

ปลูกในสวนป่ายุคาลิปตัส *

เกียรติสุรักษ์ โภคสวัสดิ์^{1/} วิรัช สุขสว่าง^{1/} อิทธิพล เผ่าไพศาล^{1/}

บทคัดย่อ

การทดลองนี้เป็นการศึกษาชนิดและอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่มีต่อผลผลิตของถั่วเวราโนสโตโด และศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในดิน โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 สุ่มเก็บตัวอย่างดินที่เคยปลูกพืชอาหารสัตว์และเคยใส่ปุ๋ยทรีเบิลซูเปอร์ฟอสเฟตในหมู่บ้านดงครั่งน้อย ดงครั่งใหญ่ และหมู่บ้านหนองอ่าง โดยใช้เครื่องมือเจาะดินในช่วงความลึกทุก 10 เซนติเมตร ไปจนถึง 100 เซนติเมตร จากผิวดิน แล้วนำมาวิเคราะห์ธาตุฟอสฟอรัส ขั้นตอนที่ 2 ทำการทดลองในกระถาง วางแผนการทดลองแบบ (6 x 4) Factorial in Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วยแหล่งปุ๋ยฟอสฟอรัสจากทรีเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต ฟอสโฟ 34 หินฟอสเฟต(ร้อยละ) แคลไซต์หรือคฟอสเฟต แอมโมเนียมฟอสเฟต และปุ๋ยผสม 15-15-15 อัตรา 0, 1.6, 3.2 และ 6.4 กิโลกรัมฟอสฟอรัสต่อไร่ ขั้นตอนที่ 3 ทำการทดลองในสภาพแปลงสวนป่ายุคาลิปตัส วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วยปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 1.6 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งได้มาจากหินฟอสเฟต ทรีเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต ฟอสโฟ 34 ปุ๋ยผสม 15-15-15 ทรีเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต+ปูนขาว 80 กิโลกรัมต่อไร่ ทรีเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต + ปูนขาว 80 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่ใส่ปุ๋ย ผลการทดลองพบว่า ในหมู่บ้านดงครั่งน้อยมีปริมาณฟอสฟอรัสในดินมากกว่าหมู่บ้านดงครั่งใหญ่ โดยเฉพาะที่ระดับผิวจนถึงระดับความลึกดิน 30

เซนติเมตร ส่วนในดินที่ระดับลึกลงไป 30-100 เซนติเมตรนั้น ปริมาณฟอสฟอรัสในดินจะลดต่ำลงและมีปริมาณใกล้เคียงกัน แต่ดินบ้านหนองอ่างจะมีปริมาณฟอสฟอรัสในดินต่ำสุดและในบางระดับความลึกดินที่อยู่ลึกลงไปไม่มีฟอสฟอรัสอยู่เลย

การทดลองในกระถาง ถั่วเวราโนสโตโดจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยสูงสุดเมื่อใส่ปุ๋ยผสม 15-15-15 ซึ่งผลผลิตน้ำหนักแห้งของถั่วเวราโนสโตโดสูงสุดที่อัตราปุ๋ย 6.4 กิโลกรัมฟอสฟอรัสต่อไร่ รองลงมาได้แก่ปุ๋ยฟอสโฟ 34 ซึ่งถั่วเวราโนสโตโดจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสที่อัตรา 3.2 - 6.4 กิโลกรัมฟอสฟอรัสต่อไร่ นอกจากนี้พบว่า ถั่วเวราโนสโตโดจะตอบสนองต่อปุ๋ยทรีเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต แอมโมเนียมฟอสเฟต หินฟอสเฟต และแคลไซต์หรือคฟอสเฟตเป็นไปในแนวทางเดียวกัน โดยตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสที่อัตรา 1.6 กิโลกรัมได้ดีเท่ากับการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราสูงกว่า (3.2 และ 6.4 กิโลกรัมฟอสฟอรัสต่อไร่) และแตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ย ($P < 0.05$)

ส่วนการทดลองใส่ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ที่มีส่วนประกอบของฟอสฟอรัสในอัตรา 1.6 กิโลกรัมฟอสฟอรัสต่อไร่ ภายใต้สภาพแปลงบริเวณสวนป่ายุคาลิปตัส พบว่า การใส่ปุ๋ยผสมสูตร 15-15-15 ฟอสโฟ 34 ทรีเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต + ปูนขาว ทรีเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต+ ปูนขาว หินฟอสเฟต ทรีเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต และไม่ใส่ปุ๋ยจะไม่ให้ผลต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของถั่วเวราโนสโตโด

* โครงการวิจัยลำดับที่ 13 - 0263 - 31

1/ กลุ่มงานวิจัยพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

**Influence of Sources and Rates of Phosphorus Fertilizer on
Stylosanthes hamata cv. Verano Grown on *Eucalyptus camaldulensis*
Reforestation Areas of Tung Kula Ronghai ***

Kiatsurak Phokasawat^{1/} Wiruch Suksaran^{1/} Ittipon Powpaisal^{1/}

Abstract

This study was conducted to investigate the effect of source and rates of phosphorus supply on dry matter yield of *Stylosanthes hamata* cv. Verano and phosphorus level in the soil. The experiment was divided into three phases ; (a) Soils sampling were done by tube augor from the depth of 10 - 100 cm from Ban Dong Krang Noi, Band Dong Krang Yai and Ban Nong Ang where triple super phosphate were formerly applied, (b) Pots experiment was designed 6 x 4 factorial in Randomized Complet Block, with 4 replication, phosphorus sources derived from triple superphosphate, phospho 34, rock phosphate (Roi Et), calcined rock phosphate, ammonium phosphate, mixed fertilizer 15-15-15 at 0, 1.6, 3.2 and 6.4 kg P per rai. (c) Field experiment was done on Eucalyptus reforestation by Randomized Complete Block Designed with 4 replications and phosphorus sources at 1.6 kg P per rai derived from rock phosphate, triple superphosphate, phospho 34, mixed fertilizer 15-15-15 and triple superphosphate plus 80 kg of lime, triple super phosphate plus 80 kg of marl and control plots. The manin findings were concluded as follows :

Phosphorus level in soil of Ban Dong Krang Noi is higher than that of Ban Dong Krang Yai especially from the surface to 30 cm soil depth, and at 30 - 100 cm soil depth, phosphorus levels are similar. Ban Nong Ang soil contain lowest phosphorus, no phosphorus had been found in deeper soil level.

Pots experiment, mixed fertilizeer (15-15-15) gave the highest response to Verano stylo, highest dry matter was recieved when 6.4 kg P per rai was applied, and it required phosphorus ranging 3.2 - 6.4 kg P per rai of phospho 34 to receive highest yield. In addition, utilization of triple superphosphate, ammonium phosphate, rock phosphate and calcined rock phosphate at 1.6, 3.2 and 6.4 kg P gave no different yields.

In field experiment, mixed fertilizer (15-15-15) in the rate of 1.6 kg p per rai tend to give the highest dry matter yield while phospho 34, triple super shosphate + lime and triple superphosphate + marl tend to give the lower dry matter yield, rock phosphate and triple superphosphate gave the lowest yield. However the differences of yields are not significant statiscally.

* Research Project No. 13-0263-31

^{1/} Forage Crops Research Group. Animal Nutrition Division, Livestock Development Department, Bangkok.

คำนำ

ถั่วเวอร์นาโนสโตโลหรือถั่วยามาต้า เป็นถั่วอาหารสัตว์ที่ใช้กันแพร่หลายในการปรับปรุงทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และในเขตทุ่งกุลาร้องไห้ที่มีการปลูกสวนป่ายูคาลิปตัสก็ใช้ถั่วเวอร์นาโนสโตโลปลูกเพื่อใช้เป็นทุ่งหญ้าสาธารณะ การปลูกถั่วเวอร์นาโนสโตโลจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส ซึ่งมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินที่มีความสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากปุ๋ยเคมีฟอสเฟตซึ่งเป็นปุ๋ยที่ให้ธาตุฟอสฟอรัสมีราคาแพง ทำให้มีการใช้ปุ๋ยดังกล่าวในสภาพการปลูกพืชในปัจจุบันน้อยมาก ดังนั้น จึงมีการพยายามนำเอาฟอสฟอรัสในรูปอื่นมาใช้แทน การใช้หินฟอสเฟตที่มีแหล่งกำเนิดในประเทศ อาจเป็นแนวทางหนึ่งซึ่งสามารถให้ธาตุฟอสฟอรัสแก่พืชอาหารสัตว์ได้ในราคาถูก ได้มีการสำรวจแหล่งแร่ฟอสฟอรัสภายในประเทศพบว่า มีหินฟอสเฟตซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยที่ให้ธาตุฟอสฟอรัสได้อยู่ในหลายท้องถิ่น เช่น เชียงใหม่ ลำปาง ราชบุรี และร้อยเอ็ด (บุปผา ไชยวงศ์ 2524) แหล่งปุ๋ยที่ให้ธาตุฟอสฟอรัสที่ใช้กันส่วนใหญ่ ได้แก่ ปุ๋ย Single super phosphate ซึ่งเป็นปุ๋ยที่ได้ดีแต่ก็หาซื้อได้ยาก ปุ๋ย Single super phosphate จะมี P_2O_5 ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อพืช 20 % ส่วน Double super phosphate จะมี 20 - 32 % P_2O_5 ส่วน Triple super phosphate จะมี 46 % P_2O_5

ปุ๋ย Ammonium phosphate ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ในพวกข้าว

ปุ๋ย Rock phosphate แหล่งปุ๋ยหินฟอสเฟตในประเทศไทยยังไม่ทราบแน่ชัดว่ามีความบริสุทธิ์เป็นพวก Apatite (Calcium phosphate) หรือเป็นพวก Crandallite และ Millisite (Aluminium phosphate)

ปุ๋ย Calcined rock phosphate เตรียมได้จากการใช้ rock phosphate เมาที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง

ปุ๋ย Phosphor 34 เป็นปุ๋ยที่ยังไม่ทราบองค์ประกอบของปุ๋ยมากนัก พบว่า ปุ๋ย Phosphor 34 ได้จากการเตรียมปุ๋ยดังนี้

- Apatite rock phosphate + H_2SO_4

- Calcined Rock phosphate + Ammonium phosphate (Williams,

1988)

วัตถุประสงค์ของโครงการนี้เพื่อศึกษาชนิดและอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่มีต่อผลผลิตของถั่วเวอร์นาโนสโตโล และศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสที่หลงเหลืออยู่ในดิน

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองโดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่มีอยู่ในดิน สุ่มเก็บ

ตัวอย่างดินที่เคยปลูกพืชอาหารสัตว์ในสภาพสวนป่ายูคาลิปตัส ซึ่งใส่ปุ๋ยทริบลิคซูเปอร์ฟอสเฟตในหมู่บ้านดงครั่งน้อย หมู่บ้านดงครั่งใหญ่ และหมู่บ้านหนองอ่าง อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด โดยใช้เครื่องมือเจาะดิน (tube auger) ลึก 0 - 100 เซนติเมตร ในสภาพพื้นที่สูง ที่สูงปานกลาง และที่ราบต่ำในแต่ละพื้นที่ทำการสุ่ม 2 ซ้ำ แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าฟอสฟอรัส (P) และ pH ของดินในทุกช่วงความลึกของดิน 10 ซม. จำนวนหาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานดิน

ระดับ	ปริมาณ P (ppm)
ต่ำมาก	< 3
ต่ำ	3 - 6
ค่อนข้างต่ำ	6 - 10
ปานกลาง	10 - 15
ค่อนข้างสูง	15 - 25
สูง	25 - 45
สูงมาก	> 45

กรมพัฒนาที่ดิน (2528)

2. การทดลองในกระถาง ทำการทดลองในกระถางโดยวางแผนการทดลองแบบ (6 x 4) Factorial in Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ วิเคราะห์ข้อมูลโดย Analysis of Variance เปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

2.1 สิ่งทดลองประกอบด้วย

ปัจจัยที่ 1 ชนิดของปุ๋ยฟอสฟอรัส 6 ชนิด

- Triple super phosphate (46 % P_2O_5) = TS

- Phosphor-34 (15 % P_2O_5) = P₃₄

- Roi Et rock phosphate (3 % P_2O_5) = RP

- Calcined Roi Et rock phosphate = CRP

- Ammonium phosphate (20 % P_2O_5) = AP

- ปุ๋ยผสม 15-15-15 = F₁₅

ปัจจัยที่ 2 ปุ๋ยฟอสฟอรัส (available P) 1 อัตรา

0, 1.6, 3.2 และ 6.4 กิโลกรัม P ต่อไร่

2.2 การเตรียมดิน เก็บตัวอย่างชุดดินอุบลจากบ้านดงครั่งน้อยที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร ผึ่งให้แห้งในที่ร่ม ย่อยดินด้วย ตะแกรงแยกเศษพืชและวัสดุอื่น ๆ ออก วัดหาความชื้นของดินที่ระดับ field capacity บรรจุดินหนัก 6 กิโลกรัม ในถุงพลาสติกวางในกระถางเส้นผ่าศูนย์กลาง 18 เซนติเมตร

2.3 การปลูกและการเก็บเกี่ยว ทำการปลูกเดือน มิ.ย. 2531 โดยใช้เมล็ดพันธุ์ถั่วยามาต้าซึ่งเตรียมเมล็ดโดยแช่น้ำร้อน 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ปลูกในกระถาง 5 ต้น ถั่วอายุ 50 วัน ทำการเก็บเกี่ยวครั้งเดียว โดยตัดชิดผิวดิน บันทึกน้ำหนักสดและ

น้ำหนักรัง

3. การทดลองในแปลง ในสภาพสวนปาล์มอายุ 3 ปี ทำการทดลองที่หมู่บ้านดงครั่งน้อย อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ วิเคราะห์ข้อมูลโดย Analysis of Variance และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี LSD

3.1 สิ่งทดลองประกอบด้วยปุ๋ยฟอสฟอรัส 1.6 กิโลกรัม P

ต่อไร่โดยใช้ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ

- Rock phosphate	= RP
- Triple superphosphate	= TS
- Phosphor 34	= P ₃₄
- ปุ๋ยผสมสูตร 15-15-15	= F ₁₅
- TS + ปูนขาว 80 กก./ไร่	= TS + L
- TS + ปูนมวล 80 กก./ไร่	= TS + L
- Control ไม่ใส่ปุ๋ย	= C

3.2 การเตรียมดิน ใช้จอบพรวนดินแบ่งแปลงออกเป็น

แปลงย่อยขนาด 3 x 3 เมตร จำนวน 28 แปลง

3.3 การปลูกและการเก็บเกี่ยว ใช้เมล็ดถั่วฮามาต้าซึ่งเตรียมโดยแช่น้ำร้อน ปลูกเป็นแถวยาวมีระยะระหว่างแถว 20 เซนติเมตร ภายหลังการงอก ทำการปลูกซ่อมภายใน 1 สัปดาห์ เมื่อถั่วอายุ 9 สัปดาห์ ทำการเก็บเกี่ยวโดยตัดที่ระดับผิวดิน บันทึกน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง เก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2532

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน

ทำการสุ่มตัวอย่างดินโดยใช้เครื่องมือเจาะดินที่ระดับความลึก 0 - 100 เซนติเมตร ในบริเวณสวนปาล์มอายุ 3 หมู่บ้านคือ หมู่บ้านดงครั่งน้อย หมู่บ้านดงครั่งใหญ่ และหมู่บ้านหนองอ่าง

1.1 ในสภาพดินของหมู่บ้านดงครั่งน้อย ทำการสุ่มตัวอย่างดิน 2 จุดคือ ในสภาพพื้นที่สูงปานกลาง และที่ราบต่ำ วิเคราะห์ทางเคมีทุกระดับความลึกดิน 10 เซนติเมตร จากตารางที่ 1 และภาพที่ 1 ในสภาพพื้นที่สูงปานกลาง พบว่า ค่าฟอสฟอรัสจะต่ำลงทุก ๆ ระดับความลึกของดิน ค่าฟอสฟอรัสมีค่าปานกลางที่ระดับดิน 0-10 เซนติเมตร คือ 10.5 ส่วนต่อล้านส่วน (ppm) ที่ระดับดินลึกลงไป 10-20 เซนติเมตร จะมีค่าฟอสฟอรัสค่อนข้างต่ำ (8.5 ppm) ยิ่งที่ระดับดินลึกลงไปค่าฟอสฟอรัสจะลดลงเหลือ 4 ppm ที่ระดับความลึกดิน 40-80 เซนติเมตร และจะลดลงเหลือ 3-3.5 ppm ที่ระดับ 90 ถึง 100 เซนติเมตร จะเห็นว่าที่ระดับดินลึกลงไป 30 ถึง 100 ซม. ค่าฟอสฟอรัสจะอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ส่วน pH ของดินจะอยู่ระหว่าง 4.85 - 5.45 ซึ่งปฏิกิริยาเป็นกรดแก่จัดถึงกรดแก่

ส่วนในสภาพพื้นที่ราบต่ำ ตารางที่ 1 รูปที่ 1 ที่ระดับความ

ลึกดิน 0-10 เซนติเมตร จะมีค่าฟอสฟอรัสค่อนข้างต่ำ คือ 8.0 ppm ส่วนที่ระดับความลึกดิน 10 - 20 และ 20 - 30 เซนติเมตร จะมีค่าฟอสฟอรัสต่ำ (4 - 4.5 ppm) ยิ่งลึกไป 30 ถึง 100 เซนติเมตร พบว่าค่าฟอสฟอรัสต่ำมาก (2 - 2.5 ppm)

1.2 ในสภาพดินของหมู่บ้านดงครั่งใหญ่ จากตารางที่ 2 และรูปที่ 2 พบว่า ค่าฟอสฟอรัสในสภาพพื้นที่สูง ที่ระดับความลึกดิน 0-10 เซนติเมตร จะมีค่าต่ำปานกลาง (8 ppm) ส่วนที่ระดับความลึกดิน 10 ถึง 100 เซนติเมตร ฟอสฟอรัสจะลดลงมีค่าต่ำคือ 3-3.5 ppm ส่วนใน สภาพพื้นที่สูงปานกลางส่วนใหญ่ที่ระดับความลึกดิน 0-100 เซนติเมตร ฟอสฟอรัสจะมีค่าต่ำ (3-4 ppm) ยกเว้นที่ระดับความลึกดิน 30-40 และ 70-80 เซนติเมตร จะมีค่าฟอสฟอรัสต่ำมาก คือ 2-2.5 ppm ในสภาพพื้นที่ราบต่ำของหมู่บ้านดงครั่งใหญ่ที่ระดับความลึกดิน 0-100 เซนติเมตร ค่าฟอสฟอรัสจะมีค่าต่ำมากถึงค่า (2.5 - 3.5 ppm) pH ของดินอยู่ระหว่าง 4.85 - 5.45 ปฏิกิริยาเป็นกรดแก่จัดถึงกรดแก่

1.3 ในสภาพดินบ้านหนองอ่าง ตารางที่ 3 ภาพที่ 3 ค่าฟอสฟอรัสในสภาพพื้นที่สูงจะมีค่าต่ำมาก คือ มีค่า 0.5 ppm ที่ระดับความลึกดิน 10-20 และ 40-60 เซนติเมตร เท่านั้น ส่วนระดับความลึกดินอื่น ๆ ไม่พบฟอสฟอรัสเลย ในสภาพพื้นที่สูงปานกลางก็เช่นเดียวกันจะพบฟอสฟอรัสที่ระดับความลึกดิน 0-20 เซนติเมตร เท่านั้น แต่ก็มีค่าต่ำมาก (1.5 2.5 ppm) ส่วนที่ราบต่ำพบว่า ยังพบมีฟอสฟอรัสหลงเหลืออยู่บ้างคือที่ระดับดิน 0-10 เซนติเมตร มีค่าต่ำ (3.5 ppm) ที่ระดับดินลึกลงไป 10-100 เซนติเมตร จะมีค่าฟอสฟอรัสต่ำมาก (0.5-1.0 ppm) pH ของดินอยู่ระหว่าง 4.8 - 5.75 ปฏิกิริยาเป็นกรดแก่จัดถึงเป็นกรดปานกลาง

จะเห็นว่าหมู่บ้านดงครั่งน้อยและหมู่บ้านดงครั่งใหญ่ เป็นพื้นที่ที่เคยปลูกถั่วเวอร์ราโนสไคโลมาก่อนและเคยใส่ปุ๋ยทริบิเลตซูเปอร์ฟอสเฟต ทำให้ยังพอมีธาตุฟอสฟอรัสที่ระดับผิวดินมากกว่าที่ระดับดินลึกลงไป ซึ่งอาจเนื่องมาจากสภาพดินเป็นทรายจัด ที่พื้นผิวดินดินจะยังพอมีอินทรีย์วัตถุดินมากกว่าที่ระดับดินลึกลงไป ทำให้สามารถดูดซับประจุธาตุอาหารฟอสฟอรัสไว้ได้ ส่วนในสภาพดินหนองอ่างเป็นดินที่ไม่เคยใส่ธาตุฟอสฟอรัสมาก่อน ทำให้ที่ระดับดินลึกลงไปไม่พบธาตุฟอสฟอรัสเลย

2. การทดลองในกระถาง

ผลผลิตน้ำหนักรังของถั่วเวอร์ราโนสไคโลปลูกในดินของหมู่บ้านดงครั่งน้อย (ตารางที่ 4 และภาพที่ 4) พบว่า ถั่วเวอร์ราโนสไคโลตอบสนองต่อปุ๋ยผสม 15-15-15 ดีที่สุด รองลงมาได้แก่ปุ๋ยฟอสโฟ 34 ส่วนปุ๋ยทริบิเลตซูเปอร์ฟอสเฟต หินฟอสเฟต แคลไซต์หรือคฟอสเฟต แอมโมเนียมฟอสเฟต และการไม่ใส่ปุ๋ยจะให้ผลผลิตต่ำสุด จากการทดลองการใส่ปุ๋ย 6 ชนิด และอัตราปุ๋ย 4 อัตรา

มีปฏิกริยาสัมพันธ์กัน ตัวเวอร์นาในสโตโลจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงที่สุด เมื่อใส่ปุ๋ยผสม 15-15-15 ที่อัตราปุ๋ย 6.4 กิโลกรัมฟอสฟอรัสต่อไร่ รองลงมาปุ๋ยฟอสโฟ 34 จะตอบสนองที่อัตราปุ๋ย 3.2 - 6.4 กิโลกรัมฟอสฟอรัสต่อไร่ ส่วนปุ๋ยทริบิลีฟอสเฟต หินฟอสเฟต แคลไซต์หรือคอปสเฟตและแอมโมเนียมฟอสเฟต ตัวจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยที่อัตราต่ำสุดคือ 1.6 กิโลกรัมฟอสฟอรัสต่อไร่ จะเห็นว่าในสภาพดินทรายจัดของทุ่งกุลาร้องไห้ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินเป็นกรดแก่จัด pH ของดินมีค่า 5.2 - 5.3 โดยใช้อัตราส่วนของดินต่อน้ำเท่ากับ 1 : 5 และดินมีค่าอินทรีย์วัตถุ ต่ำ มาก (0.37 - 0.54 เปอร์เซ็นต์) (ตารางภาคผนวกที่ 1) จึงทำให้ตัวเวอร์นาในสโตโลตอบสนองต่อปุ๋ยผสม 15-15-15 ดีที่สุด เนื่องจากปุ๋ยผสม 15 - 15 - 15 มีธาตุไนโตรเจน โปแตสเซียม และซัลเฟอร์ เท่ากับ 15, 12 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางภาคผนวกที่ 2) ส่วนปุ๋ยฟอสโฟ 34 ตัวเวอร์นาในสโตโลจะตอบสนองของรองลงมา ซึ่งปุ๋ยฟอสโฟ 34 จะมีฟอสโฟรัส โปแตสเซียม และซัลเฟอร์เท่ากับ 10.5, 0.5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนปุ๋ยทริบิลีฟอสเฟต ถึงแม้ว่าจะมีค่าฟอสฟอรัสสูงถึง 22 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีธาตุไนโตรเจนและโปแตสเซียม พืชขาดสมดุลย์ของธาตุอาหารจึงตอบสนองในอัตราปุ๋ยที่ต่ำสุด คือ 1.6 กิโลกรัมฟอสฟอรัสต่อไร่ ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับหินฟอสเฟต แคลไซต์หรือคอปสเฟต ซึ่งมีค่าฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม 1.3 และ 0.01 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะเห็นว่าหินฟอสเฟตจาก ร้อยเอ็ดเมื่อนำมาเผาที่ 500 องศาเซลเซียส นาน 6 ชั่วโมง (calcined rock phosphate) จะไม่ทำให้ธาตุฟอสฟอรัสละลายน้ำเป็นประโยชน์ต่อพืชได้เพิ่มสูงขึ้น (Williams, 1988) ตัวเวอร์นาในสโตโลจึงตอบสนองต่อ หินฟอสเฟตและแคลไซต์หรือคอปสเฟตที่อัตราที่ต่ำสุด แต่ตรงกันข้ามกับงานทดลอง Aitken และคณะ (1980) ซึ่งรายงานว่าการใช้หินฟอสเฟตจากจังหวัดร้อยเอ็ด ไม่มีผลต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของตัวเวอร์นาในสโตโล เมื่อปลูกในชุดดินยโสธร และชุดดิน

น้ำพอง แต่หินฟอสเฟตจากจังหวัดเชียงใหม่และราชบุรี ตัวเวอร์นาในสโตโล จะดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสได้ใกล้เคียงกับการใช้ปุ๋ยคอก-เป็ดขุเปอร์ฟอสเฟต ส่วนการทดลองของ Hewitt (1978) ใช้หินฟอสเฟตในจังหวัดร้อยเอ็ดเป็นแหล่งให้ธาตุฟอสฟอรัสในการปลูกหญ้าขมิ้นในชุดดินยโสธร และชุดดินน้ำพองในอัตรา 0.8 - 6.4 กิโลกรัมฟอสฟอรัสต่อไร่ ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นยกเว้นตัวเวอร์นาในสโตโลปลูกในชุดดินน้ำพอง ส่วนการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต (16-20-0) ซึ่งใช้ได้ดีในพริกขี้หนู ดินเป็นดินนาอยู่ในสภาพน้ำขัง แต่ในสภาพทรายจัดและแห้งแล้งทำให้สภาพการเป็นประโยชน์ของปุ๋ยลดลง และมีการสูญเสียธาตุไนโตรเจนได้มากขึ้น จึงทำให้ตัวเวอร์นาในสโตโลตอบสนองต่อปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟตในอัตราที่ต่ำคือ 1.6 กิโลกรัมฟอสฟอรัสต่อไร่ เท่านั้น

3. การทดลองสภาพในแปลงของหมู่บ้านดงครั่งน้อย

จากตารางที่ 5 พบว่าผลผลิตน้ำหนักแห้งของตัวเวอร์นาใน สโตโลมีแนวโน้มสูงสุดที่การใส่ปุ๋ยผสม 15 - 15 - 15 รองลงมาคือปุ๋ยฟอสโฟ 34 ปุ๋ยทริบิลีฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยขาว และทริบิลีฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยขาว ส่วนการใส่หินฟอสเฟตและทริบิลีฟอสเฟตแต่เพียงอย่างเดียว มีแนวโน้มให้ผลผลิตต่ำสุดซึ่งตัวมีแนวโน้มการตอบสนองต่อปุ๋ยเป็นไปในแนวทางเดียวกับการทดลองในกระถาง แต่จากผลการทดลองพบว่า ผลผลิตในทุกตัวรับปุ๋ยไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสภาพสวนป่ายูคาลิปตัส สภาพดินเป็นดินทรายจัด ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และในการปลูกสวนป่ายูคาลิปตัสมีการปรับหน้าดินทำแนวคันดิน สภาพดินจึงมีความแปรปรวนสูงและค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient of variation) ในการทดลองสูงถึง 64.3 เปอร์เซ็นต์ ทำให้การใส่ปุ๋ยในทุกตัวรับปุ๋ยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยระดับฟอสฟอรัส (ppm) ที่ระดับความลึกดิน 0-100 ซม. ในสภาพพื้นที่สูงปานกลางและพื้นที่ราบต่ำของบ้านดงครั่งน้อย

ระดับความลึกดิน (ซม.)	พื้นที่สูงปานกลาง (M)		ที่ราบต่ำ (L)	
	pH (1 : 5)	P (ppm)	pH (1 : 5)	P (ppm)
0 - 10	5.45	11.5	5.15	8.0
10 - 20	4.90	8.5	5.35	4.5
20 - 30	4.95	5.5	5.50	4.0
30 - 40	4.95	4.0	5.35	2.5
40 - 50	4.95	4.0	5.50	2.0
50 - 60	5.00	4.0	5.20	5.0
60 - 70	5.10	4.0	5.20	2.5
70 - 80	5.15	4.0	5.30	2.5
80 - 90	4.9	3.0	5.35	2.5
90 - 100	4.85	3.5	5.10	2.5

สรุป

1. ดินร่อนหมู่บ้านดงครั้งน้อยจะมีปริมาณฟอสฟอรัสมากกว่าดินร่อนหมู่บ้านดงครั้งใหญ่ โดยเฉพาะที่ระดับผิวดินลึกลงไปถึง 30 เซนติเมตร แต่ในสภาพดินที่ลึกลงไปกว่านี้ ปริมาณฟอสฟอรัสจะใกล้เคียงกันส่วนดินบ้านหนองอ่างจะมีปริมาณฟอสฟอรัสต่ำสุดจนถึงไม่มีเลย

2. การทดลองในกระถาง การใช้ปุ๋ยผสม 15-15-15 ตัวเวอร์นาโนสโตโคบสนองต่อการใส่ปุ๋ยสูงสุดที่อัตรา 6.4 กิโลกรัม

ฟอสฟอรัสต่อไร่ ฟอสไฟ 34 ควรใส่ที่อัตรา 3.2 กิโลกรัม ฟอสฟอรัสต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยทริบิลูเปอร์ฟอสเฟต หินฟอสเฟต แคลไซต์หรือคอสเฟตและแอมโมเนียมฟอสเฟต ควรใส่ในอัตรา 1.6 กิโลกรัมฟอสฟอรัสต่อไร่

3. การทดลองสภาพในแปลงร่อนหมู่บ้านดงครั้งน้อยในทุกตำรับปุ๋ยคือ 15-15-15 ฟอสไฟ34 ทริบิลูเปอร์ฟอสเฟต + ปูนขาว ทริบิลูเปอร์ฟอสเฟต+ปูนขาว หินฟอสเฟต ทริบิลูเปอร์ฟอสเฟตและไมใส่ปุ๋ย ไม่มีผลต่อผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของตัวเวอร์นาโนสโตโค

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยระดับฟอสฟอรัส (ppm) ที่ระดับความลึกดิน 0-100 ซม. ในสภาพพื้นที่สูง พื้นที่สูงปานกลางและพื้นที่ราบต่ำของบ้านดงครั้งใหญ่

ระดับความลึกดิน (ซม.)	พื้นที่สูง (H)		พื้นที่สูงปานกลาง (M)		พื้นที่ราบต่ำ (L)	
	pH (1:5)	P (ppm)	pH (1:5)	P (ppm)	pH (1:5)	P (ppm)
0 - 10	5.45	8.0	5.30	4.0	5.45	2.5
10 - 20	5.15	3.0	5.25	4.0	5.40	3.0
20 - 30	5.00	3.0	5.05	3.5	5.30	3.0
30 - 40	4.95	3.0	5.00	2.5	5.25	3.0
40 - 50	5.00	3.0	4.95	3.0	5.45	3.0
50 - 60	4.95	3.0	5.00	3.0	5.30	3.0
60 - 70	4.90	3.0	4.95	3.0	5.25	2.5
70 - 80	4.85	3.0	4.95	2.0	5.25	3.0
80 - 90	4.90	3.0	4.95	3.0	5.05	2.5
90 - 100	4.90	3.5	5.00	3.0	5.00	3.5

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยระดับฟอสฟอรัส (ppm) ที่ระดับความลึกดิน 0-100 ซม. ในสภาพพื้นที่สูง พื้นที่สูงปานกลางและพื้นที่ราบต่ำของบ้านหนองอ่าง

ระดับความลึกดิน (ซม.)	พื้นที่สูง (H)		พื้นที่สูงปานกลาง (M)		พื้นที่ราบต่ำ (L)	
	pH (1:5)	P (ppm)	pH (1:5)	P (ppm)	pH (1:5)	P (ppm)
0 - 10	5.10	0.0	5.25	2.5	5.50	3.5
10 - 20	5.20	0.5	5.20	1.5	5.50	1.0
20 - 30	5.25	0.0	5.05	0.0	5.45	1.0
30 - 40	5.30	0.0	5.00	0.0	5.35	1.0
40 - 50	5.25	0.5	5.25	0.0	5.70	0.5
50 - 60	5.15	0.5	5.00	0.0	5.75	0.5
60 - 70	5.20	0.0	4.90	0.0	5.60	0.5
70 - 80	5.25	0.0	4.85	0.0	5.45	0.5
80 - 90	5.25	0.0	5.10	0.0	5.50	0.5
90 - 100	5.25	0.0	4.80	0.0	5.45	0.1

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักรวมของลำต้น (กรัม/กระถาง) ของถั่วเวอร์นาไนสไดโลที่ชนิดและอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสต่าง ๆ กัน

อัตรา (กก. P/ไร่)	ชนิดปุ๋ยฟอสฟอรัส						ค่าเฉลี่ย
	TS	P ₃₄	RP	CRP	AP	F ₁₅	
0	0.38	0.48	0.43	0.39	0.57	0.47	0.45
1.6	1.72	1.99	1.50	2.08	1.65	2.71	1.94
3.2	1.81	2.37	1.90	1.86	2.02	3.44	2.23
6.4	1.91	2.61	1.57	1.83	1.79	3.88	2.26
ค่าเฉลี่ย	1.46	1.86	1.36	1.54	1.52	2.63	1.72

LSD

	P = 0.05	P = 0.01
ชนิดปุ๋ย (A)	0.22	0.29
อัตราปุ๋ย (B)	0.18	0.23
ปฏิกริยาสัมพันธ์ (A x B)	0.43	0.57
CV	= 17.7 %	

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักรวมของถั่วเวอร์นาไนสไดโล (กิโลกรัมต่อไร่) ที่ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ กัน

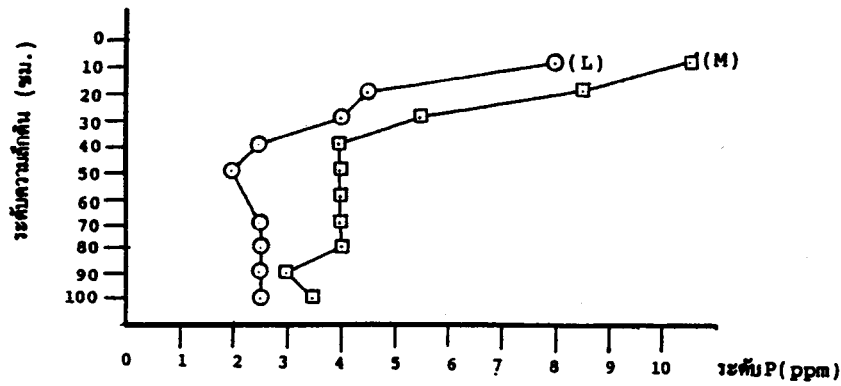
ชนิดปุ๋ย	จำนวนไร่				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
C	6	12	41	30	22
F ₁₅	5	13	73	17	27
P ₃₄	22	20	42	13	24
TS + M	16	6	20	49	23
TS + L	8	22	48	20	24
RP	13	14	21	20	17
TS	6	23	13	23	16
ค่าเฉลี่ย	11	16	37	25	22

CV = 64.30 %

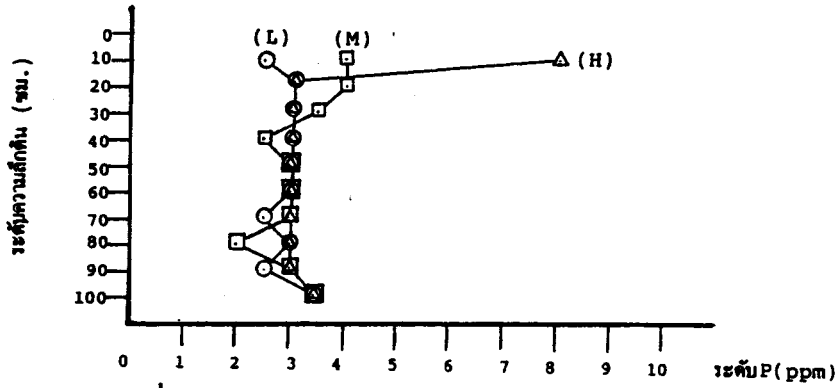
NS

เอกสารอ้างอิง

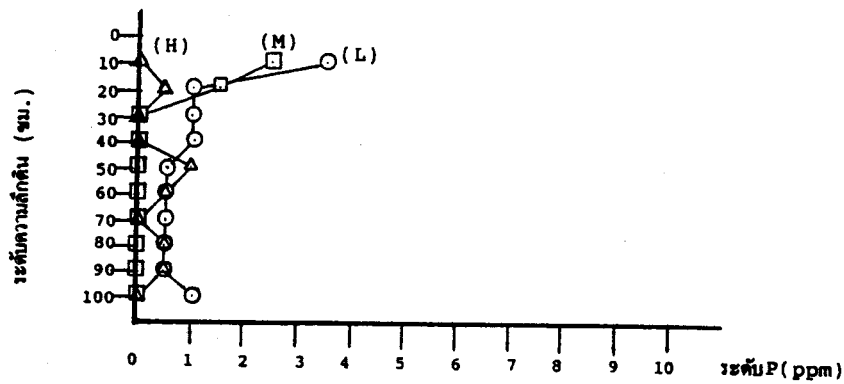
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2528. การวินิจฉัยตัวเลขผลการวิเคราะห์ดิน 9 หน้า. (โรเนียว)
- บุปผา โตภาคงาม. 2524. แนวทางการใช้หินฟอสเฟตให้เป็นประโยชน์ ในการปลูกพืชอาหารสัตว์. แก่นเกษตร 9(5-6) : 231-234.
- Aitken, R.L. Bubpha Topark-Ngarm, J.D. Hughes and Suchon Soonthonosorn. 1980. An evaluation of some Thailand rock phosphate as phosphorus fertilizers on pasture soils. Khon Kaen University Pasture Improvement Project. Annual Report. P. 50 - 52.
- Hewitt, B.R. 1978. Roi Et rock phosphate as a plant nutrient. Khon Kaen University Pasture Improvement Project. Annual Report. P. 84 - 85.
- Williams, H.R. 1988. Agricultural Chemistry Branch, Agricultural Research Laboratories, Queensland Department of Primary Industries. Personal Contact.



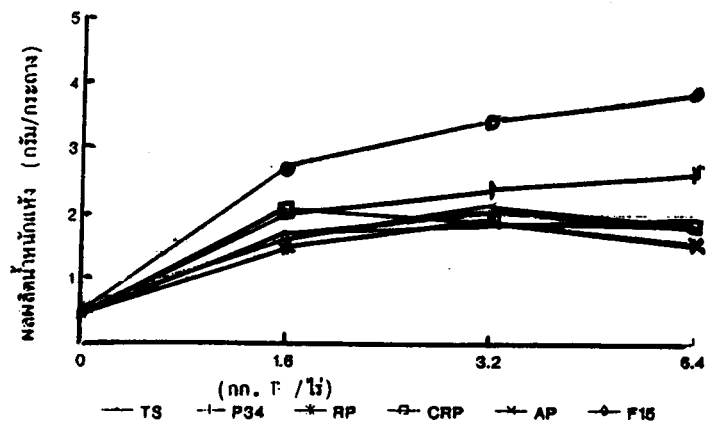
ภาพที่ 1 ระดับธาตุฟอสฟอรัส (P) ในสภาพพื้นที่สูงปานกลาง (M) และที่ราบต่ำ (L) ในดินบ้านคงครั้งน้อย (BDKN)



ภาพที่ 2 ระดับธาตุฟอสฟอรัส (P) ในสภาพพื้นที่สูง (H) ที่สูงปานกลาง (M) และที่ราบต่ำ (L) ในดินบ้านคงครั้งใหญ่ (BDKY)



ภาพที่ 3 ระดับธาตุฟอสฟอรัส (P) ในสภาพพื้นที่สูง (H) ที่สูงปานกลาง (M) และที่ราบต่ำ (L) ในดินบ้านหนองอ่าง (BNA)



ภาพที่ 4 อิทธิพลของชนิดและอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่มีผลต่อผลผลิตน้ำหมักเห็บของสัตว์ของน้ำจืด