

การศึกษาธาตุอาหารพืช สำหรับพืชอาหารสัตว์ในพื้นที่ต่าง ๆ

2. สถานะธาตุอาหารพืช ที่มีผลต่อผลผลิตและความเข้มข้นของธาตุอาหาร ของหญ้าชิกแนลเลื่อยในชุดดินบ้านทอน*

เกียรติสุรักษ์ โภคสวัสดิ์^{1/} พิสุทธิ สุขเกษม^{2/} สมพล ไวยัญญา^{3/}

บทคัดย่อ

การทดลองนี้เป็นการศึกษาธาตุอาหารพืชสำหรับหญ้าชิกแนลเลื่อยในชุดดินบ้านทอน ทำการทดลองในกระถางที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์นราธิวาส อ.เมือง จ.นราธิวาส วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ โดยใช้เทคนิค Omission trial ใส่ธาตุอาหาร N P K Ca Mg S Mn Fe B Zn Cu Mo ในอัตรา 16, 6.4, 16, 6.4, 4, 4, 0.8, 0.8, 0.08, 0.64, 0.48 และ 0.08 กิโลกรัมต่อไร่ (All) สิ่งทดลองประกอบด้วยระดับธาตุอาหาร 4 ระดับ คือ ไม่ใส่ธาตุอาหาร ใส่ 1/2All All และ 2All รวม 16 สิ่งทดลอง ทำการตัดหญ้าครั้งเดียวที่ระดับผิวดินเมื่ออายุ 60 วันหลังปลูก

ผลการทดลองพบว่า การปลูกหญ้าชิกแนลเลื่อยในชุดดินบ้านทอนพืชจะตอบสนองต่อการขาดธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัสอย่างรุนแรง และขาดโปแตสเซียมรองลงมา และการใส่ธาตุอาหารเพื่อให้หญ้าชิกแนลเลื่อยมีค่าความเข้มข้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของอาหารโคเนื้อและให้ได้รับผลผลิต น้ำหนักแห้งสูงสุดนั้น หญ้าชิกแนลเลื่อยจะตอบสนองต่อธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมในอัตรา 32 12.8 และ 32 กิโลกรัมต่อไร่ (2All) ตามลำดับ ส่วนธาตุอาหารรองหญ้าชิกแนลเลื่อยจะตอบสนองต่อทองแดงในอัตรา 0.96 กิโลกรัมต่อไร่ (2All)

* โครงการวิจัยลำดับที่ 38 (2/38) 0514-076

^{1/} กลุ่มงานวิจัยพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

^{2/} ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์นราธิวาส จังหวัดนราธิวาส

^{3/} ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์นครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช

The Study of Plant Nutrient for Forage Crops in Various Areas

2. The Nutrient Status for Yield and Nutrient Content

of *Brachiaria humidicola* in Banthon Soil Series.*

Kiatsurak Bhokasawat^{1/} Pisut Sukkasame^{2/} Sompon Waipanya^{3/}

Abstract

This pot experiment was conducted at Narathiwat Animal Nutrition Research Center, Narathiwat Province to evaluated plant nutrient status for *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick . (Creeping signal) grown in Banthon soil series using the Omission trial technique arranged in Randomized Complete Block Design with 4 replication and 16 treatments with nutrient rates being : 16, 6.4, 16, 6.4, 4, 4, 0.8, 0.8, 0.08, 0.64, 0.48 and 0.08 kg/rai (All) for N, P, K, Ca, Mg, S, Mn, Fe, B, Zn, Cu, and Mo respectively, four experimental rates with Control 1/2All, All and 2All were used. Grass was, cut at ground level at 60 days after planting.

The experimental result for Creeping signal grass in Banthon soil was found to be severe deficiency in N, P and K . To obtain maximum dry matter yield and high content of nutrient at standard level of beef cattle for Creeping signal grass, following rates should be applied at 32 12.8 32 and 0.96 kg/rai of N P K and Cu respectively.

* Research Project No. 38 (2/38) 0514-076

^{1/} Forage Crop Research Group, Animal Nutrition Division.

^{2/} Narathiwat Nutrition Research Center, Narathiwat.

^{3/} Nakornsrihummarat Animal Nutrition Research Center, Nakornsrihummarat.

คำนำ

หญ้าซิกแนลเลื่อยมีชื่อวิทยาศาสตร์ *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. เดิมใช้ชื่อ *Panicum humidicola* Rendle (1899) มีชื่อสามัญเรียกหลายชื่อเช่น Koronivia grass (อังกฤษ, ฟิจิ) Creeping signal grass (อัฟริกาใต้) ในประเทศไทยเรียกหญ้าซิกแนลเลื่อย หรือหญ้าฮิว มิติโคล่า ('t Mannetje และ Jones, 1992; Skerman และ Riveros, 1990) หญ้าซิกแนลเลื่อยมีแหล่งกำเนิดที่อัฟริกาตะวันออกและอัฟริกาใต้ในเขตร้อนมีหลายสายพันธุ์ มักเรียกสับสนกับหญ้า *B. dictyoneura* (Fig. and De Not.) Stapf. ซึ่งหญ้านี้การเจริญเติบโตของต้นเป็นกระจุกมีไหลน้อยกว่า หญ้าซิกแนลเลื่อยจะมีไหลแผ่ขยายไปบนพื้นดินและเป็นพืชค้ำปี (Stoloniferous หรือ Rhizomatous perennial) ขยายพันธุ์โดยใช้ไหลและเหง้าเจริญเติบโตคลุมวัชพืชได้เร็วมาก ทนร่มเงาในสวนไม้ยืนต้น จึงใช้ปลูกคลุมดิน และปล่อยสัตว์ทะเลเลี้ยง สามารถปรับตัวได้ดีในดินที่มีการระบายน้ำเลว และดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทนต่อการทะเลเลี้ยงของสัตว์แบบ heavy grazing ได้ หญ้าซิกแนลเลื่อยเป็นหญ้าที่มีความน่ากิน แต่ความเข้มข้นของไนโตรเจนในหญ้านี้ค่อนข้างต่ำ (0.6 - 1.0 เปอร์เซ็นต์) ถึงแม้จะอยู่ในฤดูกาลเจริญเติบโตก็ตาม ('t Mannetje และ Jones, 1992.)

ชุดดินบ้านทอน (Ban Thon Series : Bh) ดินนี้มีเนื้อดินเป็นทรายปนดินร่วนหรือดินทราย สีค่อนข้างดำหรือสีเทาเข้ม มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับปานกลาง และต่ำในดินล่าง ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่ำมาก มีเนื้อที่ประมาณ 54,544.31 ไร่ (วุฒิชชาติและคณะ, 2533; กรมพัฒนาที่ดิน, 2518.) และพื้นที่จังหวัดนราธิวาสซึ่งประกอบไปด้วยชุดดินบ้านทอน ซึ่งเคยนำหญ้ามาศึกษาหลายพันธุ์พบว่าหญ้าซิกแนลเลื่อยมีแนวโน้มให้ผลผลิตดี และให้ผลผลิตสูงกว่าหญ้าโคโรกินนี และรูซี่เมื่อปลูกในสวนมะพร้าวขนาดเล็ก ซึ่งได้รับแสงเต็มที่ (คัตสุโอะและคณะ, 2534.)

ธาตุอาหารพืชเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช พืชต้องการระดับธาตุอาหารต่าง ๆ ปริมาณแตกต่างกันไป และปริมาณแร่ธาตุในพืชก็ขึ้นกับปัจจัยต่าง ๆ เช่น อายุพืช การจัดการ แปลงหญ้าและสภาพดินฟ้าอากาศ (McDowell และคณะ, 1981.) จึงควรได้มีการศึกษาธาตุอาหารทั้งธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในชุดดินบ้านทอน ว่ามีผลต่อผลผลิตของหญ้าซิกแนลเลื่อยและศึกษาความเข้มข้นของธาตุอาหารต่าง ๆ ในพืช โดยใช้เทคนิค Omission trial

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. การวางแผนการทดลอง ทำการทดลองในกระถางโดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ Analysis of Variance ทดสอบความแตกต่างโดยวิธี DMRT (Duncan's New Multiple Range Test)

สิ่งทดลองประกอบด้วยชุดดินบ้านทอน (Bh) ใช้ธาตุอาหาร 4 ระดับ คือ Control 1/2All All และ 2All และใช้เทคนิค Omission trial รวม 16 สิ่งทดลอง

Control	(ไม่ใส่ธาตุอาหาร)
All	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุในอัตราที่กำหนด ตารางที่ 1)
1/2All	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุในอัตรา 1/2 ของอัตราที่กำหนด)
2All	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุในอัตรา 2 เท่าของอัตราที่กำหนด)
All-N	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น N)
All-P	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น P)
All-K	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น K)
All-Ca	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น Ca)
All-Mg	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น Mg)
All-S	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น S)
All-Mn	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น Mn)
All-Fe	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น Fe)
All-B	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น B)
All-Zn	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น Zn)
All-Cu	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น Cu)
All-Mo	(ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น Mo)

2. การเตรียมดิน ทำการเก็บตัวอย่างดินผิวงั้นให้แห้งในที่ร่มย่อยดินด้วยตะแกรงแยกเศษพืชและวัสดุอื่น ๆ ออก วัดหาความจุความชื้นในสนาม (field capacity) ในชุดดินบ้านทอน ซึ่งมีความชื้นในสนามเท่ากับ 15.16 เปอร์เซ็นต์ สุ่มตัวอย่างดินวิเคราะห์ทางเคมีก่อนการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 2 บรรจุดินหนัก 4.5 กิโลกรัมในถุงพลาสติกวางในกระถาง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว

3. การใส่ธาตุอาหารใส่พร้อมปลูกในรูปของสารละลายโดยใช้อัตราธาตุอาหารตามตารางที่ 1

4. การปลูกและการเก็บเกี่ยว ทำการปลูกวันที่ 9 กรกฎาคม 2539 โดยใช้ท่อนพันธุ์ซึ่งทำการเพาะชำไว้ ปลูกกระถางละ 3 ต้น ให้น้ำทุกวันโดยการสุมกระถาง ซึ่งหาน้ำหนักของน้ำที่หายไป แล้วเติมน้ำให้อยู่ในระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ field capacity เมื่อหญ้าขึ้นกาดอายุ 60 วันหลังปลูก ทำการเก็บเกี่ยวครั้งเดียวโดยตัดชิดผิวดินเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2539 บันทึกน้ำหนักสด แล้วอบที่ 65 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง บันทึกน้ำหนักแห้ง และนำพืชไปวิเคราะห์หาความเข้มข้นของธาตุ N P K Ca Mg Mn S Fe Zn และ Cu ในทรีทเมนต์ Control 1/2All All และ 2All

ตารางที่ 1 แสดงอัตราธาตุอาหารและสารประกอบที่ใช้ในการทดลอง

ธาตุ	สารประกอบ	อัตราธาตุอาหาร (กก./ไร่)
N	NH_4NO_3	16
P	$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	6.4
K	KCL	16
Ca	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	6.4
Mg	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	4
S	Na_2SO_4	4
Fe	EDTA ferric monosodium salt	0.8
Mn	$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0.8
B	H_3BO_3	0.08
Zn	ZnCl_2	0.64
Cu	$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.48
Mo	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.08

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยผลวิเคราะห์ทางเคมีของชุดดินบ้านทอนก่อนการทดลอง

องค์ประกอบทางเคมี	หน่วย	ชุดดินบ้านทอน	ระดับ
pH		5.6	กรดปานกลาง
OM	%	0.29	ต่ำมาก
avial.P	ppm	1.00	ต่ำมาก
K	ppm	14.50	ต่ำมาก
Ca	me/100g soil	0.24	ต่ำมาก
Mg	me/100g soil	0.03	ต่ำมาก
S	ppm	12.50	สูง
Fe	ppm	3.00	ต่ำมาก
Zn	ppm	0.83	ต่ำมาก
Mn	ppm	0.18	-
Cu	ppm	0.03	ต่ำมาก

หมายเหตุ การจัดระดับผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดินสำหรับค่า pH OM avail. P K Ca Mg ใช้ค่ามาตรฐานของกรมพัฒนาที่ดิน (2528) ส่วนค่า Fe Zn Cu และ S ใช้ค่ามาตรฐานของ Stoller Chemical Company Inc.
(ไม่ระบุ ค.ศ.)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ผลวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลองพบว่า ดินมีความเป็นกรดปานกลาง (pH 5.6) อินทรีย์วัตถุต่ำมาก (OM 0.29 เปอร์เซ็นต์) ธาตุอาหารหลักของชุดดินบ้านทอนมีค่าต่ำมาก เช่น ฟอสฟอรัส (avail P = 1.00 ส่วนต่อล้านส่วน) โปแตสเซียม (K = 14.50 ส่วนต่อล้านส่วน) แคลเซียม (Ca = 0.24 มิลลิกรัมสมมูลต่อดิน 100 กรัม แมกนีเซียม (Mg = 0.03 มิลลิกรัมสมมูลต่อดิน 100 กรัม) ยกเว้นซัลเฟอร์จะมีค่าสูง (S = 12.50 ส่วนต่อล้านส่วน) และธาตุอาหารรองก็จะมีค่าต่ำมากเช่นกันคือ เหล็ก (Fe = 3.00 ส่วนต่อล้านส่วน) สังกะสี (Zn = 0.83 ส่วนต่อล้านส่วน) แมงกานีส (Mn = 0.18 ส่วนต่อล้านส่วน) และทองแดง (Cu = 0.30 ส่วนต่อล้านส่วน) จะเห็นว่าชุดดินบ้านทอนมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่ำมาก

2. ผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง จากการทดลองพบว่า การใส่ธาตุอาหาร 4 อัตรา คือ ไม่ใส่ธาตุอาหาร ใส่ 1/2AII และ 2AII จะทำให้ผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของหญ้าชิกเนลเลื่อยเพิ่มสูงขึ้นตามอัตราการเพิ่มขึ้นของธาตุอาหาร คือ เมื่อไม่มีการใส่ธาตุอาหารผลผลิตน้ำหนักรากแห้งจะต่ำสุด และจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราธาตุอาหารให้สูงขึ้น แต่ที่อัตรา AII และ 2AII จะมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในทรีทเมนต์ที่ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุ (AII) จะให้ผลผลิตต่ำกว่าแสดงว่าหญ้าชิกเนลเลื่อยตอบสนองต่อการขาดธาตุ N และ P อย่างรุนแรง และขาด K รองลงมา จากผลวิเคราะห์ทางเคมีของดินจากตารางที่ 2 พบว่าดินมีค่าอินทรีย์วัตถุต่ำมาก ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโปแตสเซียมก็ต่ำมากเช่นกัน ส่วนธาตุอื่น ๆ พบว่าหญ้าชิกเนลเลื่อยไม่ตอบสนองต่อการขาดธาตุอาหารเหล่านี้แต่อย่างใด

3. ความเข้มข้นของธาตุอาหาร จากตารางที่ 4 พบว่าค่าความเข้มข้นไนโตรเจน (N) เมื่อไม่ใส่ธาตุอาหาร ใส่ 1/2AII AII และ 2AII จะมีค่าเท่ากับ 0.42 0.55 0.79 และ 1.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะเห็นว่าค่าความเข้มข้นของไนโตรเจนจะเพิ่มสูงขึ้นตามอัตราการเพิ่มขึ้นของธาตุอาหารและสูงสุดเมื่อใส่ในอัตรา 2AII ($P < 0.05$) เมื่อคำนวณค่าโปรตีนพบว่าการใส่ธาตุอาหารที่อัตรา 2AII เท่านั้น ที่มีค่าโปรตีนเท่ากับ 7.5 เปอร์เซ็นต์ (โปรตีน = เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน $\times 6.25$) ซึ่งถือว่าหญ้าชิกเนลเลื่อยมีคุณภาพดี (จินดา และคณะ, 2538.)

ความเข้มข้นฟอสฟอรัส (P) จากตารางที่ 4 พบว่าค่าความเข้มข้นของธาตุฟอสฟอรัสสูงสุดเมื่อใส่ธาตุอาหารที่อัตรา 2AII (0.18 เปอร์เซ็นต์) แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ธาตุอาหารที่ระดับ AII (0.14 เปอร์เซ็นต์) ส่วนการไม่ใส่ธาตุอาหาร และใส่ 1/2AII จะให้ค่าความเข้มข้นฟอสฟอรัสไม่แตกต่างกันคือ 0.07 และ 0.10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งต่ำกว่าที่อัตราปุ๋ย 2AII อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งค่าความเข้มข้นฟอสฟอรัสที่อัตรา 2AII จะมีค่าเท่ากับความต้องการต่ำสุดของอาหารโคเนื้อ ส่วนในทรีทเมนต์อื่น ๆ จะมีค่าความเข้มข้นต่ำกว่าความต้องการต่ำสุดของอาหารโคเนื้อ (ตารางภาคผนวกที่ 1) ในขณะที่เกียรติกดีและคณะรายงานความเข้มข้นฟอสฟอรัสของหญ้าชิกเนลเลื่อยปลูกในดินทรายภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีค่า 0.17 เปอร์เซ็นต์ และหญ้าชิกเนลเลื่อยปลูกในดินขอบพุ่มค่าความเข้มข้นฟอสฟอรัสมีค่าเท่ากับ 0.19 เปอร์เซ็นต์ (สำราญ และคณะ, 2540.)

ตารางที่ 3 ผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง (กรัม/กระถาง) ของหญ้าชิกแนลเลี้ยงปลูกในชุดดินบ้านทอน

สิ่งทดลอง	ผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง (กรัม/กระถาง)
Control	4.28 ^a
1/2All	17.83 ^{bc}
All	24.60 ^{def}
2All	26.10 ^f
All-N	5.57 ^a
All-P	5.30 ^a
All-K	16.10 ^b
All-Ca	24.85 ^{def}
All-Mg	21.18 ^{cd}
All-Mn	25.65 ^{ef}
All-S	21.80 ^{de}
All-Fe	24.70 ^{def}
All-B	25.80 ^{ef}
All-Zn	24.70 ^{def}
All-Cu	24.90 ^{def}
All-Mo	24.70 ^{def}
ค่าเฉลี่ย	19.88

หมายเหตุ ตัวเลขที่กำกับอักษรต่างกันอยู่ในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% CV 12.4%

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของธาตุอาหารของหญ้า ชิกแนลเลี้ยงปลูกในชุดดินบ้านทอน

สิ่งทดลอง	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร									
	เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักรากแห้ง								ppm. ของน้ำหนักรากแห้ง	
	N	P	K	Ca	Mg	Mn	S	Fe	Zn	Cu
Control	0.42 ^d	0.07 ^b	0.70 ^b	0.18 ^a	0.12 ^{ab}	0.008 ^c	0.04 ^c	0.014 ^a	50.7 ^c	1.72 ^c
1/2All	0.55 ^c	0.10 ^b	0.44 ^d	0.17 ^{ab}	0.11 ^b	0.010 ^c	0.04 ^c	0.013 ^a	65.8 ^c	2.75 ^{bc}
All	0.79 ^b	0.14 ^{ab}	0.54 ^c	0.14 ^c	0.13 ^a	0.012 ^b	0.15 ^b	0.016 ^a	89.3 ^b	3.32 ^b
2All	1.20 ^a	0.18 ^a	0.78 ^a	0.17 ^{ab}	0.13 ^a	0.015 ^a	0.23 ^a	0.014 ^a	116.5 ^a	7.00 ^a
เฉลี่ย	0.74	0.12	0.62	0.16	0.12	0.012	0.12	0.014	80.6	3.7
CV (%)	10.3	31.9	6.3	7.3	8.1	11.9	29.1	9.9	18.2	22.9

หมายเหตุ ตัวเลขที่กำกับอักษรต่างกันอยู่ในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความเข้มข้นโปแตสเซียม (K) จากการทดลองพบว่าค่าความเข้มข้นโปแตสเซียมของหญ้าชิกเนลล์เมื่อไม่ใส่ธาตุอาหาร 1/2AI AI และ 2AI จะมีค่าเท่ากับ 0.70 0.44 0.54 และ 0.78 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 4) จะเห็นว่าค่าความเข้มข้นโปแตสเซียมจะมีค่าสูงสุดที่อัตรา 2AI รองลงมาเมื่อไม่ใส่ธาตุอาหาร AI และต่ำสุดที่ 1/2AI การที่ค่าความเข้มข้นเมื่อไม่ใส่ธาตุอาหารมีค่าสูงกว่า 1/2AI และ AI เนื่องจากเมื่อไม่ใส่ธาตุอาหารผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าชิกเนลล์จะต่ำมากทำให้สัดส่วนของธาตุโปแตสเซียมต่อน้ำหนักแห้งของหญ้าเพิ่มขึ้น (dilution effect) จึงทำให้ค่าความเข้มข้นเมื่อไม่ใส่ธาตุอาหารมีค่าสูง และค่าความเข้มข้นโปแตสเซียมที่ 2AI และไม่ใส่ธาตุอาหารจะมีค่าสูงกว่าความต้องการต่ำสุดในอาหารโคเนื้อ (ตารางภาคผนวกที่ 1)

ความเข้มข้นแคลเซียม (Ca) ค่าความเข้มข้นธาตุแคลเซียมของหญ้าชิกเนลล์เมื่อปลูกในชุดดินบ้านทอนเมื่อไม่ใส่ธาตุอาหาร 1/2AI AI และ 2AI จะมีค่าเท่ากับ 0.18 0.17 0.14 และ 0.17 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะเห็นว่าค่าความเข้มข้นแคลเซียมต่ำสุดที่ AI ($P < 0.05$) ส่วนที่อัตราไม่ใส่ธาตุอาหาร ใส่ 1/2AI และ 2AI จะให้ค่าความเข้มข้นแตกต่างกันไม่มีความสำคัญทางสถิติ ซึ่งที่อัตราไม่ใส่ธาตุอาหารจะมีค่าความเข้มข้นเท่ากับความต้องการต่ำสุดในอาหารโคเนื้อ (ตารางภาคผนวกที่ 1) ในขณะที่ค่าความเข้มข้นแคลเซียมของหญ้าชิกเนลล์เมื่อปลูกในดินขอบพรุจะมีค่าเท่ากับ 0.16 เปอร์เซ็นต์ (สำราญ และคณะ, 2540)

ความเข้มข้นแมกนีเซียม (Mg) จากตารางที่ 4 พบว่าค่าความเข้มข้นแมกนีเซียมเมื่อไม่ใส่ธาตุอาหาร ใส่ AI และ 2AI จะมีค่าเท่ากับ 0.12 0.13 และ 0.13 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันมีความสำคัญทางสถิติ แต่ในอัตราไม่ใส่ธาตุอาหารจะไม่แตกต่างกับใส่ธาตุอาหารอัตรา 1/2AI (0.11 เปอร์เซ็นต์) อย่างไรก็ตามค่าความเข้มข้นแมกนีเซียมในทุกที่ที่ทดลองก็ยังมีค่าสูงกว่าความต้องการต่ำสุดในอาหารโคเนื้อ (ตารางภาคผนวกที่ 1)

ความเข้มข้นแมงกานีส (Mn) จากการทดลองพบว่าเมื่อไม่ใส่ธาตุอาหารค่าความเข้มข้นแมงกานีสก็ต่ำสุดคือมีค่าเท่ากับ 0.008 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ธาตุอาหารที่ 1/2AI (0.010 เปอร์เซ็นต์) ค่าความเข้มข้นแมงกานีสจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราธาตุอาหารเป็น AI และ 2AI คือมีค่าเท่ากับ 0.012 และ 0.015 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ($P < 0.05$) และค่าความเข้มข้นของแมงกานีสในทุกที่ที่ทดลองจะมีค่าสูงกว่าความต้องการสูงสุดในอาหารโคเนื้อ (ตารางภาคผนวกที่ 1)

ความเข้มข้นซัลเฟอร์ (S) จะเห็นว่าค่าความเข้มข้นของซัลเฟอร์ก็เช่นเดียวกัน จะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราธาตุอาหารให้สูงขึ้น คือไม่ใส่ธาตุอาหาร ใส่ 1/2AI AI และ 2AI จะมีค่าความเข้มข้นของธาตุซัลเฟอร์เท่ากับ 0.04 0.04 0.15 และ 0.23 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ค่าความเข้มข้นซัลเฟอร์จะสูงสุดที่อัตรา 2AI รองลงมาที่อัตรา AI และต่ำสุดที่ 1/2AI และไม่ใส่ธาตุอาหาร โดยทั่วไปค่าความเข้มข้นซัลเฟอร์ในพืชจะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.1 เปอร์เซ็นต์ จึงจะถือว่าเพียงพอต่อความต้องการของพืช (ถวิล, 2531.)

ความเข้มข้นเหล็ก (Fe) จากตารางที่ 4 การเพิ่มอัตราธาตุอาหารให้สูงขึ้นจะไม่มีผลต่อความเข้มข้นของธาตุเหล็กในหญ้าชิกเนลล์เมื่อปลูกในชุดดินบ้านทอน คือ ไม่ใส่ธาตุอาหาร ใส่

1/2All All และ 2All จะมีค่าความเข้มข้นของธาตุเหล็กเท่ากับ 0.014 0.013 0.016 และ 0.014 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามในทุกทรีทเมนต์ค่าความเข้มข้นเหล็กจะสูงกว่าความต้องการสูงสุดในอาหารโคเนื้อ (ตารางภาคผนวกที่ 1) และค่าความเข้มข้นที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ถือว่าเพียงพอต่อความต้องการของพืชจะเท่ากับ 0.01 เปอร์เซ็นต์ (ถวิล, 2531.)

ความเข้มข้นสังกะสี (Zn) จากการทดลองพบว่าค่าความเข้มข้นของสังกะสี เมื่อไม่ใส่ธาตุอาหาร ใส่ 1/2All All และ 2All จะมีค่าเท่ากับ 50.7 65.8 89.3 และ 116.5 ส่วนต่อล้านส่วนตามลำดับ ค่าความเข้มข้นสังกะสีจะมีค่าสูงสุดที่ 2All รองลงมาที่ All และต่ำสุดที่ 1/2All และไม่ใส่ธาตุอาหารจะเห็นว่าโดยทั่วไปหญ้าอาหารสัตว์จะมีค่าความเข้มข้นระหว่าง 20-80 ส่วนต่อล้านส่วน ถ้ามากกว่า 100 ส่วนต่อล้านส่วนจะถือว่ามีความเข้มข้นสูงมากกว่าความต้องการของพืช แต่ยังไม่แสดงผลกระทบต่อพืช เนื่องจากการใส่ธาตุอาหารที่อัตรา 2All จะไม่ทำให้ผลผลิตน้ำหนักร้างลดลง และค่าความเข้มข้นในทรีทเมนต์ไม่ใส่ธาตุอาหาร 1/2All All มีค่าสูงกว่าความต้องการต่ำสุดในอาหารโคเนื้อ ยกเว้นที่อัตรา 2All จะมีค่าสูงกว่าความต้องการสูงสุดในอาหารโคเนื้อ (ตารางภาคผนวกที่ 1)

ความเข้มข้นทองแดง (Cu) ค่าความเข้มข้นของธาตุทองแดงในหญ้าชิกแนลเลื่อย การใส่ธาตุอาหารที่อัตรา 2All จะให้ค่าความเข้มข้นสูงสุด (7.0 ppm) รองลงมาได้แก่การใส่ธาตุอาหารที่อัตรา All (3.32 ppm) แต่จะไม่แตกต่างกับค่าความเข้มข้นทองแดงที่อัตรา 1/2All (2.75 ppm) ส่วนการไม่ใส่ธาตุอาหารจะทำให้ค่าความเข้มข้นต่ำสุด (1.72 ppm) จะเห็นว่าในทรีทเมนต์ 2All จะให้ค่าความเข้มข้นสูงกว่าความต้องการต่ำสุดในอาหาร โคเนื้อ ส่วนในทรีทเมนต์อื่น ๆ พบว่าค่าความเข้มข้นจะต่ำกว่าความต้องการต่ำสุดในอาหารโคเนื้อ ดังนั้นการปลูกหญ้าชิกแนลเลื่อยในชุดดินบ้านทอนจึงจำเป็นต้องพิจารณาใส่ธาตุทองแดงในอัตรา 0.96 กิโลกรัมต่อไร่ จึงจะทำให้พืชมีความเข้มข้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

สรุปผลการทดลอง

การปลูกหญ้าชิกแนลเลื่อยในชุดดินบ้านทอน พืชจะตอบสนองต่อการขาดธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัสอย่างรุนแรง และขาดโปแตสเซียมรองลงมา ส่วนธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองอื่น ๆ หญ้าชิกแนลเลื่อยจะไม่ตอบสนองต่อการขาดธาตุอาหารเหล่านี้แต่อย่างใด และการใส่ธาตุอาหารในอัตรา 2All จะทำให้ผลผลิตน้ำหนักร้างสูงสุดแต่ไม่แตกต่างกับการใส่ธาตุที่อัตรา All

การใส่ธาตุอาหารเพื่อให้หญ้าชิกแนลเลื่อยมีความเข้มข้นในเกณฑ์มาตรฐานของอาหารโคเนื้อและให้ได้รับผลผลิตน้ำหนักร้างสูงสุดนั้น หญ้าชิกแนลเลื่อยจะตอบสนองต่อธาตุ

ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ในอัตรา 32 12.8 และ 32 กิโลกรัมต่อไร่ (2AII) ตามลำดับ ส่วนธาตุอาหารรองหญ้าชิกแนลเลื่อยจะตอบสนองของทองแดงในอัตรา 0.96 กิโลกรัมต่อไร่ (2AII)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คุณสุพิดา วัฒนนะนาวิน เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ นราธิวาส และคุณอภิชาติ จงสกุล ศูนย์ศึกษาการพัฒนาปึงลของอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จ. นราธิวาส ที่ได้กรุณาวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของตัวอย่างดินและพืช และขอขอบคุณ คณะกรรมการวิชาการกองอาหารสัตว์ทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการแก้ไขรายงานวิจัยให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

เกียรติสุรักษ์ โภคสวัสดิ์ จีระพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์ วิรัช สุขสราญ และศศิธร ถิ่นนคร. 2539. การประเมินสถานะธาตุอาหารพืชสำหรับพืชอาหารสัตว์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2. สถานะธาตุอาหารพืชสำหรับหญ้ากินนีสีม่วงในชุดดินยโสธร โคราซ น้ำพอง และชุดดินวาริน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2539. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 128 - 147

เกียรติศักดิ์ กล้าเอม กฤษณา ศรีสรรพกิจ ประทวน แสนบุตร. 2540. ผลการทดสอบผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของหญ้าสกุล *Brachiaria spp.* ในพื้นที่จังหวัดมุกดาหาร. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 72 - 81.

กรมพัฒนาที่ดิน 2518. แผนการใช้ที่ดินจังหวัดนราธิวาส เอกสารเผยแพร่, 166 หน้า.

กรมพัฒนาที่ดิน 2528 การวินิจฉัยตัวเลขผลการวิเคราะห์ดิน. เอกสารเผยแพร่ 9 หน้า.

คัตสุโอะ อิการ่า วัฒนา โคตรพัฒน์ ชาญชัย มณีดุลย์. 2534. การทดสอบการปรับตัวของพืชอาหารสัตว์พันธุ์ต่าง ๆ ในสวนมะพร้าวและสวนยางพารา. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2534. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 251 - 267.

เต็ม สมิตินันท์. 2523. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. กรมป่าไม้ บางเขน กรุงเทพฯ. 379 หน้า.

วุฒิชชาติ สิริช่วยชู พิสุทธิ วิจารธรรม ปุญญะ เผ่าศรีทองคำ และณรงค์ ตริสุวรรณ. 2533. การกำหนดลักษณะและวินิจฉัยความเหมาะสมของชุดดินในภาคใต้และพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกเฉียง กongsสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 395 หน้า.

ถวิล ครุฑกุล. 2531. ดิน - ปุ๋ยเพื่อการเพาะปลูก ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 106 หน้า.

สุมาลี ชัยพรธพานิช. 2527. สภาวะแร่ธาตุของโคซึ่งเลี้ยงในหมู่บ้านภาคกลางของประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำราญ วิจิตรพันธ์ มณฑล อ่อนโพธิ์เตี้ย ภิรมย์ บัวแก้ว. 2540. การใช้วัสดุปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตหญ้าอาหารสัตว์ บริเวณขอบพรุ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2540 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 171 - 180.

't Mannetje, L. and R.M.Jones. 1992. Plant Resources of South - East Asia. No. 4 Forages. 300p.

McDowell, L.R., K. Fick, R.H. Houser. J.H. Conrad and J.K. Loosli. 1976. Meeting Mineral Requirements for Grazing Livestock in the Tropics. Symposium on Feed Composition, Animal Nutrient Requirements and Computerization of Diets. Logan: Utah state University.

McDowell, L.R., J.H. Conrad and J.K. Loosli. 1981. Recent Finding in Mineral Research and Their Benefits Towarded Livestock Production in the Tropics. Gainesville: U. of Florida. (mimeographed)

Skerman, P.J. and F. Riveros. 1990. Tropical grasses. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 832 p.

Stoller Chemical Company, Inc. (ไม่ระบุ) Chemical and Physical Analysis. 8582 Katy Freeway, Suite 200 Houston Texas.p.28.

ตารางภาคผนวกที่ 1 ปริมาณความต้องการแร่ธาตุระดับต่ำสุดและสูงสุดในอาหารโคเนื้อ

ชนิดของแร่ธาตุ	ความต้องการต่ำสุดและสูงสุดในอาหาร	
	เปอร์เซ็นต์	ppm
ฟอสฟอรัส (P)	0.18 - 0.43	
โปแตสเซียม (K)	0.60 - 0.80	
แคลเซียม (Ca)	0.18 - 0.60	
โซเดียม (Na)	0.06 - 0.10	
แมกนีเซียม (Mg)	0.04 - 0.18	
เหล็ก (Fe)	0.001 - 0.01	
แมงกานีส (Mn)	0.002 - 0.004	
ทองแดง (Cu)		4 - 10
สังกะสี (Zn)		10 - 50

ที่มา : (McDowell et. al., 1976)