

อิทธิพลของชนิดและอัตราปุ๋ยไนโตรเจน ที่มีต่อหญ้าขนที่ปลูกในภาคกลางของประเทศไทย

Influences of Sources and Rates of Nitrogen Fertilizers on Para Grass *Brachiaria mutica* (Forsk.) Stapf Grown in the Central Part of Thailand

สมพร คนยงค์ และ วิโรจ อิมพิทักษ์¹

Somporn Konyong and Viroch Impithuksa

ABSTRACT

Pot experiment was established to determine the influences of three nitrogen sources (ammonium sulfate, ammonium chloride and urea) and five nitrogen rates (0, 0.64, 1.28, 1.92 and 2.56 gN/pot or 0, 40, 80, 120 and 160 kgN/rai) on oven-dry forage yields, N yields and N recovery of para grass grown on Nakhon Pathom, Kamphaeng Saen, Muak Lek and Chai Badan soil series. These four soil series were the most common soils used for growing forage crops for dairy production in the western and central parts of Thailand. The experiment was conducted at Kasetsart University (Bangkhen campus) for a period of six months.

Oven-dry forage yields and N yields of para grass grown on all soil series applied with different sources of N fertilizer were the highest at N rate of 2.56 gN/pot, but the highest response per unit of N fertilizer used were found at the rates ranged from 0.64 – 1.28 gN/pot. Oven-dry forage yields were increased at the same amount from all N sources and all of the soil series except Muak Lek soil, when fertilizer N were applied at low rate (0.64 gN/pot). However, oven-dry forage yields from urea N source were lower than those from other N sources when fertilizer N were applied at higher rate (1.28 – 2.56 gN/pot) on all of the soil series except Nakhon Pathom soil series which is acid soil. Oven-dry forage yields and N yields of para grass grown on Muak Lek soil series were the highest when fertilizer N were not applied. But oven-dry forage yields and N yields of para grass grown on Chai Badan soil series gave the highest response to all rates of fertilizer N.

Recovery of fertilizer N in oven-dry forage yields from all soil series was the highest from ammonium sulfate N source and the lowest from urea N source. Average recovery of fertilizer N in over-dry forage yields grown on Nakhon Pathom (60%), Chai Badan (58%) and Kamphaeng Saen (55%) soil series were higher than that from Muak Lek (44%) soil series.

บทคัดย่อ

การทดลองในกระถางเพื่อศึกษาอิทธิพลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 ชนิด คือ แอมโมเนียมซัลเฟต แอมโมเนียมคลอไรด์ และยูเรีย ในอัตรา 0, 0.64, 1.28, 1.92 และ 2.56 กรัมN/กระถาง หรือ

คิดเป็นอัตราเทียบเท่ากับ 0, 40, 80, 120 และ 160 กก.N/ไร่ ที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักแห้ง ผลผลิตไนโตรเจน และประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนของหญ้าขนเมื่อปลูกบนชุดดินที่สำคัญในบริเวณที่มีการเลี้ยงโคนมในภาคตะวันตก และภาคกลางของประเทศไทย จำนวน

¹ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4 ชุดดิน คือ ชุดดินนครปฐม ชุดดินกำแพงแสน ชุดดินมวกเหล็ก และชุดดินชัยบาดาล โดยทำการศึกษาที่ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน เป็นระยะเวลา 6 เดือน จากการศึกษาพบว่า ผลผลิตน้ำหนักรากและผลผลิตในโตรเจนของหญ้าขนที่ปลูกบนชุดดินต่าง ๆ จะมีค่าสูงสุดเมื่อได้รับปุ๋ยในโตรเจนในอัตรา 2.56 กรัมN/กระถาง ไม่ว่าปุ๋ยในโตรเจนที่ใช้จะเป็นปุ๋ยชนิดใด หญ้าขนที่ปลูกบนทุกชุดดินจะตอบสนองต่อหน่วยของปุ๋ยในโตรเจนทุกชนิดสูงสุดที่อัตราปุ๋ย 0.64 ถึง 1.28 กรัมN/กระถาง การใส่ปุ๋ยในโตรเจนทุกชนิดในอัตราต่ำ 0.64 กรัมN/กระถาง จะมีผลให้ผลผลิตน้ำหนักรากของหญ้าขนเพิ่มขึ้นเท่ากันในทุกชุดดิน ยกเว้นชุดดินมวกเหล็ก ส่วนในกรณีที่มีการใส่ปุ๋ยในโตรเจนในอัตราสูง 1.28–2.56 กรัมN/กระถาง ปุ๋ยยูเรียมีแนวโน้มที่จะสูญเสียไปจากดินได้มากกว่าปุ๋ยอื่น ๆ ยกเว้นในชุดดินนครปฐมซึ่งเป็นดินกรด ชุดดินมวกเหล็กเป็นชุดดินที่ให้ผลผลิตน้ำหนักรากและผลผลิตในโตรเจนสูงสุดเมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยในโตรเจน แต่ในกรณีที่มีการใส่ปุ๋ยในโตรเจนในอัตราต่าง ๆ กัน พบว่าชุดดินชัยบาดาลจะให้ผลผลิตน้ำหนักรากและผลผลิตในโตรเจนสูงสุด ประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยในโตรเจนของหญ้าขนสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต และต่ำสุดเมื่อใส่ปุ๋ยยูเรีย หญ้าขนที่ปลูกบนชุดดินนครปฐม ชัยบาดาล และกำแพงแสน จะมีประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยในโตรเจนสูงเฉลี่ย 60, 58 และ 55% ตามลำดับ ส่วนหญ้าขนที่ปลูกบนชุดดินมวกเหล็กจะมีประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยในโตรเจนต่ำสุดเฉลี่ย 44%

กานำ

ในบริเวณที่เป็นแหล่งผลิตนมที่สำคัญของประเทศ เช่น จังหวัดสระบุรี ลพบุรี และนครปฐม กสิกรนิยมใช้หญ้าขนเป็นอาหารหยาบสำหรับเลี้ยงโคนม หญ้าที่กสิกรนำมาใช้เลี้ยงโคนมมักมีคุณภาพต่ำ และมีปริมาณไม่เพียงพอเนื่องจากกสิกรมักเก็บเกี่ยวเอาจากริมถนน ประกอบกับพื้นที่สำหรับทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์มีน้อย การทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์อย่างประณีต

ที่มีการใส่ปุ๋ยโดยเฉพาะปุ๋ยในโตรเจนน่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมที่จะแก้ปัญหานี้ได้ ทั้งนี้เพราะการจัดการโดยวิธีนี้นอกจากจะเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ได้สูงแล้ว ยังช่วยเพิ่มคุณภาพของหญ้าอีกด้วย หญ้าขนเป็นหญ้าเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ เนื่องจากหญ้าขนสามารถขยายพันธุ์ได้ง่ายโดยใช้ส่วนของลำต้น และมีความสามารถในการแก่งแย่งกับหญ้าชนิดอื่น อีกทั้งให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดี (Bogdan, 1977) หญ้าขนตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยในโตรเจนได้ดีในภาคกลางของประเทศไทย (สายัณห์ ทัดศรี, 2522) ปุ๋ยในโตรเจนในรูปของแข็งที่ใช้กันโดยทั่วไปจะให้ผลตอบแทนในรูปของผลผลิตเท่ากัน แต่ในบางการทดลองจะพบว่ายูเรียให้ผลผลิตต่ำ (Whitehead, 1970) โดยทั่วไปเมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยในโตรเจนให้สูงขึ้น หญ้าขนจะมีผลผลิตเพิ่มขึ้น (เดชา ศิริภัทร และสมจิตร อินทรมณี, 2519; Bornemisza and Alvarado, 1974) การเพิ่มอัตราปุ๋ยในโตรเจนให้แก่หญ้า นอกจากจะทำให้ปริมาณในโตรเจน (N content) ของหญ้าเพิ่มขึ้นแล้ว ยังทำให้ผลผลิตในโตรเจน (N yield) หรือการดูดกินในโตรเจน (N uptake) ของหญ้าเพิ่มขึ้นด้วย (Nowakowski, 1961; Devine and Holmes, 1963) เมื่อหญ้าขนได้รับปุ๋ยในโตรเจนเพิ่มขึ้นจนถึงอัตรา 143 กก. N/ไร่ แล้วพบว่าประมาณ 50% ของปุ๋ยในโตรเจนจะถูกหญ้าดูดไปใช้ (Vicente-Chandler *et al.*, 1959)

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบถึงอิทธิพลของชนิดและอัตราปุ๋ยในโตรเจนที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักราก ผลผลิตในโตรเจน และประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยในโตรเจนของหญ้าขนที่ปลูกบนดินนครปฐม ดินกำแพงแสน ดินมวกเหล็ก และดินชัยบาดาล ซึ่งเป็นชุดดินที่พบในบริเวณแหล่งผลิตนมที่สำคัญในภาคตะวันตก และภาคกลางของประเทศ

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองนี้ทำในกระถางที่ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน ใช้เวลาในการศึกษาประมาณ 6 เดือน วางแผนการ

ทดลองแบบ factorial experiment in completely randomized design ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ (1) ชนิดของปุ๋ยในโตรเจน 3 ชนิด ได้แก่ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (20% N) แอมโมเนียมคลอไรด์ (25% N) และยูเรีย (46% N) (2) อัตราปุ๋ยในโตรเจน 5 ระดับ คือ 0, 0.64, 1.28, 1.92 และ 2.56 กรัมN/กระถาง ซึ่งคิดเป็นอัตราเทียบเท่ากับ 0, 40, 80, 120 และ 160 กก.N/ไร่ (3) ชนิดของดิน 4 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินนครปฐม (pH 5.3, Organic matter 2.45%, Available P 58 ppm, Exchangeable K 139 ppm, CEC 15.9 me/100 g และเนื้อดิน Clay loam) ชุดดินกำแพงแสน (pH 6.2, Organic matter 2.22% Available P 48 ppm, Exchangeable K 139 ppm, CEC 12.8 me/100 g และเนื้อดิน Clay loam) ชุดดินมวกเหล็ก (pH 6.7, Organic matter 2.75% Available P 16 ppm, Exchangeable K 86 ppm, CEC 14.3 me/100 g และเนื้อดิน Clay loam) และ ชุดดินชัยบาดาล (pH 6.3, Organic matter 2.11% Available P 5 ppm, Exchangeable K 48 ppm, CEC 35.4 me/100 g และเนื้อดิน Clay) จำนวน 3 ซ้ำ ทั้งหมดคิดเป็น 60 treatments การทดลองใช้ดิน 5 กก. ใส่ถุงพลาสติก แล้ววางซ้อนลงในกระถางดินเผา ใส่ปุ๋ยในโตรเจนในอัตราที่กำหนด โดยแบ่งใส่ 4 ครั้ง ๆ ละเท่า ๆ กัน ครั้งแรกใส่ก่อนปลูก โดยคลุกกับดินในสภาพของแข็งให้ทั่วทั้งกระถาง ครั้งต่อไปใส่หลังการเก็บเกี่ยวหญ้าจนแต่ละครั้งในรูปของสารละลายปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ใส่ในอัตรา 0.57 กรัมP/กระถาง และ 2.13 กรัมK/กระถาง ตามลำดับ ส่วนปุ๋ยรองพื้นอื่น ๆ ใส่ในอัตราที่เพียงพอต่อความต้องการของหญ้า การเก็บเกี่ยว 4 ครั้ง ครั้งแรกเก็บเกี่ยวเมื่อหญ้าขึ้นมีอายุ 63 วันหลังย้ายกล้าปลูก และครั้งต่อไปกระทำทุก ๆ 42 วัน หญ้าที่ได้จากการเก็บเกี่ยวแต่ละครั้งนำไปอบที่อุณหภูมิ 60–70°C จนน้ำหนักคงที่ บันทึกน้ำหนักแห้ง แล้วนำไปบดด้วยเครื่องบดตัวอย่างพืชจนละเอียด จากนั้นนำไปวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดโดยวิธี micro-kjeldahl คำนวณหาผลผลิต

ไนโตรเจนและประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยในโตรเจน (N recovery) โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$\text{ผลผลิตในโตรเจน (กรัม/กระถาง)} = \frac{\text{ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กรัม/กระถาง)} \times \text{ไนโตรเจน(\%)}}{100}$$

$$\text{ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยในโตรเจน(\%)} = \frac{\left(\frac{\text{ปริมาณ N ในหญ้าที่ได้รับปุ๋ย}}{\text{(กรัม/กระถาง)}} - \left(\frac{\text{ปริมาณ N ในหญ้าที่ไม่ได้รับปุ๋ย}}{\text{(กรัม/กระถาง)}} \right)}{\text{ปริมาณปุ๋ย N ที่ใส่ (กรัม/กระถาง)}} \times 100$$

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ Analysis of Variance หาข้อมูลแสดงความแตกต่างในระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ขึ้นไป นำข้อมูลนั้นมาเปรียบเทียบกับความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test.

ผลและวิจารณ์

ผลผลิตน้ำหนักแห้ง

หญ้าขึ้นที่ปลูกบนทุกชุดดิน เมื่อได้รับปุ๋ยในโตรเจนในอัตราที่สูงขึ้น จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) ซึ่งตรงกับหลายการทดลอง (Vicente-Chandler *et al.*, 1959; Caro *et al.*, 1960; Chadhokar, 1978) ทั้งนี้ไม่ว่าปุ๋ยในโตรเจนที่ใช้จะเป็นปุ๋ยชนิดใด ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าขึ้นที่ปลูกบนชุดดินต่าง ๆ จะสูงสุดเมื่อได้รับปุ๋ยในโตรเจนชนิดต่าง ๆ ในอัตรา 2.56 กรัมN/กระถาง แต่การเพิ่มขึ้นของผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าขึ้นต่อหน่วยของปุ๋ยในโตรเจนที่ใส่ในชุดดินต่าง ๆ จะมีค่าสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยในอัตรา 0.64–1.28 กรัมN/กระถาง เมื่อมีการใส่ปุ๋ยในโตรเจนในอัตราค่า คือ 0.64 กรัมN/กระถาง ปุ๋ยในโตรเจนทุกชนิดจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าขึ้นเท่ากันในทุกชุดดิน ยกเว้นดินมวกเหล็ก (ตารางที่ 2) ซึ่งปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงกว่าปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์ เมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยในโตรเจนให้สูงขึ้น ปุ๋ยยูเรียมีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งต่ำกว่าปุ๋ยในโตรเจนอื่น ๆ ยกเว้นในดินนครปฐม

ตารางที่ 1 ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าขนที่ได้รับอิทธิพลของอัตราปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับชนิดปุ๋ยของชุดดินต่าง ๆ ตลอดจนการทดลอง (กรัม/กระถาง)

ชนิดปุ๋ย	อัตราปุ๋ย (กรัม N/กระถาง)	ชุดดิน				เฉลี่ย
		นครปฐม	กำแพงแสน	มวกเหล็ก	ชัยบาดาล	
แอมโมเนียมซัลเฟต	0	42.07 a	36.76 a	61.76 a	51.57 a	48.04
	0.64	123.38 b	118.77 b	123.77 b	138.73 b	126.16
	1.28	208.56 c	205.04 c	195.79 c	212.49 c	205.47
	1.92	295.89 d	268.03 d	230.36 d	291.86 d	271.54
	2.56	312.14 d	319.61 e	310.55 e	320.06 e	315.59
	เฉลี่ย	196.41	189.64	184.45	202.94	
แอมโมเนียมคลอไรด์	0	37.35 a	37.01 a	64.73 a	58.45 a	49.39
	0.64	113.50 b	109.17 b	103.32 b	132.25 b	114.56
	1.28	182.18 c	194.90 c	175.48 c	207.15 c	189.93
	1.92	259.02 d	263.56 d	209.24 d	274.52 d	251.59
	2.56	297.64 e	316.56 e	284.59 e	311.54 e	302.58
	เฉลี่ย	177.94	184.24	167.47	196.78	
ยูเรีย	0	27.13 a	39.55 a	61.97 a	52.53 a	45.30
	0.64	116.60 b	101.68 b	119.52 b	129.55 b	116.84
	1.28	201.94 c	179.55 c	146.72 c	201.82 c	182.51
	1.92	251.45 d	256.92 d	203.38 d	246.27 d	239.51
	2.56	314.66 e	308.99 e	286.47 e	296.25 e	301.59
	เฉลี่ย	182.36	177.34	163.61	185.28	

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละ column ของแต่ละชนิดปุ๋ย หมายถึง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าขนที่ได้รับอิทธิพลของชนิดปุ๋ยในโตรเจนร่วมกับอัตราปุ๋ยของชุดดินต่าง ๆ ตลอดจนการทดลอง (กรัม/กระถาง)

ชุดดิน	ชนิดปุ๋ย	อัตราปุ๋ย (กรัม N/กระถาง)					เฉลี่ย
		0	0.64	1.28	1.92	2.56	
นครปฐม	แอมโมเนียมซัลเฟต	42.07 a	123.38 a	208.56 b	295.89 b	312.14 a	196.41
	แอมโมเนียมคลอไรด์	37.35 a	113.49 a	182.18 a	259.02 a	297.64 a	177.94
	ยูเรีย	27.13 a	116.60 a	201.94 b	251.45 a	314.66 a	182.36
	เฉลี่ย	35.52	117.82	197.56	268.79	308.15	
กำแพงแสน	แอมโมเนียมซัลเฟต	36.76 a	118.77 a	205.03 b	268.03 a	319.61 a	189.64
	แอมโมเนียมคลอไรด์	37.01 a	109.17 a	194.90 ab	263.56 a	316.56 a	184.24
	ยูเรีย	39.55 a	101.68 a	179.55 a	256.92 a	308.99 a	177.34
	เฉลี่ย	37.77	109.87	193.16	262.84	315.05	
มวกเหล็ก	แอมโมเนียมซัลเฟต	61.76 a	123.77 b	195.79 c	230.36 b	310.55 b	184.45
	แอมโมเนียมคลอไรด์	64.73 a	103.32 a	175.48 b	209.24 a	284.59 a	167.47
	ยูเรีย	61.97 a	119.52 ab	146.72 a	203.38 a	286.47 a	163.61
	เฉลี่ย	62.82	115.54	172.66	214.33	293.87	
ชัยบาดาล	แอมโมเนียมซัลเฟต	51.57 a	138.73 a	212.49 a	291.86 c	320.06 b	202.94
	แอมโมเนียมคลอไรด์	58.45 a	132.25 a	207.15 a	274.52 b	311.54 ab	196.78
	ยูเรีย	52.53 a	129.54 a	201.82 a	246.27 a	296.25 a	185.28
	เฉลี่ย	54.18	133.51	207.15	270.88	309.28	

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละ column ของแต่ละชุดดินหมายถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ในกรณีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยในโตรเจน หนุ่ยานที่ปลูกบนดินมวกเหล็กและดินชัยบาดาลให้ผลผลิตน้ำหนักร้างสูงกว่าชุดดินอื่น ๆ แต่ในกรณีที่มีการใส่ปุ๋ยในโตรเจนในอัตราต่าง ๆ กัน พบว่าดินชัยบาดาลมีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตน้ำหนักร้างสูงสุด ส่วนดินมวกเหล็กมีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตน้ำหนักร้างต่ำสุด โดยเฉพาะเมื่อมีการใส่ปุ๋ยในโตรเจนในอัตราสูง ซึ่งทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะดินมวกเหล็กมีแนวโน้มที่จะสูญเสียปุ๋ยในโตรเจนไปจากดินได้มากกว่าชุดดินอื่น ๆ เนื่องจากชุดดินนี้มี pH ค่อนข้างสูง หรืออาจจะเป็นเพราะชุดดินนี้มีแนวโน้มที่จะขาดธาตุกำมะถัน ดังนั้น

เมื่อใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตซึ่งให้กำมะถันด้วยในอัตราต่าง ๆ กัน ดินมวกเหล็กจึงให้ผลผลิตน้ำหนักร้างไม่แตกต่างจากชุดดินอื่น ๆ

ผลผลิตในโตรเจน

ผลผลิตในโตรเจนเฉลี่ยของหนุ่ยานจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกชุดดินที่ทำการศึกษามื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยในโตรเจนให้สูงขึ้นจนถึงอัตราสูงสุดที่ทำการทดลอง (ตารางที่ 3) ทั้งนี้ไม่ว่าปุ๋ยที่ใส่จะเป็นแอมโมเนียมซัลเฟต แอมโมเนียมคลอไรด์ หรือยูเรีย (ตารางที่ 4) ในกรณีที่ไม่ใส่ปุ๋ยในโตรเจนในอัตรา 0.64 กรัมN/กระถาง ในชุดดินต่าง ๆ พบว่า ชนิดปุ๋ย

ตารางที่ 3 ผลผลิตในโตรเจนเฉลี่ยของหนุ่ยานที่ได้รับอิทธิพลของอัตราปุ๋ยในโตรเจนของชุดดินต่าง ๆ ตลอดการทดลอง (กรัม/กระถาง)

อัตราปุ๋ย (กรัมN/กระถาง)	ชุดดิน			
	นครปฐม	กำแพงแสน	มวกเหล็ก	ชัยบาดาล
0	0.180 a	0.213 a	0.358 a	0.282 a
0.64	0.577 b	0.537 b	0.625 b	0.678 b
1.28	0.941 c	0.920 c	0.892 c	1.020 c
1.92	1.334 d	1.296 d	1.166 d	1.387 d
2.56	1.689 e	1.657 e	1.624 e	1.707 e

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละ column หมายถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 ผลผลิตในโตรเจนเฉลี่ยของหนุ่ยานที่ได้รับอิทธิพลของอัตราของชนิดปุ๋ยในโตรเจนต่าง ๆ ตลอดการทดลอง (กรัม/กระถาง)

อัตราปุ๋ย (กรัมN/กระถาง)	ชนิดปุ๋ย		
	แอมโมเนียมซัลเฟต	แอมโมเนียมคลอไรด์	ยูเรีย
0	0.268 a	0.263 a	0.242 a
0.64	0.633 b	0.586 b	0.593 b
1.28	0.991 c	0.947 c	0.891 c
1.92	1.372 d	1.321 d	1.195 d
2.56	1.693 e	1.724 e	1.591 e

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละ column หมายถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 ผลผลิตไนโตรเจนเฉลี่ยของหญ้าขนที่ได้รับอิทธิพลของชนิดและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่าง ๆ ตลอดการทดลอง (กรัม/กระถาง)

ชนิดปุ๋ย	อัตราปุ๋ย (กรัมN/กระถาง)				
	0	0.64	1.28	1.92	2.56
แอมโมเนียมซัลเฟต	0.268 a	0.633 a	0.991 b	1.372 c	1.693 b
แอมโมเนียมคลอไรด์	0.263 a	0.586 a	0.947 b	1.321 b	1.724 b
ยูเรีย	0.242 a	0.593 a	0.891 a	1.195 a	1.591 a

ตัวอักษรที่ต่างกันในแต่ละ column หมายถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ไนโตรเจนทั้งหมดจะให้ผลผลิตไนโตรเจนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5) แต่เมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนให้สูงขึ้นเป็น 1.28 ถึง 2.56 กรัมN/กระถาง พบว่าปุ๋ยยูเรียจะให้ผลผลิตไนโตรเจนต่ำสุด ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยยูเรียเป็นปุ๋ยที่เมื่อใส่ลงไปในดินเป็นจำนวนมากแล้วอาจจะเกิด hydrolyse และสูญเสียไนโตรเจนไปในรูป ammonia volatilization ประกอบกับดินที่ทำการทดลองในบางช่วงมีการถ่ายเทอากาศดี และบางช่วงมีการถ่ายเทอากาศไม่ดีนัก ปัจจัยเหล่านี้ อาจจะส่งเสริมให้มีการสูญเสียไนโตรเจนจากปุ๋ยยูเรีย โดยขบวนการ denitrification ได้สูงกว่าปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตและแอมโมเนียมคลอไรด์ ซึ่งให้ผลตกค้างเป็นกรด ดินมวกเหล็กมีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตไนโตรเจนสูงสุดเมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (ตารางที่ 6) แต่มีธาตุอาหารอื่น ๆ เพียงพอต่อหญ้าขน ทั้งนี้

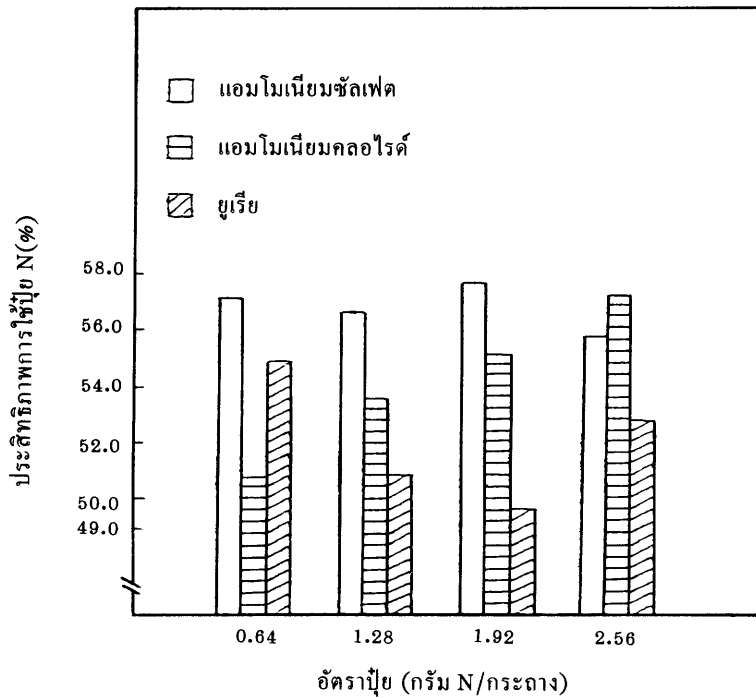
เป็นเพราะชุดดินนี้มีอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูง (2.75%) เมื่อเทียบกับชุดดินอื่น ๆ แต่ในกรณีที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้กับหญ้าขน พบว่าดินชัยบาดาลมีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตไนโตรเจนสูงสุดที่ทุกอัตราปุ๋ยที่ใส่

ประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

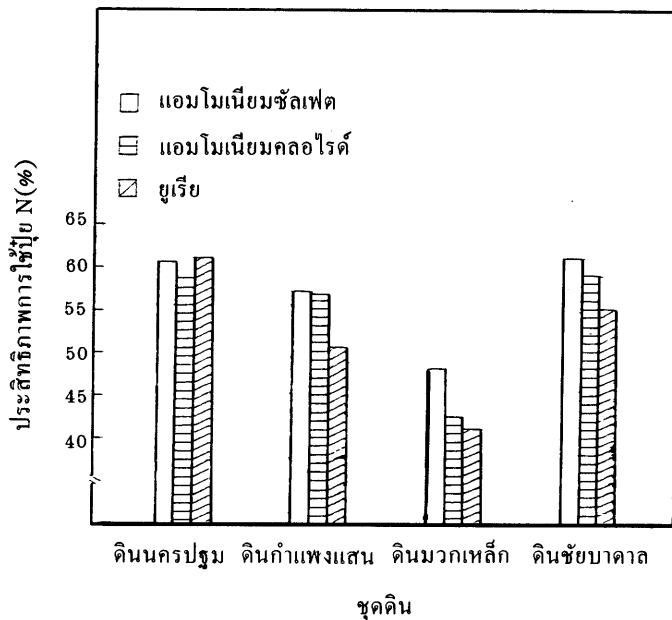
ประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตของหญ้าขนมีค่าสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์และยูเรียโดยเฉลี่ยในทุกชุดดินที่ทำการทดลอง (ภาพที่ 1) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงจะทำให้หญ้าขนมีประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยยูเรียต่ำกว่าปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตและแอมโมเนียมคลอไรด์โดยเฉลี่ยในทุกชุดดินที่ทำการทดลอง (ภาพที่ 2) ปุ๋ยยูเรียเป็นปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพการใส่ต่ำสุดเมื่อใช้เป็นแหล่งให้ไนโตรเจนแก่หญ้าขนที่ปลูกบนทุกชุดดิน

ตารางที่ 6 ผลผลิตไนโตรเจนเฉลี่ยของหญ้าขนที่ได้รับอิทธิพลของชนิดดินและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่าง ๆ ตลอดการทดลอง (กรัม/กระถาง)

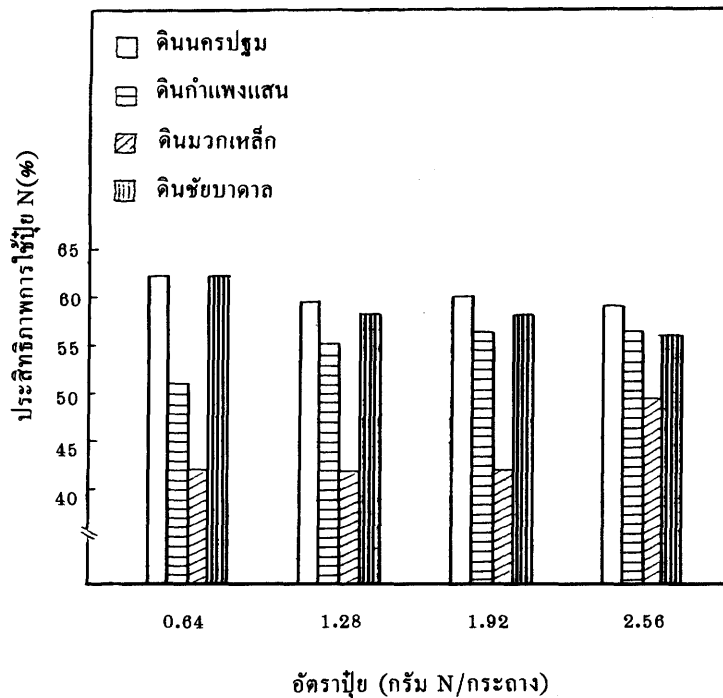
ชุดดิน	อัตราปุ๋ย (กรัมN/กระถาง)				
	0	0.64	1.28	1.92	2.56
นครปฐม	0.180	0.577	0.941	1.334	1.689
กำแพงแสน	0.213	0.537	0.920	1.296	1.657
มวกเหล็ก	0.358	0.625	0.892	1.166	1.624
ชัยบาดาล	0.282	0.678	1.020	1.387	1.707



ภาพที่ 1 ประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (N recovery) ที่ได้รับอิทธิพลจากอัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่างๆ ของแต่ละชนิดปุ๋ยตลอดการทดลอง



ภาพที่ 2 ประสิทธิภาพการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน (N recovery) ของหลู้าชนที่ได้รับอิทธิพลจากชนิดปุ๋ยไนโตรเจนของแต่ละชนิดดินตลอดการทดลอง



ภาพที่ 3 ประสิทธิภาพการใช้อปุ๋ยไนโตรเจน (N recovery) ที่ได้รับอิทธิพลของอัตราปุ๋ยของชุดดินต่าง ๆ ตลอดการทดลอง

ที่ทำการทดลอง ยกเว้นชุดดินนครปฐม หญ้าขนที่ปลูกบนชุดดินมวกเหล็กมีประสิทธิภาพการใช้อปุ๋ยไนโตรเจนต่ำสุดเฉลี่ย 43.92% ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดดินนี้เมื่อเริ่มการทดลองมีความอุดมสมบูรณ์สูง ประสิทธิภาพการใช้อปุ๋ยไนโตรเจนชนิดต่าง ๆ ของหญ้าขนที่ปลูกบนชุดดินต่าง ๆ มีค่าเฉลี่ยประมาณ 44-60% ของปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ หญ้าขนที่ปลูกบนชุดดินนครปฐมและชุดดินชัยบาดาลจะมีประสิทธิภาพการใช้อปุ๋ยไนโตรเจนสูง ส่วนหญ้าขนที่ปลูกบนชุดดินมวกเหล็กจะมีประสิทธิภาพการใช้อปุ๋ยไนโตรเจนต่ำสุด แต่ก็มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนให้สูงขึ้น (ภาพที่ 3) โดยประสิทธิภาพการใช้อปุ๋ยไนโตรเจนจะเพิ่มขึ้นสูงสุด เมื่อเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนจากอัตรา 1.92 กรัม N/กระถาง (42.26%) เป็นอัตรา 2.56 กรัม N/กระถาง (49.47%) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชุดดินมวกเหล็กมีแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงกว่าอัตรา 2.56 กรัม N/กระถาง ขึ้นไปอีก

เอกสารอ้างอิง

- เดชา ศิริภัทร และสมจิตร อินทรมณี. 2519. ผลตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของหญ้า 5 พันธุ์. ใน รายงานผลการทดลองพืชอาหารสัตว์ 2507-2519. กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ.
- สายัณห์ ทัดศรี. 2522. หลักการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด, กรุงเทพฯ. 405 น.
- Bogdan, A.V. 1977. Tropical Pasture and Fodder Plants. Longman Inc., London. 475 p.
- Bornemisza, E. and A. Alvarado. 1974. Soil Management in Tropical America. The Soil Science Department, North Carolina State University, North Carolina. 565 p.
- Caro-Costas, R., J. Vicente-Chandler and J. Figarella. 1960. The yield and com-

- position of five grasses growing in the humid mountains of Puerto Rico as affected by nitrogen fertilization, season and harvest procedure. *J. Agr. Univ. of P.R.* 44 : 107—120.
- Chadhokar, P.A. 1978. Effect of rate and frequency of nitrogen application on dry matter yield and nitrogen content of para grass. *Trop. Grassld.* 12 : 127—132.
- Devine, J.R. and M.R.J. Holmes. 1963. Field experiment comparing ammonium nitrate, ammonium sulfate and urea applied repetitively to grassland. *J. Agric.Sci.* 60 : 297—303.
- Nowakowski, T.Z. 1961. The effect of different nitrogenous fertilizers, applied as solids and solutions, on the yield and nitrate-N content of established grass and newly sown ryegrass. *J. Agric. Sci.* 56 : 287—292.
- Vicente-Chandler, J., S. Silva and J. Figarella. 1959. The effect of nitrogen fertilization and frequency of cutting on the yield and composition of three tropical grasses. *Agron. J.* 51 : 202—206.
- Whitehead, D.C. 1970. The Role of Nitrogen in Grassland Productivity. *The Cambrian News (Aberystwyth) Ltd., Aberystwyth.* 202 p.