Asia, Khon Kaen Thailand, 31 January – 6 February 1993, FAO, Rome, Italy. p.148-173.