

The Nutrient Status for Verano Stylo in Ubon Soil Series ^{*} R 162-1

<u>1/</u>	<u>2/</u>
Kiatsurak Bhokasawat	Ittipon powpisan
<u>3/</u>	<u>1/</u>
Onanong Tunvichien	Chanchai Monidool
<u>4/</u>	<u>5/</u>
Mongkol Harnkla	Bill Thompson

Abstract

Omission pot culture experiments were conducted to investigate the nutrient status for Verano stylo in Ubon soil series using glasshouse of Tung Kula Ronghai Land Development Center, Suwannaphum, Roi-Et Province. Soil, collected from the depth of 0-15 and 15-30 cm, were put into plastic pots (17 cm diameter) using 3 kg of soil. The pots were watered daily with deionized water to maintain field capacity. All nutrient added, eg. N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, B, Zn, Cu, Mo were 100, 40, 100, 40, 25, 25, 5, 5, 0.5, 4, 3, 0.5 kg per hectare (All). The 4 level of nutrient, 0, All, $\frac{1}{2}$ All and 2 All. The experiments were a factorial (2x16) in Randomized Complete Block Design. Cutting at ground level was imposed at 55 day after planting.

* Research Project No 13-0261-29

1/ Forage Crop. Research. Section

2/ Tung Kula Ronghai Animal Nutrition Station

3/ Animal Nutrition Laboratory Section

4/ Petchaburi Animal Nutrition Research Center

5/ Thai-Australian Tung Kula Ronghai Project....

การประเมินสถานะธาตุอาหารพืชสำหรับถั่วเวอรานโสะโตไลในชุกดินอุบล

เกียรติสุรภักษ์ โภคสวัสดิ์ ^{1/}	อิทธิพล เมาไพศาล ^{2/}
อรรถณรงค์ ตันวิเชียร ^{3/}	ชาญชัย มณีบุญ ^{1/}
มงคล หาญกล้า ^{4/}	Bill Thompson ^{5/}

บทคัดย่อ

การทดลองนี้เป็นการศึกษาเพื่อประเมินสถานะธาตุอาหารพืชสำหรับถั่วเวอรานโสะโตไลในชุกดินอุบล โดยวิธี Omission trial ใช้ดินที่ระดับความลึก 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร ทำการทดลองในกระถางพลาสติก (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 17 เซนติเมตร) บรรจุดิน 3 กิโลกรัมเติมน้ำกลั่นทุกวัน เพื่อให้ความชื้นอยู่ในระดับ field capacity โดยใช้ธาตุอาหาร N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu และ Mo ในอัตรา 100, 40, 100, 40, 25, 25, 5, 5, 0.5, 4, 3, 0.5 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ (All) และใช้ระดับธาตุอาหาร 4 ระดับคือ 0, All, $\frac{1}{2}$ All และ $\frac{3}{4}$ All ใช้แผนการทดลองแบบ Factorial (2 x 16) in Randomized Complete Block Design ทำการตัดครั้งแรกที่ระดับผิวดิน เมื่อถั่วเวอรานโสะโตไลอายุ 55 วันหลังปลูก ทำการทดลองที่เรือนกระจกศูนย์พัฒนาที่ดินทุ่งกุลาร่องไห้ อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด

โครงการวิจัยลำดับที่ 13-0261-29

- 1/ กลุ่มงานวิจัยพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์
- 2/ สถานีอาหารสัตว์ทุ่งกุลาร่องไห้ สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด
- 3/ ฝ่ายวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์
- 4/ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์เพชรบุรี
- 5/ โครงการพัฒนาทุ่งกุลาร่องไห้ ไทย-ออสเตรเลีย

คำนำ

ถั่วเวราโนสะโตโล เป็นถั่วอาหารสัตว์ชนิดหนึ่งที่ใช้เลี้ยงสัตว์และใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ถั่วเลี้ยงสัตว์กันอย่างกว้างขวางในแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือและในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ มีพื้นที่เป้าหมายที่จะพัฒนาและปลูกสร้างพันธุ์ถั่วเลี้ยงสัตว์ 10,000 ไร่ ในโครงการพัฒนาทุ่งกุลาร้องไห้ ไทย-ออสเตรเลีย กรมป่าไม้ กรมพัฒนาที่ดินและกรมปศุสัตว์ ได้ทำการปลูกยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis*) และใช้ถั่วเวราโนสะโตโลหว่านระหว่างแปลงของยูคาลิปตัสในท้องที่หมู่บ้านหนองอ่าง บ้านดงกรังน้อย และบ้านดงกรังใหญ่ ในพื้นที่ 2,000 ไร่ แต่ที่ผ่านมาไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรจึงอาจจะมีสาเหตุจากหลายปัจจัยและปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่เราควรจะต้องศึกษาคือ ความอุดมสมบูรณ์ของดินการขาดธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองด้วยเหตุนี้จึงได้ทำการวิจัยโดยใช้เทคนิค Omission trial

การตรวจสอบเอกสาร

ถั่วเวราโนสะโตโล (*Stylosanthes hamata* cv. Verano) ถั่วชนิดนี้มีชื่อเรียกไทยหลายชื่อ เช่น ถั่วเวราโนสะโตโล ถั่วคาริบเบียนสะโตโล และถั่วขามาค้าและนำเข้ามาปลูกจากประเทศออสเตรเลียในปี 2514 (ชาอุชัย 2520) เป็นพืชมีอายุ 2-3 ปี ออกดอกได้ตลอดปีในประเทศแถบร้อนเพราะการออกดอกไม่เกี่ยวข้องกับช่วงแสงถือเป็นพวก day-neutral plant (t Marnette, 1965) ปรับตัวได้ดีในสภาพร้อนแห้งแล้งในสภาพดินหลายชนิดและทนต่อสภาพดินเค็มได้ดีกว่าพวก *Pueraria phaseoloides* *Calopogonium mucunoides* (Wilaipon และคณะ, 1978) ทนทานต่อการเพาะเล็มของสัตว์ได้ (สำนึก 2522) กรมปศุสัตว์ได้มีโครงการผลิตเมล็ดถั่วเวราโนสะโตโลหรือถั่วขามาค้าโดยใช้เกษตรกรผลิตและกรมรับซื้ออีกโลกรัมละ 30 บาท โดยในปี 2524 รับซื้อได้ 186,908.8 กิโลกรัม (สำนักงานพัฒนาการปศุสัตว์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2524)

ส่วนการศึกษาโดยใช้ Omission trial ในดินแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั้นได้มีผู้รายงานคือ Wilaipon (1976) ได้ศึกษาปลูกถั่วหวานสวลีสะโตโลในชุดดินโคราช น้ำพองและชุดดินกิ่งโคราชน้ำพอง ส่วน Gutteridge (1976) ก็ได้ทำการศึกษาถั่วหวานสวลีสะโตโลในชุดดินโพนพิสัยและรอยเอ็ด

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. ชุดดินอุบล (Ub) ที่ระดับความลึกของดิน 0-15 ซม. และ 15-30 ซม.
2. เมล็ดถั่วเวราโนสะโตโล
3. กระถางพลาสติก Ø 17 ซม.
4. ถังกระดาษสีน้ำตาล

5. ปุ๋ย (ตารางที่ 1)
6. น้ำกลั่น
7. เครื่องมือวิเคราะห์หาความชื้นดินที่ระดับ Field Capacity โดยใช้วิธี Column Method
8. อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ทางเคมีของตัวอย่างดิน
9. เครื่องชั่ง
10. เตาอบ

วิธีการ

1. แผนการทดลอง

ดำเนินการโดยวิธี Omission trial

ใช้แผนการทดลองแบบ Factorial (2×16) in Randomized Complete Block Design มี 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยระดับความลึกของดิน 2 ระดับ และระดับธาตุอาหาร 16 ระดับ สิ่งทดลองประกอบด้วย

1.1 ชุดดินอบที่ระดับความลึก

A1	=	0-15	เซนติเมตร
A2	=	15-30	เซนติเมตร

1.2 ธาตุอาหาร

1.2.1	0	(ไม่ใส่ธาตุอาหาร)
1.2.2	A11	(ใส่ธาตุอาหารทุกตัวในอัตราที่กำหนดในตารางที่ 1)
1.2.3	$\frac{1}{2}$ A11	(ใส่ธาตุอาหารทุกตัวในอัตรา $\frac{1}{2}$ ของอัตราที่กำหนด)
1.2.4	2A11	(ใส่ธาตุอาหารทุกตัวในอัตรา 2 เท่าของอัตราที่กำหนด)
1.2.5	A11-N	(ใส่ธาตุอาหารทุกตัวยกเว้น N)
1.2.6	A11-P	(ใส่ธาตุอาหารทุกตัวยกเว้น P)
1.2.7	A11-K	(ใส่ธาตุอาหารทุกตัวยกเว้น K)
1.2.8	A11-Ca	(ใส่ธาตุอาหารทุกตัวยกเว้น Ca)
1.2.9	A11-Mg	(ใส่ธาตุอาหารทุกตัวยกเว้น Mg)
1.2.10	A11-Mn	(ใส่ธาตุอาหารทุกตัวยกเว้น Mn)

- 1.2.11 A11-S (ใส่ธาตุอาหารทุกตัวยกเว้น S)
 1.2.12 A11-Fe (ใส่ธาตุอาหารทุกตัวยกเว้น Fe)
 1.2.13 A11-B (ใส่ธาตุอาหารทุกตัวยกเว้น B)
 1.2.14 A11-Zn (ใส่ธาตุอาหารทุกตัวยกเว้น Zn)
 1.2.15 A11-Cu (ใส่ธาตุอาหารทุกตัวยกเว้น Cu)
 1.2.16 A11-Mo (ใส่ธาตุอาหารทุกตัวยกเว้น Mo)

ตารางที่ 1 แสดงอัตราปุ๋ยและสารประกอบที่ใช้ในการทดลอง

ธาตุอาหาร	สารประกอบ	อัตราธาตุอาหารที่ใช้ (กก./เฮกตาร์)
N	NH_4NO_3	100
P	$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	40
K	KCL	100
Ca	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	40
Mg	$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	25
S	Na_2SO_4	25
Fe	EDTA ferric Monosodium salt	5
Mn	$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	5
B	H_3BO_3	0.5
Zn	ZnCl_2	4
Cu	$\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	3
Mo	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0.5

2. การเตรียมดิน

เก็บตัวอย่างดินจากหมู่บ้านดงศรีน้อย ที่ระดับชั้นดินลึก 0-15 เซนติเมตร และ 15-30 เซนติเมตร ทั้งไว้ในร่มแห้งลมให้แห้ง และร่อนดินด้วยตะแกรงเอาเศษรากพืชและวัสดุอื่นๆ ออกเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์หาระดับธาตุอาหารพืช และวัดหาระดับความชื้นของดินที่ระดับ field capacity แล้วชั่งดิน 3 กิโลกรัมใส่ลงในกระถางพลาสติก

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยผลวิเคราะห์องค์ประกอบและคุณสมบัติของชุดดินอุบล . กษณภาพทดลอง

องค์ประกอบ	ระดับความลึกของดิน (ซม.)		หมายเหตุ
	0-15	15-30	
อินทรีย์วัตถุ (%)	0.39	0.20	Bray No.2
P (ppm)	4.70	2.88	
K (ppm)	9.18	6.60	
Na (ppm)	14.87	11.65	
pH	4.76	5.00	

3. การหาความชื้นของดินที่ Field Capacity

การหาความชื้นของดินที่ field capacity โดยใช้วิธี Column method โดยการบรรจุดินลงใน cylinder ซึ่งสูงประมาณ 12 นิ้ว เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ค่อย ๆ เติมน้ำด้วย pipette ชนิดปากกว้าง จนกระทั่งครึ่งหนึ่งของ column เปียกทั่ว ปิดฝาให้สนิทหรือใช้พลาสติกปิดอย่างรัดให้แน่น ทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง ดินจะเปียกทั่วทั้งทั้ง column เอาดินส่วนกลางของ column (2 เซนติเมตร ห่างจากปากและก้น) ถลุดให้เข้ากัน แบ่งเป็น 4 ส่วน ใส่แต่ละส่วนลงใน weighing tin ซึ่งห้าน้ำหนักทั้งหมด (weighing time+ดิน) นำไปอบที่อุณหภูมิ 105° ซ. ทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง

ซึ่งหาน้ำหนักทั้งหมดหลังอบ คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินที่ field capacity ของดินโดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินที่ F.C.} = \frac{\text{นน.ดินเปียกที่ F.C.} - \text{นน.ดินแห้ง}}{\text{นน.ดินแห้ง}} \times 100$$

* อบที่ 105° เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

ตารางที่ 3 ความชื้นของดินที่ Field Capacity

ระดับความลึกดิน(ซม.)	Sample	Wt.of Tin (กรัม)	Tin+wet soil (กรัม)	Tin+O.D. soil(กรัม)	O.D. soil (กรัม)	Water loss	Moisture content(%)
0-15	1	84.84	209.60	190.13	105.29	19.47	18.49
	2	85.43	191.56	175.12	89.69	16.44	18.33
	3	84.79	199.98	102.91	98.12	17.07	17.40
	4	84.80	210.94	192.17	107.37	18.77	17.48
ค่าเฉลี่ย							17.92
15-30	1	85.58	225.18	202.75	117.17	22.43	19.14
	2	84.35	210.44	190.75	106.40	19.69	18.50
	3	85.56	216.81	196.05	110.49	20.76	18.79
	4	83.29	224.10	218.07	134.78	26.03	19.31
ค่าเฉลี่ย							18.94

4. การใส่ปุ๋ย

ใส่ธาตุอาหารในรูปสารละลายย อัตราน้ำและสารประกอบที่ใช้แสดงในตารางที่ 1

5. การปลูก

โดยใช้เมล็ดถั่วแระราโนสะโตโล เช่นน้ำร้อน 80°ซ. นานสิบนาที ปลูกในกระถางพลาสติกที่บรรจุดิน เมื่อถั่วงอกได้ประมาณ 3 สัปดาห์ ก่อนให้เหลือ 4 ต้นต่อกระถาง ได้ทำการปลูกเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม 2529

6. การรดน้ำ

ใช้น้ำกลั่นรดเพื่อปรับความชื้นในดินให้อยู่ที่ระดับ field capacity ทุกวัน โดยการสูบน้ำจากบรจตุดินที่ปลูกให้แล้วประมาณ 3-4 กระถาง ซึ่งน้ำหนักของน้ำที่ได้นี้เท่ากับ น้ำหนักกระถางพลาสติก + น้ำหนักดิน 3 กิโลกรัม + น้ำหนักน้ำ (430 และ 454.6 มิลลิลิตร ที่ระดับ

ความลึกดิน 0-15 และ 15-30 ซม. ตามลำดับ) เราก็จะทราบน้ำหนักของน้ำที่จะต้องเติมในระหว่างการให้น้ำนั้น เราจะให้น้ำที่ 80 % ของ field capacity

7. การตัดและระยะเวลาในการทดลอง

ทำการตัดหัวเวอร์ราโนสะไตโล เมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม 2529 โดยทำการตัดที่ระดับผิวดิน เมื่อต้นหัวเวอร์ราโนสะไตโลอายุได้ 55 วันหลังปลูก

8. การวัดผลผลิตและการเก็บข้อมูล

ทำการวัดความสูงบนทึกน้ำหนักสดในส่วนลำต้นและราก แล้วบรรจุในถุงกระดาษนำไปอบที่อุณหภูมิ 70° ค. นาน 24 ชั่วโมง แล้วบันทึกน้ำหนักแห้งในส่วนลำต้นและราก

9. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลของน้ำหนักแห้งในส่วนลำต้น, ราก และรวมทั้งต้นวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Analysis of Variance และเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) และ Least Significant Difference (LSD)

10. สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองในเรือนกระจกของศูนย์พัฒนาที่ดินทุ่งกุลาร้องไห้ อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ความสูงและการเจริญเติบโต

ทำการวัดความสูงของหัวเวอร์ราโนสะไตโล อายุ 55 วัน หลังปลูกพบว่าความสูงของหัวใน treatment A11 - P จะต่ำสุดในระดัความลึกดินทั้ง 0-15 และ 15-30 คือสูง 6.58 และ 3.27 ซม. ตามลำดับ แต่ที่ระดับความลึกดิน 15-30 ซม. พบว่าการใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุยกเว้น โบรอน (B) และเหล็ก (Fe) จะทำให้ต้นหัวเวอร์ราโนสะไตโลสูงที่สุดคือ 19.31 และ 19.22 ซม. ตามลำดับ (จากตารางที่ 4)

2. ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหัวเวอร์ราโนสะไตโล

2.1 ลำต้น (Tops) จากการทดลองพบว่า ที่ระดับความลึกดิน 0-15 เซนติเมตร จะทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งในส่วนลำต้นใน treatment A11 และ ½ A11 ไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ แต่การเพิ่มอัตราปุ๋ยให้เป็น 2 เท่า (2A11) จะทำให้ผลผลิตลดลงและมีความแตกต่างในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ที่ระดับความลึกดิน 15-30 เซนติเมตร การใส่ปุ๋ยในอัตรา A11, ½ A11 และ 2 A11 จะไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 5, ภาพที่ 1) และที่ระดับความลึกดิน 0-15 เซนติเมตร

ใน treatment control, All-P, All-N, All-S, All-K และ All-Mg จะให้ผลผลิต น้ำหนักแห้งของลำต้น ต่ำกว่า treatment ที่ใส่ธาตุอาหารครบทุกรธาตุ (All) และมีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าดินที่ระดับน้ำขาดธาตุ P อย่างรุนแรง แม้ว่าจะใส่ธาตุอื่น ๆ ครบแต่ ไม่ใส่ธาตุฟอสฟอรัส เพียงธาตุเดียวก็จะให้ผลผลิตพอ ๆ กับ การไม่ใส่ธาตุอาหารเลย (control) และดินจระขาดธาตุ N มาก รองลงมา แดธาตุ S, K และ Mg จะขาดเพียงเล็กน้อย

ส่วนที่ระดับความลึกดิน 15-30 เซนติเมตร การใส่ธาตุอาหารที่ระดับ All, $\frac{1}{2}$ All และ 2 All จะไม่มีผลต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของลำต้นแต่อย่างใด ที่ระดับความลึกนี้ดินจะแสดงการขาดธาตุ P อย่างรุนแรงเช่นเดียวกัน และขาดธาตุ K เล็กน้อย แต่ใน treatment All-Fe และ All-B ก็ใส่ธาตุอื่น ๆ ครบทุกรธาตุ ยกเว้นธาตุเหล็กและโบรอน จะให้ผลผลิตสูงกว่าใน treatment All แสดงว่าชุดดินอุบลที่ระดับลึกลงไปจะมีธาตุเหล็กและโบรอนมาก การเพิ่มธาตุเหล็กและโบรอนอาจเป็นพิษ ต่อต้นถั่วเวอราโนสะโตโลได้

ซึ่งการทดลองนี้คล้ายกับรายงานของ Hilaipon (1976) ซึ่งทำการทดลองใช้ Omission เทคนิคในชุดดินโคราช และน้ำพองในถั่ว Stylosanthes humilis พบว่าดินขาด ธาตุ P และ S ในชุดดินโคราชส่วนชุดดินน้ำพอง ดินจะแสดงการขาดธาตุ P อย่างรุนแรงและขาด ธาตุ K, S และ Cu เล็กน้อย

2.2 ราก (Roots) ผลผลิตน้ำหนักแห้งในส่วนรากของถั่วเวอราโนสะโตโล (ตารางที่ 6, ภาพที่ 2) พบว่าใน treatment All และ $\frac{1}{2}$ All ในดินทั้ง 2 ระดับ จะไม่มีความแตกต่างกัน ทางสถิติเมื่อการเพิ่มธาตุอาหารเป็น 2 เท่า (2 All) จะทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งในส่วนรากลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับความลึกดิน 0-15 เซนติเมตร พบว่าใน treatment All-P, Control และ All-N จะให้ผลผลิตต่ำกว่าใน treatment All อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนที่ระดับความลึกดิน 15-30 เซนติเมตร ก็ให้ผลคล้าย ๆ กัน คือ ใน treatment All-P จะให้ผลผลิตพอ ๆ กับใน control ทั้ง All-P, control, All-N และ All-K ผลผลิตน้ำหนักแห้งต่ำกว่าใน treatment All แต่ในกลุ่ม All-Fe และ All-B จะให้ผลผลิต สูงกว่าใน All ซึ่งให้ผลคล้ายกับในส่วนลำต้น

2.3 รวมทั้งต้น (Whole plants) ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้นของถั่วเวอราโนสะโตโล (ตารางที่ 7, ภาพที่ 3) ก็ได้ผลเช่นเดียวกันในส่วนลำต้น คือที่ระดับความลึกดิน 0-15 เซนติเมตร ใน treatment All และ $\frac{1}{2}$ All จะให้ผลผลิต 1,511.25 และ 1,398.25 (มิลลิกรัม/ต้น) ตาม ลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการเพิ่มธาตุเป็น 2 เท่า คือ 2 All จะทำให้ผลผลิต

ลดลงเหลือ 908.50 มิลลิกรัม/ต้น และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญส่วนในระดับความลึกดิน 15-30 เซนติเมตร ใน treatment A11, ½ A11 และ 2 A11 จะให้ผลผลิต 1,084.75, 1,126.00 และ 981.75 มิลลิกรัม/ต้น ตามลำดับ และไม่มี ความแตกต่างในทางสถิติอย่างใดก็ตาม การเพิ่มระดับธาตุอาหารเป็น 2 เท่าก็มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตของถั่วเวอร์ราโนสะโตลดลง

ที่ระดับความลึกดิน 0-15 เซนติเมตร ใน treatment control, A11-P A11-N A11-K, A11-Mg, A11-S จะให้ผลผลิตต่ำกว่าใน treatment A11 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 276.00, 100.75, 589.75, 1,122.00, 1,180.50 1,147.50 มิลลิกรัม/ต้น ตามลำดับ เมื่อเทียบกับ A11 จะให้ผลผลิต 1,511.25 มิลลิกรัม/ต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าดินขาดธาตุ ฟอสฟอรัส อย่างรุนแรง, ขาดธาตุไนโตรเจนรองลงมา และขาดธาตุโพแทสเซียม, แมกนีเซียมและซัลเฟอร์เล็กน้อย ซึ่งคล้ายกับงานทดลองของ Gutteridge (1976) ทำการทดลอง Omission trial กับถั่วหวานสวิลสะโตโล (*Stylosanthes humilis*) ในชุดดินโพนิฟิเลียและรอยเอ็ด พบว่าชุดดินโพนิฟิเลีย จะแสดงอาการขาดธาตุฟอสฟอรัสอย่างเด่นชัดและขาดธาตุซัลเฟอร์เล็กน้อยส่วนชุดดินรอยเอ็ดจะขาดธาตุฟอสฟอรัสอย่างรุนแรงและขาดธาตุโพแทสเซียมรองลงมาและขาดธาตุซัลเฟอร์เล็กน้อย

ในระดับความลึกดิน 15-30 เซนติเมตร ใน treatment control, A11-P, A11-N A11-K จะให้ผลผลิตน้อยกว่า treatment A11 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 3) คือ 53.25, 22.00, 326.75 และ 669.25 มิลลิกรัม/ต้น เมื่อเทียบกับ A11 treatment ให้ผลผลิต 1,084.75 มิลลิกรัม/ต้น แต่ใน A11-Fe และ A11-B treatment จะให้ผลผลิตสูงกว่าใน A11 treatment คือ 1,640.75 และ 1,638.75 มิลลิกรัม/ต้น ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าที่ระดับความลึกดิน 15-30 เซนติเมตรนั้นดินขาดธาตุ P อย่างรุนแรง และขาดธาตุ N รองลงมา ส่วนธาตุ K นั้นขาดเล็กน้อย ส่วนธาตุ Fe และ B ในดินจะมีมากเกินไปจนการใส่ธาตุ Fe และ B ลงไปจะมีส่วนทำให้เป็นพิษกับถั่วเวอร์ราโนสะโตได้ ส่วนธาตุอื่น ๆ ในชุดดินอุบลจะแสดงว่าเพียงพอต่อความต้องการของพืช

สรุปผลการทดลอง

1. ในชุดดินอุบลที่ระดับความลึกดิน 0-15 เซนติเมตร ถั่วเวอร์ราโนสะโต จะแสดงอาการตอบสนองต่อการขาดธาตุฟอสฟอรัส (P) อย่างรุนแรงและจะแสดงอาการตอบสนองต่อการขาดธาตุไนโตรเจน (N) รองลงมาและแสดงการขาดธาตุ โพแทสเซียม (K), แมกนีเซียม (Mg) และซัลเฟอร์ (S) เล็กน้อย แต่ในระดับความลึกดิน 15-30 เซนติเมตร ถั่วเวอร์ราโนสะโตจะแสดงอาการตอบสนองต่อการขาดธาตุฟอสฟอรัส อย่างรุนแรงเช่นกันและแสดงอาการตอบสนองต่อการขาด

ธาตุไนโตรเจน รองลงมาและแสดงการขาดธาตุโพแทสเซียม เล็กน้อยเท่านั้น ในทางตรงกันข้าม ถ้าเวอร์บาโนสไตโลจะตอบสนองในทางลบต่อการใส่ธาตุเหล็ก (Fe) และโบรอน (B)

2. ที่ระดับความลึกดิน 0-15 เซนติเมตร การใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุตามที่กำหนด (A11) กับการใส่ธาตุอาหารที่อัตราครึ่งหนึ่ง ($\frac{1}{2}$ A11) ไม่ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งในส่วนลำต้น (tops), ราก (roots) และรวมทั้งต้น (whole plants) แตกต่างกัน แต่การเพิ่มอัตราปุ๋ยให้เป็น 2 เท่า (2 A11) จะทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของลำต้น, รากและรวมทั้งต้นลดลง

3. ที่ระดับความลึกดิน 15-30 เซนติเมตร การใส่ธาตุอาหารที่ระดับ A11, $\frac{1}{2}$ A11 และ 2 A11 จะไม่ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งในส่วนลำต้น และรวมทั้งต้นแตกต่างกัน แต่ในส่วนรากผลผลิตจะลดลงเมื่อเพิ่มปุ๋ยที่ระดับ 2 A11

กิติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ รศ. นวลจันทร์ วิไลพล ภาควิชาปฐพีวิทยา และรศ. ดร. บุญฤา วิไลพล ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้กรุณาเสียสละเวลา ให้งานปรึกษา แนะนำเทคนิคต่าง ๆ ในการทดลองทำให้งานทดลองครั้งนี้สำเร็จสมบูรณ์

และขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ สจำ ดวงรัตน์ หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์ทางสถิติ และคุณนิศา ชาตวรียง ฝ่ายวิเคราะห์ทางสถิติ กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตรที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในการทดลองครั้งนี้

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยความสูง (เซนติเมตร) ของต้นถั่วเวอร์ราโนสะโตโต อายุ 55 วัน หลังปลูก

สิ่งทดลอง	ระดับความลึกดิน (ซม.)	
	0 - 15	15 - 30
Control	9.98	5.54
All	18.52	17.40
$\frac{1}{2}$ All	18.86	15.49
2 All	15.38	17.01
All-N	13.00	12.10
All-P	6.58	3.27
All-K	17.57	14.73
All-Ca	19.30	16.04
All-Mg	17.52	18.96
All-Mn	17.80	18.27
All-S	17.88	15.00
All-Fe	16.69	19.22
All-B	17.59	19.31
All-Zn	16.58	17.30
All-Cu	17.94	17.22
All-Mo	18.42	17.52

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักรากแห้งในส่วนลำต้น (มิลลิกรัม/ต้น) ของถั่วเวอร์ราโนสะโตโต อายุ 55 วัน หลังปลูก

ระดับธาตุอาหาร	ระดับความลึกของดิน (ซม.)		ค่าเฉลี่ย	ค่าแตกต่าง ^{2/}
	0-15 ^{1/}	15-30 ^{1/}		
o	150.75g	31.00fg	90.88	119.75 ns
All	1,133.25a	816.75bcd	975.00	316.50**
1/2 All	992.50abc	806.25bcd	899.38	186.25 ns
2 All	645.00e	793.50bcd	719.25	-148.50 ns
All-N	402.75f	217.50f	310.13	185.25 ns
All-P	55.75g	10.75g	33.25	45.00 ns
All-K	797.50cde	493.00e	645.25	304.50**
All-Ca	1,016.00 abc	613.50de	814.75	402.50**
All-Mg	834.75bcd	776.50bcd	805.63	58.25 ns
All-Mn	969.50abc	976.25b	972.88	- 6.75 ns
All-S	767.75de	732.25cd	750.00	35.50 ns
All-Fe	1,129.00a	1,281.25a	1,205.12	- 152.25 ns
All-B	1,051.75ab	1,242.50a	1,147.13	- 190.75 ns
All-Zn	955.75abc	714.50cd	835.13	241.25 *
All-Cu	1,018.00abc	782.00bcd	900.00	236.00 *
All-Mo	974.50abc	853.75 bc	914.13	120.75 ns
การเฉลี่ย	805.91	696.33	751.12	

1/ ตัวเลขที่ตามหลังอักษรเหมือนกันในแต่ละระดับความลึกของดิน ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

2/ * แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD .05

** แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD .01

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปฏิกิริยาสัมพันธ์

CV =

LSD

P=0.05

P=0.01

193.51

256.16

18.3

เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหมักแห้งในส่วนราก (มิลลิกรัม/ต้น) ของถั่วเวอร์ราโนสะโตโล อายุ 55 วัน หลังปลูก

ระดับธาตุอาหาร	ระดับความลึกของดิน (ซม.)		ค่าเฉลี่ย	ค่าแตกต่าง ^{2/}
	0 - 15 ^{1/}	15 - 30 ^{1/}		
o	125.25 d	22.25 i	73.75	103.00**
All	378.00 ab	268.00 cde	323.00	110.00**
1/2 All	405.75 b	319.75 bcd	362.75	86.00*
2 All	263.50 c	188.25 fg	225.88	75.25**
All-N	187.00 d	109.25 h	148.13	77.75*
All-P	45.25 e	11.25 i	28.25	34.00ns
All-K	324.50 bc	176.25 gh	250.38	148.25**
All-Ca	396.00 ab	207.50 efg	301.75	188.50**
All-Mg	345.75 ab	337.75 abc	341.75	8.00ns
All-Mn	371.75 ab	341.75 abc	356.75	30.00ns
All-S	379.75 ab	342.50 abc	361.13	37.25ns
All-Fe	365.50 ab	359.50 ab	362.50	6.00ns
All-B	382.75 ab	396.25 a	389.50	- 13.50ns
All-Zn	364.50 ab	277.00 cde	320.75	87.50*
All-Cu	365.25 ab	256.00 def	310.63	109.25**
All-Mo	366.50 ab	299.00 bcd	332.75	67.50*
ค่าเฉลี่ย	316.69	244.52	280.60	

1/ ตัวเลขที่ตามหลังตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละระดับความลึกของดิน ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

2/ * แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD .05

** แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD .01

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

LSD

P= 0.05

P= 0.01

ปฏิกิริยาสัมพันธ์

67.34

89.15

CV =

17.1 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมทั้งต้น (มิลลิกรัม/ต้น) ของถั่วเวราโนสะโตโต
อายุ 55 วัน หลังปลูก

ระดับธาตุอาหาร	ระดับความลึกของดิน (ซม.)		ค่าเฉลี่ย	ค่าแตกต่าง ^{2/}
	0 - 15 ^{1/}	15 - 30 ^{1/}		
0	276.00 g	58.25 g	164.63	222.75ns
All	1,511.25 a	1,084.75 bcd	1,298.00	426.50**
$\frac{1}{2}$ All	1,398.25 abc	1,126.00 bc	1,262.13	272.25*
2 All	908.50 e	981.75 cd	945.13	-73.25ns
All-N	589.75 g	326.75 f	458.25	263.00*
All-P	100.75 g	22.00 g	61.38	78.75ns
All-K	1,122.00 de	669.25 e	895.63	452.75**
All-Ca	1,411.75 abc	821.00 de	1,116.38	590.75**
All-Mg	1,180.50 bcd	1,114.25 bc	1,147.38	66.25ns
All-Mn	1,341.25 abc	1,318.00 00 b	1,329.63	23.25ns
All-S	1,147.50 cde	1,074.75 bcd	1,111.13	72.75ns
All-Fe	1,497.25 a	1,640.75 a	1,569.00	-143.50ns
All-E	1,434.50 ab	1,638.75 a	1,536.63	-204.25ns
All-Zn	1,320.25 abc	991.50 cd	1,155.88	328.75**
All-Cu	1,383.25 abc	1,038.00 cd	1,210.63	345.25**
All-Mo	1,341.00 abc	1,152.75 bc	1,246.88	188.25ns
ค่าเฉลี่ย	1,122.73	940.84	1,031.79	

1/ ตัวเลขที่ตามหลังตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละระดับความลึกของดิน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
ใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

2/ * แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD .05

** แตกต่างกันโดยเทียบกับ LSD .01

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

LSD

P = 0.05

P = 0.01

ปฏิกิริยาสัมพันธ์

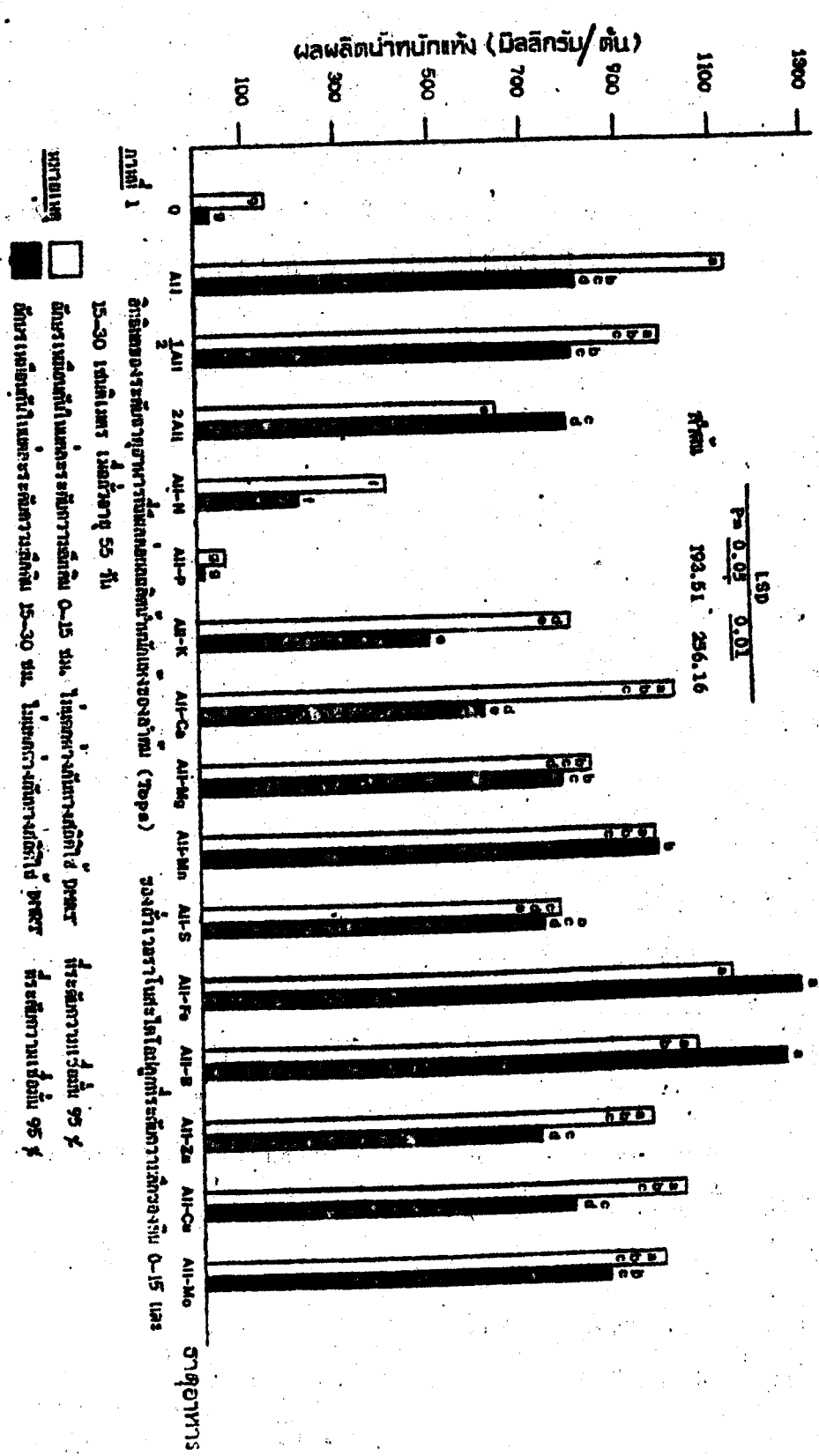
233.61

309.24

CV

=

16.1 เปอร์เซ็นต์

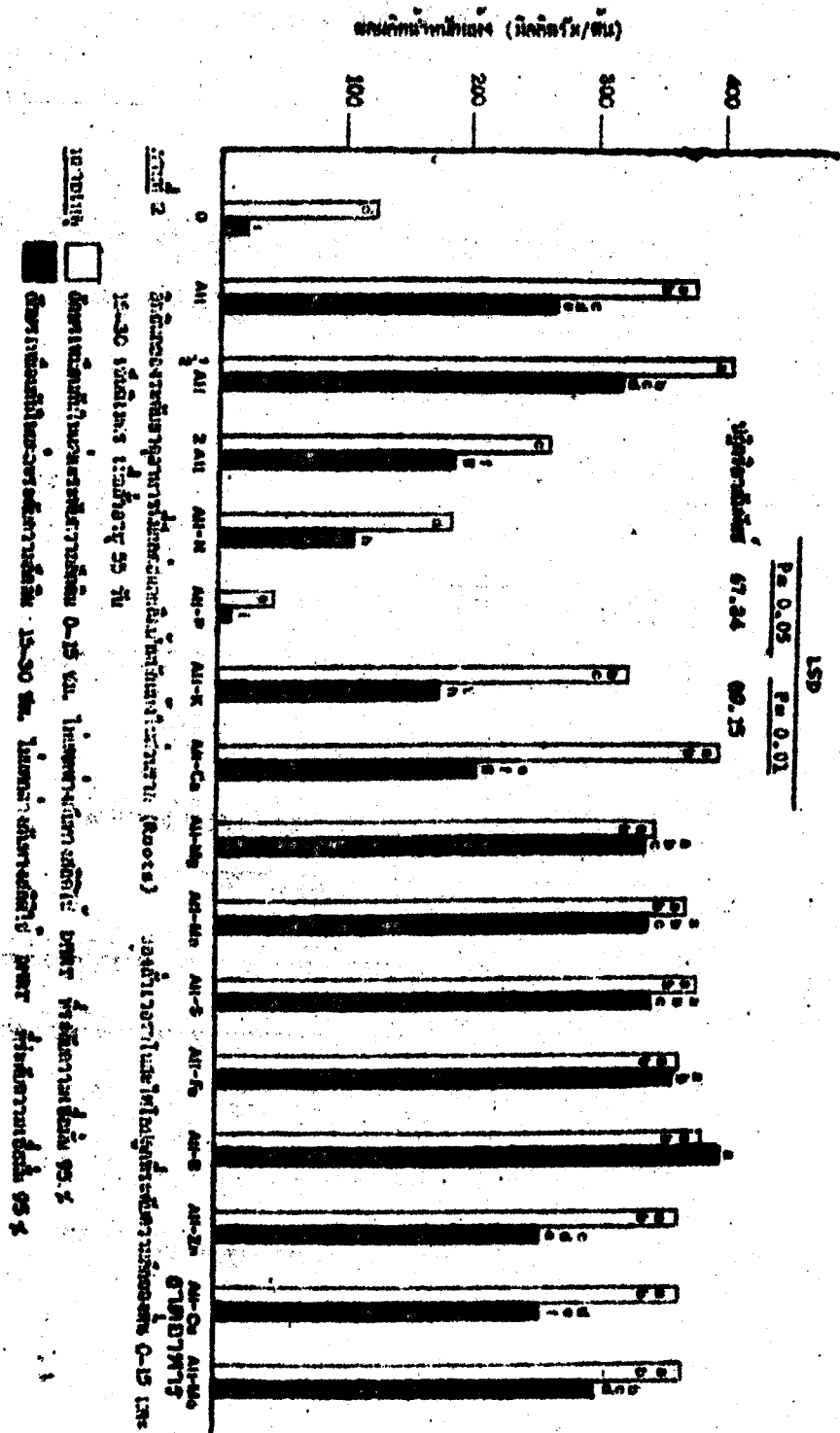


ภาพที่ 1

ลักษณะของสารละลายที่ตกน้ำหนักและตกเบา (Types) ของตัวละลายในน้ำตกหนักและตกเบา 0-15 และ 15-30 เปอร์เซ็นต์ น้ำตกหนัก 55 ร้อย

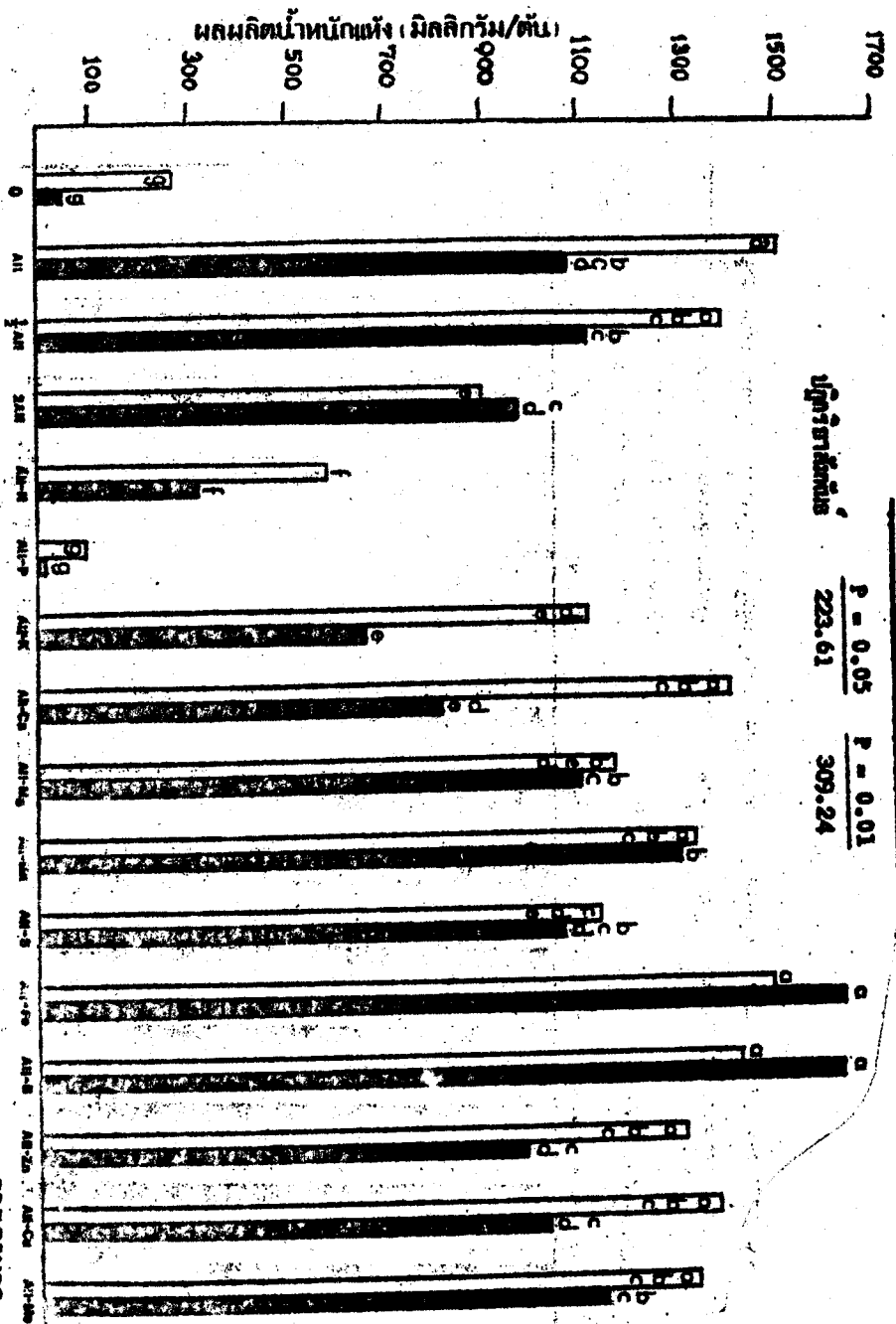
ลักษณะของสารละลายที่ตกน้ำหนักและตกเบา 0-15 ร้อย. ไม่ตกน้ำหนักและตกเบา 95 ร้อย. ลักษณะของสารละลายที่ตกน้ำหนักและตกเบา 15-30 ร้อย. ไม่ตกน้ำหนักและตกเบา 95 ร้อย.

น้ำตกหนัก น้ำตกเบา



LSD

ปฏิเสธสินธุ์ $P = 0.05$ $P = 0.01$
 223.61 309.24



ภาพที่ 3

อิทธิพลของระดับธาตุอาหารไนโตรเจนต่อผลผลิตข้าว (hole plants) ของข้าวเจ้าโพธิ์โค

ปลูกที่ระยะห่างแถว 0-15 และ 15-30 เซนติเมตร เมื่ออายุ 55 วัน

หมายเหตุ

☐ อัตราเพิ่มผลผลิตในแปลงระดับความถี่ 0-15 ซม. ในเขตทางศึกษา 55 วัน

☐ อัตราเพิ่มผลผลิตในแปลงระดับความถี่ 15-30 ซม. ในเขตทางศึกษา 55 วัน

อัตราเพิ่มผลผลิต

เอกสารอ้างอิง

โครงการพัฒนาทุ่งกุลาร้องไห้ ไทย-ออสเตรเลีย ระยะที่ 4, 2529. การประชุมจัดทำแผนการปฏิบัติงานระบบการติดตามและประเมินผล โครงการพัฒนาทุ่งกุลาร้องไห้ ไทย-ออสเตรเลีย ระยะที่ 4 (2528-32) เล่มที่ 1, 273 หน้า.

ชาอุทัย มณีคุลย์. 2520. หญ้าสำหรับเลี้ยงสัตว์. เอกสารเผยแพร่ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ. 14 น.

สายัณห์ ทัดศรี. 2520. หลักการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 445 น.

สำนักงานพัฒนาการปศุสัตว์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 2524. รายงานประจำปี กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 88 น.

Gutteridge, R.C. 1976. Effect of phosphorus and sulphur fertilizers on the growth of Stylosanthes Species on five soil type in Northeast Thailand. Annu. Rep. Khon Kaen Univ. pp. 84-90

St. Mannetje, L. 1965. The effect of photoperiod on flowering growth habit, and dry matter production in four species of the genus Stylosanthes. Aust. J. Agric. Res. 16 : 767 - 71

Wilaipon, N. 1976. The nutrient status of soil from the grazing trial on Khon Kaen Univ. pp. 75 - 77.

Wilaipon, N., R.C. Gutteridge, G.H. Simpson, S. Homchun and B. Rogers. 1978. A salinity micro survey on Udon series soil and effect of differing soil concentrations on growth of pasture legumes. Thai J. of Agric. Sci. 11(4) : 297-307

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลวิเคราะห์องค์ประกอบและคุณสมบัติของชุดดินอุบล(ub) หลังการเก็บเกี่ยว

องค์ประกอบ	สิ่งทดสอบ	ระดับความลึกดิน (ซม.)		หมายเหตุ
		0 - 15	15 - 30	
อินทรีย์วัตถุ	Control	0.48	0.30	
	A11	0.44	0.28	
	1/2A11	0.44	0.31	
	2A11	0.43	0.35	
	A11-N	0.42	0.28	
	A11-P	0.45	0.31	
	A11-K	0.49	0.28	
	A11-Ca	0.42	0.30	
	A11-Mg	0.48	0.30	
	A11-Mn	0.46	0.28	
	A11-S	0.45	0.32	
	A11-Fe	0.47	0.28	
	A11-B	0.43	0.25	
	A11-Zn	0.41	0.34	
	A11-Cu	0.44	0.32	
	A11-Mo	0.44	0.31	
P(Avail.ppm)	Control	4.36	25.08	
	A11	24.83	20.89	
	1/2A11	13.00	18.18	
	2A11	37.35	41.98	
	A11-N	25.15	23.90	
	A11-P	3.89	3.16	
	A11-K	22.87	21.46	
	A11-Ca	20.97	21.87	
	A11-Mg	25.08	21.58	
	A11-Mn	23.71	21.01	
	A11-S	25.77	22.30	
	A11-Fe	25.11	23.58	
	A11-B	23.49	20.14	
	A11-Zn	25.88	22.76	
	A11-Cu	24.80	22.25	
	A11-Mo	24.05	22.61	

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

องค์ประกอบ	สิ่งทดลอง	ระดับความลึกดิน (ซม.)		หมายเหตุ
		0 - 15	15 - 30	
K (ppm)	Control	10.37	7.43	
	All	27.63	33.40	
	½ All	13.09	14.51	
	2 All	97.76	84.15	
	All-N	105.14	58.58	
	All-P	64.06	65.76	
	All-K	9.74	5.19	
	All-Ca	28.40	39.63	
	All-Mg	38.36	30.91	
	All-Mn	31.49	28.14	
	All-S	42.65	34.31	
	All-Fe	27.41	22.97	
	All-B	31.16	25.26	
	All-Zn	30.56	32.81	
	All-Cu	29.54	33.00	
	All-Mo	43.73	30.26	
Na (ppm)	Control	8.56	10.64	
	All	49.67	50.17	
	½ All	29.91	29.44	
	2 All	88.32	83.00	
	All-N	58.37	50.61	
	All-P	39.43	31.14	
	All-K	54.23	56.04	
	All-Ca	50.10	49.97	
	All-Mg	60.24	46.89	
	All-Mn	47.33	49.39	
	All-S	29.18	26.23	
	All-Fe	45.80	44.41	
	All-B	46.50	52.70	
	All-Zn	49.69	48.28	
	All-Cu	47.27	49.95	
	All-Mo	48.00	49.56	

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

องค์ประกอบ	สิ่งทดลอง	ระดับความลึกดิน (ซม.)		หมายเหตุ
		0 - 15	15 - 30	
pH	Control	4.17	4.60	
	All	4.78	5.13	
	1/2 All	4.59	4.88	
	2 All	4.98	5.32	
	All-N	4.79	5.24	
	All-P	4.83	5.15	
	All-K	4.74	4.94	
	All-Ca	4.80	5.28	
	All-Mg	4.70	5.03	
	All-Mn	4.78	5.04	
	All-S	4.87	5.20	
	All-Fe	4.72	4.76	
	All-B	4.96	4.89	
	All-Zn	4.94	5.11	
	All-Cu	4.98	5.68	
	All-Mo	4.93	4.97	