

อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อการย่อยสลายในกระเพาะรูเมน และองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าแพงโกล่า

Influence of Nitrogen Fertilizer on Ruminal Degradability and Chemical Composition of Pangola Grass

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ^{1/*} และ จีระศักดิ์ ชอบแต่ง^{2/}
Auraiwan Isuwan^{1/*} and Jeerasak Chobtang^{2/}

^{1/}คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี 76120

^{1/}Faculty of Animal Science and Agricultural Technology, Silpakorn University, Petchaburi Campus, Cha-Am, Petchaburi,
Thailand 76120

^{2/}กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ ราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

^{2/}Animal Nutrition Division, Department of Livestock Development, Bangkok, 10400

*Corresponding author: E-mail address: auraiwan_i@hotmail.com

(Received: 17 November 2014; Accepted: 12 October 2015)

Abstract: An experiment aimed at determining the effects of nitrogen rate on yields, chemical composition and ruminal degradability of Pangola grass grown (*Digitaria eriantha*) on Hub-Kapong Soil Series was conducted. The experimental design was randomized complete block with 4 replications. Five rates of nitrogen fertilizer (urea), comprising 0 (control), 8, 16, 32 and 64 kg N/rai were compared. The results showed that total dry matter production of the grass received 64 kg N/rai (2,162 kg/rai) were greatest ($p<0.001$). Crude protein contents of the grass received 64 kg N/rai and harvested at 30-day interval were higher ($p<0.001$) (7.42%) than those received nitrogen less than 16 kg N/rai (6.17%). However, different nitrogen rates did not influence ($p>0.05$) dry matter ruminal-degradability of the grass.

Keywords: Pangola grass, nitrogen fertilizer, chemical composition, dry matter degradability

บทคัดย่อ: การทดลองมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่อการให้ผลผลิต องค์ประกอบทางเคมี และการย่อยสลายในกระเพาะรูเมนของหญ้าแพงโกล่า (*Digitaria eriantha*) ที่ปลูกในชุดดินหุบกะพง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก มี 4 ซ้ำ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (nitrogen, N) ในอัตราต่าง ๆ ได้แก่ 0 (กลุ่มควบคุม), 8, 16, 32 และ 64 กก. N/ไร่ ผลการทดลอง พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 64 กก. N/ไร่ ทำให้ค่าผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด (2,162 กก./ไร่) ($p < 0.001$) การใส่ปุ๋ยอัตรา 64 กก. N/ไร่ มีผลทำให้หญ้าที่ตัดทุก ๆ 30 วัน มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบสูงกว่า ($p < 0.001$) (7.42 เปอร์เซ็นต์) กรรมวิธีที่ได้รับปุ๋ยระดับต่ำกว่า 16 กก. N/ไร่ (6.17 เปอร์เซ็นต์) อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้กับหญ้าแพงโกล่าไม่มีผล ($p > 0.05$) ต่อการย่อยสลายได้ของหญ้าแพงโกล่าในกระเพาะรูเมน

คำสำคัญ: หญ้าแพงโกล่า ปุ๋ยไนโตรเจน องค์ประกอบทางเคมี การย่อยสลายของวัตถุแห้ง

คำนำ

ไนโตรเจนเป็นธาตุที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของกรดอะมิโน (amino acids) สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช เช่น ฮอร์โมนออกซิน (auxins) กรดนิวคลีอิก (nucleic acids) และคลอโรฟิลล์ และไนโตรเจนช่วยในการเจริญเติบโตของพืชและเพิ่มปริมาณโปรตีน (Munoz *et al.*, 2003) ในระบบการผลิตพืชอาหารสัตว์การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่เหมาะสมช่วยให้ได้ผลผลิตพืชอาหารสัตว์ในปริมาณสูงและมีคุณภาพดี ซึ่งการใช้พืชอาหารสัตว์คุณภาพดีเพื่อเลี้ยงสัตว์มีผลทำให้สัตว์แสดงออกถึงลักษณะทางพันธุกรรมได้เต็มสมรรถนะ (Powell and Wu, 2004) ช่วยให้สัตว์ได้รับโปรตีนอย่างเพียงพอและสนับสนุนให้จุลินทรีย์ในกระเพาะรูเมนของสัตว์เคี้ยวเอื้องทำงานได้ดีขึ้น (Van Soest, 1994) อย่างไรก็ตามเนื่องจากปุ๋ยไนโตรเจนมีราคาแพง ดังนั้น เพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพของหญ้าแพงโกล่าที่สูง จึงต้องมีการจัดการปุ๋ยอย่างเหมาะสมซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพของผลผลิต ปริมาณและคุณภาพของหญ้าแพงโกล่าที่เพียงพอต่อความต้องการของสัตว์เคี้ยวเอื้อง ซึ่งการวิจัยถึงอิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อองค์ประกอบทางเคมี และการย่อยสลายได้ของหญ้าแพงโกล่าในกระเพาะรูเมนจึงเป็นการวิจัยที่ทำให้ทราบถึงอัตราของปุ๋ยไนโตรเจนที่เหมาะสมต่อการผลิตหญ้าแพงโกล่าเพื่อสนับสนุนการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้องต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

สถานที่ ชุดดิน และช่วงเวลาดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์เพชรบุรี อำเภอบางแพ จังหวัดเพชรบุรี ในชุดดินหุบกะพง (coarse-loamy, mixed, active, isohyperthermic Typic Haplustalfs) ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 - เดือนกันยายน 2554 โดยสมบัติของดินก่อนเริ่มต้นการทดลอง คือ เนื้อดินเป็นดินทราย ความชื้นของโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ แอมโมเนียม และไนเตรต มีค่าเท่ากับ 122.89, 0.06 และ 0.04 มก./กก. ตามลำดับ และมีไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen; Bremner *et al.*, 1982) 0.04 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจัดว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543)

แผนการทดลองและกรรมวิธีทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (randomized complete block design) มี 4 ซ้ำ กรรมวิธีทดลอง คือ การใส่ปุ๋ยยูเรียในระดับต่าง ๆ ได้แก่ 0 (กลุ่มควบคุม), 8, 16, 32 และ 64 กก. N/ไร่

การจัดการแปลงทดลอง

เตรียมดินด้วยการไถพรวน ปรับสภาพแปลงให้มีความสม่ำเสมอ จากนั้นทำแปลงทดลองขนาด 3×4 ตารางเมตร ยกขอบแปลงสูง 30 เซนติเมตร และกำหนดให้แปลงทดลองแต่ละด้านห่างจากกันอย่างน้อย 1 เมตร เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของกรรมวิธีทดลอง ปลูก

หญ้าตามคำวิธีการของกองอาหารสัตว์ (2545) โดยใช้ต้นกล้าอายุ 30 วัน ระยะปลูก 50×50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นโดยการหว่านให้ทั่วแปลง ประกอบด้วย ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในรูปทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต อัตรา 20 กก. P_2O_5 /ไร่ ปุ๋ยโพแทสเซียมในรูปของโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) อัตรา 20 กก. K_2O /ไร่ สำหรับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนนั้นใส่ในรูปปุ๋ยยูเรียโดยแบ่งใส่ ได้แก่ ใส่ครึ่งหนึ่งพร้อมกับปุ๋ยรองพื้น และอีกครึ่งหนึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ๆ ละเท่า ๆ กัน และใส่ทุกครั้งหลังการตัดโดยการหว่านให้ทั่วแปลง ตัดหญ้าไว้ดผลผลิตครั้งแรกหลังปลูก 60 วัน หลังจากนั้นตัดหญ้าทุก ๆ 30 วัน จำนวน 4 ครั้ง

การเก็บตัวอย่าง การเตรียมตัวอย่างและการวิเคราะห์ทางเคมี

วัดผลผลิตและสุ่มตัวอย่างหญ้าหลังจากปลูกได้ 60 วัน และหลังจากนั้นทุก ๆ 30 วัน โดยตัดที่ความสูง 5 เซนติเมตร จากพื้นดิน นำมาอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง จากนั้นนำมาบดผ่านตะแกรงที่มีรูขนาด 1 มิลลิเมตร วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ วัตถุแห้ง (dry matter, DM) และโปรตีนหยาบ (crude protein, CP) (AOAC, 1998) ผนังเซลล์ (neutral detergent fiber, NDF) และลิกโนเซลลูโลส (acid detergent fiber, ADF) (Van Soest *et al.*, 1991)

การศึกษาการย่อยสลายในกระเพาะรูเมน (ruminal degradability)

นำตัวอย่างหญ้าสำหรับใช้ในการศึกษาการย่อยสลายในกระเพาะรูเมนมาบดผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร จากนั้นนำมาชั่งใส่ถุงไนลอนที่มีขนาด 75×100 มิลลิเมตร และมีรูขนาด 58 ไมครอน ถุงละประมาณ 2 กรัม มัดปากถุงให้แน่นด้วยเชือกไนลอน และนำไปหย่อนในกระเพาะหมักของโคเจาะกระเพาะ (rumen fistulated cattle) เพศผู้ อายุ 15 เดือน จำนวน 4 ตัว โดยกำหนดให้โคแต่ละตัวได้รับตัวอย่างทุกกรรมวิธีทดลองกรรมวิธีทดลองละ 2 ถุง ทั้งวันวาน 48 ชั่วโมง จึงนำออกมาล้างและอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง จากนั้นจึงคำนวณเปอร์เซ็นต์การย่อยสลายได้ของหญ้าที่ 48 ชั่วโมง คือ ruminal degradability (%) =

$$\frac{[(\text{น้ำหนักแห้งหญ้ายาก่อนหย่อน} - \text{น้ำหนักแห้งหญ้าหลังหย่อน}) / \text{น้ำหนักแห้งหญ้ายาก่อนหย่อน}] \times 100}{(\text{Ørskov and McDonald, 1979})}$$

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ของตัวแปรต่าง ๆ ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลผลิตน้ำหนักแห้งและองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าแพงโกล่า

จากการศึกษาถึงอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีผลต่อผลผลิตน้ำหนักแห้ง และองค์ประกอบทางเคมีของหญ้าแพงโกล่า (ตารางที่ 1) พบว่าการตัดหญ้าครั้งแรกหลังจากการปลูก การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 64 กก. N/ไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงที่สุด (590 กก./ไร่) แต่ไม่แตกต่าง ($p>0.05$) กับที่อัตรา 16 และ 32 กิโลกรัม N/ไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยที่อัตรา 16 กก. N/ไร่ ให้ผลผลิตหญ้าไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 8 กก. N/ไร่ นอกจากนี้ การไม่ใส่ปุ๋ยมีผลทำให้หญ้ามีผลผลิตไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตราต่ำสุด (8 กก. N/ไร่) อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยอัตรา 16, 32 และ 64 กก. N/ไร่ ทำให้หญ้าแพงโกล่าที่ตัดครั้งแรกมีผลผลิตสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย ($p<0.01$) การเพิ่มผลผลิตพืชขึ้นระดับธาตุอาหารพืชขึ้นเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่ง อย่างไรก็ตาม การให้ธาตุอาหารแก่พืชหากมีความเข้มข้นเกินระดับที่เหมาะสมอาจทำให้ผลผลิตพืชมีการตอบสนองแบบลดน้อยถอยลง (diminishing response) (ยงยุทธ และคณะ, 2551) สำหรับกานดา และคณะ (2549) ศึกษาการปลูกหญ้ามูลาใต้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง พบว่าผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้ามูลาใต้สูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 60 กก. N/ไร่ แตกต่าง ($p<0.05$) กับกลุ่มควบคุม แต่เมื่อเพิ่มไนโตรเจนเป็น 80 กิโลกรัม N/ไร่ ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าไม่แตกต่าง ($p>0.05$) กับการใส่ปุ๋ยระดับต่ำกว่า

Table 1 Dry matter production and chemical composition of pangola grass received different rates of nitrogen fertilizer

Nitrogen levels (kg N/rai)	Dry matter (kg/rai)	DM (%)	CP (%)	NDF (%)	ADF (%)
1 st cut (60 days after planting)					
0	368 ^c	24.69	6.24	76.57 ^{ab}	36.67 ^b
8	414 ^{bc}	23.50	5.99	72.03 ^c	45.92 ^{ab}
16	500 ^{ab}	24.76	6.51	75.81 ^{abc}	51.12 ^a
32	584 ^a	23.61	6.52	78.79 ^a	50.63 ^a
64	590 ^a	25.73	6.77	73.66 ^{bc}	43.40 ^{ab}
SEM ¹	36	0.90	0.29	1.18	2.87
Significance	**	ns	ns	*	*
Regrowth (30-day interval) ²					
0	155 ^c	25.73	5.56 ^b	75.05	48.11
8	237 ^{bc}	25.60	5.86 ^b	74.30	48.14
16	260 ^b	25.97	6.17 ^b	76.93	47.12
32	263 ^b	26.68	7.16 ^a	75.49	48.55
64	393 ^a	27.27	7.42 ^a	77.90	50.11
SEM ¹	29	0.55	0.26	1.71	2.75
Significant level	**	ns	***	ns	ns
Total dry matter production					
0	987 ^c				
8	1,363 ^{bc}				
16	1,540 ^b				
32	1,637 ^b				
64	2,162 ^a				
SEM ¹	124				
Significant level	***				

¹SEM: standard error of the mean (N=4)²average from 4 cuts^{a,b} Means with in the same row with different superscripts are significantly different

***, p<0.001, **, p<0.01, *, p<0.05, ns; non-significance

อัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 64 กิโลกรัม N/ไร่ มีผลทำให้ผลผลิตวัตถุดิบแห้งของหญ้าที่ตัดทุก ๆ 30 วัน และผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้ามีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด (p<0.01) ยงยุทธ และคณะ (2551) รายงานว่า การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงส่งผลให้การแตกแขนงของพืชเพิ่มขึ้นและทำให้น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นด้วย หญ้ากีนีสีม่วงที่ปลูกในชุดดินหุบกะพงซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้าง

ต่ำทำให้ผลผลิตน้ำหนักรวมเพิ่มขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้น (ชิต และคณะ, 2538; สมศักดิ์ และคณะ, 2546) สอดคล้องกับอีกหลาย ๆ การทดลอง ที่พบว่า หญ้าเขตร้อนชนิดต่าง ๆ จะมีผลผลิตน้ำหนักรวมเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น (ศศิธร และคณะ, 2541; Faria *et al.*, 1997)

หญ้าแพงโกล่าที่การตัดครั้งแรกหลังจากการปลูกมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) ทั้งนี้ อาจเกิดจากการที่หญ้ามียาอายุมาก (หญ้ามียาอายุรวม 90 วัน) จึงทำให้ไม่พบความแตกต่างระหว่างอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกัน Gomide *et al.* (1969) รายงานว่า อัตราการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่แตกต่างกันแทบไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์โปรตีนในหญ้าเขตร้อนหากหญ้ามียาอายุมากกว่า 16 สัปดาห์ ขึ้นไป อย่างไรก็ตาม สำหรับการตัดหญ้าทุก ๆ 30 วัน พบว่า อัตรา 64 กก. N/ไร่ มีผลทำให้หญ้าแพงโกล่ามีเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบสูงที่สุดโดยมีค่าเป็น 7.42 แต่ไม่แตกต่าง ($p>0.05$) กับกลุ่มที่ได้รับปุ๋ย 32 กก. N/ไร่ อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยทั้ง 2 อัตรา ทำให้หญ้ามียาเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบสูงกว่า ($p<0.001$) กลุ่มที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราต่ำกว่าและกลุ่มควบคุม ซึ่งการเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนเป็นการเพิ่มธาตุไนโตรเจนแก่พืช ในโตรเจนที่พืชได้รับเพิ่มมากขึ้นนั้นจะถูกนำไปใช้สังเคราะห์โปรตีนทำให้โปรตีนรวมของพืชสูงขึ้น (มุกดา, 2544) สอดคล้องกับการศึกษาหลายการทดลองที่พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทำให้โปรตีนของหญ้าเขตร้อนเพิ่มขึ้น (ศิริธร และคณะ, 2541; เพ็ญศรี และคณะ, 2549; พิสุทธิ และคณะ, 2543; อุไรวรรณ และคณะ, 2555; Rethman *et al.*, 1997) นอกจากนี้ มีรายงานว่า มีปัจจัยภายนอกอื่น ๆ ที่ส่งต่อเปอร์เซ็นต์โปรตีนในหญ้าเขตร้อน เช่น ฤดูกาล ปริมาณน้ำฝน การให้น้ำ และ อุณหภูมิ (Viana *et al.*, 2014)

หญ้าแพงโกล่าที่ได้จากการตัดครั้งแรกหลังปลูกมีความแตกต่าง ($P<0.05$) ของเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์ (NDF) และลิกโนเซลลูโลส (ADF) ระหว่างอัตราปุ๋ย แต่มีค่าอยู่ในช่วงแคบ ๆ ระหว่าง 72-79 เปอร์เซ็นต์ และ 36-50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 32 กก. N/ไร่ มีค่าเปอร์เซ็นต์ผนังเซลล์สูงที่สุดเป็น 78.79 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 0 และ 16 กก. N/ไร่ แต่ให้ค่าแตกต่างกัน ($p<0.05$) กับการใส่ปุ๋ยอัตรา 8 และ 64 กก. N/ไร่ การใส่ปุ๋ยอัตรา 16 กก. N/ไร่ มีค่าลิกโนเซลลูโลสสูงที่สุดเป็น 51.12 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ค่าเฉลี่ย ADF ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 8, 32 และ 64 กก. N/ไร่ แต่แตกต่าง ($p<0.05$) กับกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ผลของปุ๋ย

ไนโตรเจนที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์เยื่อใยในหญ้าเขตร้อนมีความแปรปรวนมาก เช่น Johnson *et al.* (2001) รายงานว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นมีผลทำให้หญ้า *Cynodon dactylon* มีสารเยื่อใยต่าง ๆ ลดลง ในขณะที่ Hare *et al.* (2015) พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้นทำให้หญ้า *Panicum maximum* มีเยื่อใยต่าง ๆ เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม Rogers *et al.*, (1996) รายงานว่า ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อค่าเยื่อใยต่าง ๆ ในหญ้าอาหารสัตว์เขตร้อนน้อยมากทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าอายุของหญ้าอาหารสัตว์เขตร้อนส่วนใหญ่มีผลต่อเยื่อใยมากกว่าปัจจัยอื่น ๆ โดยหญ้าเขตร้อนส่วนใหญ่จะมีการสะสมสารเยื่อใยในระดับสูงตั้งแต่อายุน้อย (Gomide *et al.* 1969; จีระศักดิ์ และคณะ, 2555)

การย่อยสลายในกระเพาะรูเมนของหญ้าแพงโกล่า

อัตราการย่อยสลายในกระเพาะรูเมนสามารถใช้ประเมินคุณค่าทางโภชนาของหญ้าเขตร้อนได้ โดยค่าอัตราการย่อยสลายจะมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณการกินได้ (Detmann *et al.*, 2014) จากการศึกษาการย่อยสลายในกระเพาะรูเมนของวัตถุดิบของหญ้าแพงโกล่า (ตารางที่ 2) พบว่า อัตราการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนไม่มีผล ($p>0.05$) ต่อเปอร์เซ็นต์การย่อยสลายของวัตถุดิบของหญ้าแพงโกล่าทั้งที่อายุการตัดครั้งแรก 60 วัน และการตัดทุก ๆ 30 วัน โดยมีค่าการย่อยได้อยู่ระหว่าง 66.84-69.55 และ 65.39-69.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยมีค่าใกล้เคียงกับการรายงานของ วรธนา และคณะ (2549) ที่รายงานว่าการย่อยสลายได้ของหญ้าแพงโกล่า มีค่าประมาณ 60.64 เปอร์เซ็นต์ Ngo and Wiktorsson (2003) รายงานว่า อายุการตัดเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อการย่อยสลายของวัตถุดิบของหญ้าอาหารสัตว์เขตร้อน โดยเมื่อหญ้าอาหารสัตว์มีอายุมากขึ้นจะมีคุณค่าทางโภชนารวมถึงการย่อยสลายได้ลดลง แต่จะมีเยื่อใยเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ในการทดลองครั้งนี้ หญ้าแพงโกล่ามีอายุการตัดเท่ากัน และมีองค์ประกอบเยื่อใยต่าง ๆ ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1) จึงน่าจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ไม่พบความแตกต่างของค่าการย่อยสลายในกระเพาะรูเมนของหญ้าแพงโกล่า เช่นเดียวกัน Minson (1973) รายงานว่า ที่อายุการตัดเดียวกัน ระดับการใส่ปุ๋ย

Table 2 Ruminal degradability (%) of dry matter of pangola grass (DM basis) received different rates of nitrogen fertilizer (kg N/rai)

Nitrogen rates	1 st cut (60 days after planting)	Regrowth (30-day interval) ¹
0	68.00	69.33
8	69.52	66.54
16	68.74	65.39
32	69.55	67.49
64	66.84	66.06
%CV	2.64	5.13
Significant level	ns	ns

¹ averaged over 4 cuts, ns; non-significance ($p>0.05$), N = 4

ไนโตรเจนที่แตกต่างกันแม้จะทำให้หญ้าแพงโกลา มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนแตกต่างกันแต่ไม่ทำให้หญ้ามีอัตราการย่อยได้แตกต่างกัน สอดคล้องกับ ปิ่น และคณะ (2557) ที่พบว่าระดับโปรตีนไม่มีผลต่ออัตราการย่อยได้ของวัตถุดิบ ดังนั้น จากผลการทดลองนี้อาจกล่าวได้ว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนของหญ้าแพงโกลาที่แตกต่างกันไม่มีบทบาทต่ออัตราการย่อยสลายได้ในกระเพาะรูเมนของวัวทั้งของหญ้า

สรุป

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าหญ้าแพงโกลา มีผลผลิตน้ำหนักรวมสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยอัตรา 64 กก. N/ไร่ แต่ปุ๋ยในทุกอัตราไม่มีผลต่อการย่อยสลายหญ้าแพงโกลาในกระเพาะรูเมน ดังนั้น การปลูกหญ้าแพงโกลาในชุดดินหุบกะพงอัตราปุ๋ยที่แนะนำคือ 64 กก. N/ไร่ โดยการแบ่งใส่ครั้งแรกพร้อมกับการใส่ปุ๋ยรองพื้นและอีกครั้งหนึ่งแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ๆ ละเท่า ๆ กันและใส่ทุกครั้งหลังตัด

คำขอบคุณ

การทดลองนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากเงินงบประมาณแผ่นดิน สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยศิลปากร ปี 2552

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2543. รายงานการจัดการดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์: กรุงเทพฯ.
- กองอาหารสัตว์. 2545. หญ้าอาหารสัตว์. เอกสารคำแนะนำ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ.
- กานดา นาคมณี ฉายแสง ไข่แก้ว และ แพรพรรณ เครือมังกร. 2549. ผลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนระดับต่างกันที่มีต่อผลผลิตพืชอาหารสัตว์และคุณภาพของหญ้ามูลาได้. หน้า 271-284. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี พ.ศ. 2549. กรุงเทพฯ: กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- จิระศักดิ์ ชอบแต่ง วรรณ อ่างทอง ฤทธนาถ โคตรพรหม สุมณ ไพจิจันทร์ และ ราไพร นามสีลี. 2555. ผลของคุณภาพหญ้าแพงโกลาต่อปริมาณการกินได้ การย่อยได้และการผลิตก๊าซมีเทนในโคเนื้อ. แก่นเกษตร 40(ฉบับพิเศษ 2): 166-169.
- ชิต ยุทธวริทย์ จุริรัตน์ ศัจจพานนท์ เกียรติศักดิ์ กล้าเอม และ พูลศรี สุกระจุจิ. 2539. ความถี่ของการตัดและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วง. หน้า 83-89. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี พ.ศ.

2538. กรุงเทพฯ: กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ปิ่น จันทุภา พชรินทร์ ภักดีฉนวน ศิริวัฒน์ วาสิกศิริ และ สมพงษ์ เทศประสิทธิ์. 2557. ผลของระดับโปรตีนในอาหารต่อการย่อยได้ เมแทบอลิซึมในกระเพาะและสมรรถภาพการผลิตของแพะรีดนม. วารสารเกษตร 30(2): 191-200.
- พิสุทธิ สุขเกษม กมลทิพย์ คำคงเพชร และ ภิรมย์ บัวแก้ว. 2543. การตอบสนองต่อปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนของหญ้าชิกแนลเลื่อย. หน้า 35-50. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี พ.ศ. 2543. กรุงเทพฯ: กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- เพ็ญศรี ศรีประสิทธิ์ อิทธิพล เผ่าไพศาล และ ประเสริฐ โพธิ์จันทร์. 2549. ผลของช่วงเวลาในการตัดและระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของหญ้าเนเปียร์แคระภายใต้การจัดการแบบประณีต. หน้า 52-67. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี พ.ศ. 2549. กรุงเทพฯ: กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- มุกดา สุขสวัสดิ์. 2544. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์. 343 หน้า.
- ยงยุทธ ไสยธสภาค อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และ ขวาลิต ฮงประยูร. 2551. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 519 หน้า.
- วรรณภา อ่างทอง สุรนนท์ น้อยอุทัย วิวัฒน์ ไชยชะอุ่ม และ นพวรรณ ชมชัย. 2549. คุณค่าทางโภชนาการของหญ้าแพงโกล่าแห้งที่การเจริญเติบโตต่างกัน. หน้า 145-154. ใน: รายงานการประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ครั้งที่ 2 วันที่ 24 มกราคม 2549.
- ศศิธร ถิ่นนคร กานดา นาคมนี วิรัช สุขสรายุ และ อุดร ศรีแสง. 2541. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีต่อผลผลิตหญ้าชิกแนลลอนในชุดดินปากช่อง. หน้า 229-242. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี พ.ศ. 2541. กรุงเทพฯ: กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สมศักดิ์ เกาทอง วีระศักดิ์ จิโนแสง และ อานูภาพ เล็งสาย. 2546. อิทธิพลของปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้างินนีสีม่วงในชุดดินหุบกะพง. หน้า 83-101. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี พ.ศ. 2546. กรุงเทพฯ: กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ จีระศักดิ์ แซ่ลิ่ม และ สมศักดิ์ เกาทอง. 2555. ผลของระดับปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิตของคัพประกอบทางเคมี และประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์จากปุ๋ยของหญ้าเนเปียร์แคระ. หน้า. 160-167. ใน: รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 22 23-26 พฤษภาคม 2555.
- AOAC. 1998. Official Methods of Analysis. 16th ed. Washington, DC: Association of Official Analytical Chemists.
- Bremner, J. M. and C. S. Mulvaney. 1982. Nitrogen total. pp. 595-624. In: Page, A. L. (ed.) Methods of Soil Analysis: Agron. NO. 9, Part 2: Chemical and Microbiological Properties. Madison, WI: American Society of Agronomy.
- Detmann, E., M. P. Gionbelli and P. Huhtanen. 2014. A meta-analytical evaluation of the regulation of voluntary intake in cattle fed tropical forage-based diets. Journal of Animal Science 92: 4632-4641.
- Faria, J. R., B. Gonzalez and J. Faria. 1997. Effect of the N and P on yield and sward structure of dwarf elephant grass *Pennisetum purpureum* cv. Mott. pp. 99-100. In: Proceedings of the XVII international Grassland Congress. Canada.
- Gomide, J. A.; C. H. Noller, G. O. Mott, J. H. Conrad and D. L. Hill. 1969. Effect of plant age and nitrogen fertilization on the chemical composition and in vitro cellulose

- digestibility of tropical grasses. *Agronomy Journal* 61:116-120.
- Hare, M. D., S. Phengphet, T. Songsiri and N. Sutin. 2015. Effect of nitrogen on yield and quality of *Panicum maximum* cvv. Mombasa and Tanzania in Northeast Thailand. *Tropical Grasslands* 3: 27-33.
- Johnson, C. R., B. A. Reiling, P. Mislevy and M. B. Hall. 2001. Effects of nitrogen fertilization and harvest date on yield, digestibility, fiber, and protein fractions of tropical grasses. *Journal of Animal Science* 79(9): 2439-2448.
- Minson, D. J. 1973. Effect of fertilizer nitrogen on digestibility and voluntary intake of *Chloris gayana*, *Digitaria decumbens* and *Pennisetum clandestinum*. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 13(16): 153-157.
- Munoz, G. R., I. J. M. Powel and K. A. Kelling. 2003. Nitrogen budget and soil N dynamics after multiple applications of unlabeled or 15 Nitrogen-enriched dairy manure. *Soil Science Society of America Journal* 67: 817-825.
- Ngo, V. M. and H. Wiktorsson. 2003. Forage yield, nutritive value, feed intake and digestibility of three grass species as affected by harvest frequency. *Tropical Grasslands* 37: 101-110.
- Powell, J. M., Z. Wu, K. Kelling, P. Cusick and G. Munoz. 2004. Differential nitrogen-15 labeling of dairy manure components for nitrogen cycling studies. *Agronomy Journal* 96: 433-441.
- Ørskov, E. R. and I. McDonald. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *Journal of Agricultural Science* 92: 499-503.
- Rethman, N. F. G. and W. A. J. Steenekamp. 1997. Nutritive value of guinea grass cultivars in the winter as influenced by nitrogen fertilization. pp. 17-1-17-2. *In*: Proceedings of the XVII international Grassland Congress. Canada.
- Rogers, J. R., R. W. Harvey, M. H. Poore, J. P. Mueller and J. C. Barker. 1996. Application of nitrogen from swine lagoon effluent to bermudagrass pastures: seasonal changes in forage nitrogenous constituents and effects of energy and escape protein supplementation on beef cattle performance. *Journal of Animal Science* 74: 1126-1133.
- Van Soest, P. J. 1994. *The Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2nd edition. Cornell University Press. Ithaca, NY. p. 476.
- Van Soest, P. J., J. B. Robertson and B. A. Lewis. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science* 74: 3583-3597.
- Viana, M. C. M., I. P. Silva da, F. M. Freire, M. M. Ferreira, E. L. Costa da, M. H. T. Mascarenhas and M. F. F. Teixeira. 2014. Production and nutrition of irrigated Tanzania guinea grass in response to nitrogen fertilization. *Revista Brasileira de Zootecnia* 43: 238-243.