T 164250

วิมลภัทร์ ภูมิค้า. 2547. **การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้วัสดุพลอยได้ทางการเกษตรและหินแร่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและผลิตปุ๋ยอินทรีย์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาปฐพีศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. [ISBN 974-666-105-1]

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร. จักรกฤษณ์ หอมจันทน์,
อาจารย์ ดร. เทพฤทธิ์ ตุลาพิทักษ์,
ดร. นิวัต เหลืองชัยศรี

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ดำเนินการโดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้วัสดุพลอยได้ 2 ประเภท ได้แก่ วัสดุพลอยได้หินแร่ (หินปูนฝุ่น) และวัสดุพลอยได้อินทรีย์ เพื่อการปรับปรุงดินกรด และเพื่อการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ศึกษาสำรวจแหล่งที่มา ชนิด ปริมาณ และวิเคราะห์ลักษณะสมบัติทางเคมี และปริมาณธาตุอาหารหลักในวัสดุพลอยได้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนที่ 2 ประกอบด้วย 3 การทดลอง ที่ใช้ชุดดินน้ำพอง (Arenic Haplustalfs) เป็นชุดดินทดสอบ คือ ศึกษาการใช้วัสดุพลอยได้หินแร่ เพื่อปรับปรุงดินกรด วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ 6 ตำรับทดลอง ประกอบด้วย 1) ตำรับควบคุม 2) ปูนขาว 3) หินปูนฝุ่น < 2 มม. 4) หินปูนฝุ่น 2-3 มม. 5) หินปูนฝุ่น > 3-5 มม. และ 6) หินปูนฝุ่นคละขนาด โดยใส่ปูนขาว และหินปูนฝุ่นในแต่ละตำรับในปริมาณที่ปรับ pH เริ่มต้นเท่ากับ 7.0 จากนั้นเก็บตัวอย่างดินเพื่อตรวจสอบค่า pH EC และปริมาณธาตุอาหารหลัก (NH^+_4 NO^-_3 available P และextractable K) ทุกเดือนเป็นเวลา 6 เดือน (180 วัน) การทดลองที่ 2 ศึกษาประสิทธิผลของวัสดุพลอยได้หินแร่ต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยวางแผนการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 แต่ดำเนินการในกระถาง บรรจุดินกระถางละ 10 ก.ก. และใช้ข้าวโพดหวานเป็นพืชทดสอบ การทดลองที่ 3 การศึกษาประสิทธิผลของปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้วัสดุพลอยได้อินทรีย์ล้วนๆ และปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้วัสดุอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนสูงผสมกับหินฟอสเฟสและเฟลสปาร์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดเพื่อให้ธาตุฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม โดยจัดทำปุ๋ยขึ้น 6 สูตร ให้มีปริมาณธาตุอาหารหลัก N-P_2O_5-K_2O ไม่ต่ำกว่า 1.0 %-0.5 %-0.5 % ตามมาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์ที่กำหนดโดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ พ.ศ. 2546 มีวัสดุและสัดส่วนโดยน้ำหนักสำหรับแต่ละสูตร ดังนี้ 1) เปลือกมะเขือเทศ:กากหม้อกรอง:เปลือกมันสำปะหลัง (6:3:1) 2) เปลือกมะเขือเทศ:หินฟอสเฟต:เปลือกมันสำปะหลัง(2:1:2) 3) เปลือกมะเขือเทศ:กากหม้อกรอง:

เฟลด์สปาร์ (6:3:1) 4) เปลือกมะเขือเทศ:หินฟอสเฟต:เฟลด์สปาร์ (1:1:1) 5) เปลือกถั่วลิสง:หินฟอสเฟต:เปลือกมันสำปะหลัง (7:1:2) และ6) เปลือกถั่วลิสง:หินฟอสเฟต: เฟลด์สปาร์ (7:1:2) วางแผนการทดลองแบบ Split plot Design จำนวน 3 ซ้ำ กำหนดให้ main plot มี 2 ปัจจัยคือ 1)ไม่ปรับ pH และ 2) ปรับ pH ดินให้มีค่าเท่ากับ 7.0 โดยใช้ปูนขาว และ sub plots มี 9 ตำรับทดลอง คือไม่ใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 50 ก.ก/ไร่ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ตราพีพี และใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 6 สูตรที่สร้างขึ้น อัตรา 500 ก.ก./ไร่ โดยดำเนินการในกระถาง บรรจุดินกระถางละ 10 ก.ก. และใช้ผักบุ้งจีน และข้าวโพดหวานเป็นพืชทดสอบ ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

จากการสำรวจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่ามีโรงงานแปรรูปผลิตทางการเกษตร 12 ประเภท มีวัสดุพลอยได้อินทรีย์ 30 ชนิด มีโรงงานโม่หิน 14 แห่ง ที่มีวัสดุพลอยได้เป็นหินปูนฝุ่น มีปริมาณวัสดุพลอยได้อินทรีย์ตั้งแต่ 5-1,315,101 ตัน/ปี มีปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ระหว่าง 0.2-14.79%, 0.04-1.71% และ0.15-2.13% ตามลำดับ หินปูนฝุ่นมี pH ระหว่าง 8.5-9.9 EC 0.05-0.4 mS/cm มีปริมาณแคลเซียม 1.46-33.64% แมกนีเซียม 1.12-20.14 % และมีปริมาณธาตุอาหารหลักต่ำ โดยมีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ระหว่าง 0.001-0.230%, 0.029-0.344% และ 0.008-0.447% ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่า หินปูนฝุ่นทุกขนาดสามารถรักษาระดับ pH ของดินตลอดช่วงเวลา 180 วันที่ตรวจสอบ ให้ค่า pH ที่สูงกว่าดินที่ใส่ปูนขาวและพบว่าการเปลี่ยนแปลงของปริมาณธาตุอาหารพืชเนื่องจากการใส่หินปูนฝุ่นเป็นไปในทิศทางที่ไม่อาจสรุปได้ชัดเจน และในชุดดินน้ำพองที่ใช้ในการศึกษา ข้าวโพดที่ใช้เป็นพืชทดสอบไม่แสดงการตอบสนองทางบวกอย่างชัดเจนต่อการใช้ปูนขาว หรือหินปูนฝุ่นเพื่อการปรับ pH ให้เท่ากับ 7.0 ก่อนการปลูกพืช ผลการทดสอบปุ๋ยอินทรีย์ 6 สูตร พบว่า โดยภาพรวมทั้งผักบุ้ง และข้าวโพดเจริญเติบโตดีกว่าตำรับทดลองที่ไม่ใส่ปุ๋ยแต่ต่ำกว่าตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ตราพีพี และปุ๋ยอินทรีย์สูตรที่ 1 และสูตรที่ 3 มีผลกระทบทางบวกต่อการเจริญเติบโตของพืชทดสอบมากกว่าปุ๋ยอีก 4 สูตรที่เหลือ

TE 164250

Wimolbhut Bhoomka. 2004. **A Feasibility Study on Utilization of Agricultural and Inorganic By-products in Northeast Thailand for Soil Improvement and Production of Organic Fertilizer.** Master of Science Thesis in Soil Science, Graduate School, Khon Kaen University. [ISBN 974-666-105-1]

Thesis Advisors: Assoc. Prof. Dr. Juckrit Homchan,

Dr. Thepparit Tulaphitak,

Dr. Niwat Luangchaisri

ABSTRACT

A study was conducted with the main objectives placed on feasibility of utilizing agro-inorganic by-products i.e. carbonaceous rock debris and organic wastes for improvement of acid soil and production of organic fertilizer. The whole study was divided into 2 parts. The first part comprised of information gathering followed by surveying and sample collection to identify sources, kinds and quantities of the by-products after which their chemical properties (pH, EC) and macronutrient contents were analyzed. Three separated experiments were conducted in the second part. The first experiment examined feasibility of utilizing inorganic by-product i.e. carbonaceous rock debris for acid soil improvement. The soil used in the three experiments was Namphong series (Aerenic Haplustalfs). For this, Completely Randomized Design with 3 replications was adopted and 6 treatments were imposed including: 1) control 2) addition of lime. 3) addition of < 3 mm. rock debris. 4) addition of 3 mm. rock debris. 5) addition of >3 mm. rock debris. 6) addition of raw rock debris. (combined sizes). The inorganic by-product used in this experiment was obtained from Plitphansilasriburi rock grinding factory situated in Chumphae District, Khon Kean province. Both lime and carbonaceous rock debris were used in the quantities required to raise the soil pH to 7.0 at the onset of the experiment. Soil samples were collected monthly for a period of 6 months (180 days) to determine pH, EC and quantities of available macronutrients which included NO^-_3, NH^+_4 available P and exchangeable K. The second experiment adopted the same design as for that of experiment 1 and sweet corn was sown as a test crop in pots filled with 10 kg soil to examine effect of lime and carbonaceous rock debris on plant growth. The third experiment tested and compared effect of 6 different organic fertilizers

developed either solely from selected organic by-products and organic by-product in combination with commercially available rock phosphate and feldspar with 15-15-15 chemical and PP Brand organic fertilizers applied at 50 kg/rai (312.50 kg/ha) and 500 kg/rai (3.13 tons/ha) respectively. The component of the 6 organic fertilizers was calculated based on the macronutrient contents determined in experiment 1 to meet the standard of organic fertilizer set in 2003 by Ministry of Agriculture and Co-operative which the minimal contents of N, P_2O_5 and K_2O must reach 1.0%, 0.5% and 0.5 % respectively. The organic by-products selected and the ratios w/w for the 6 fertilizer were: 1) Tomato peels:filter cake:casava tuber peels (6:3:1), 2) Tomato peels:rock phosphate:casava tuber peels (2:1:2), 3) Tomato peels:filter cake:feldspar (6:3:1), 4) Tomato peels:rock phosphate:feldspar (1:1:1), 5) peanut shell:rock phosphate:casava tuber peels (7:1:2) and 6) peanut shell:rock phosphate:feldspar (7:1:2). The experiment was laid out in split plot design. The main plots comprised of 1) Untreated control and 2) Soil pH was adjusted to 7.0 using lime prior to planting. Subplots were composed of 9 treatments with 3 replications which included: 1) control. 2) 15-15-15 chemical fertilizer 3) PP Brand organic fertilizer and for 6^{th}-9^{th} treatments, the 6 organic fertilizers developed were used. Seeds of chinese morning glory and sweet corn which were adopted as test crops were sown in pots filled with 10 kg soil. The seedlings were thinned to 2 plants/pot prior to fertilizer application. The results obtained could be summarized as follows.

In northeast Thailand, there were 12 kinds of factory which discharged 30 different kinds of organic by-products. There were altogether 14 rock grinding factories which also discharged carbonaceous rock debris as their by-product. The quantity of organic by-products ranged from 5.0-1,375,101 tons/year. The amounts of nitrogen, phosphorus and potassium contained within these organic by-products were 0.2-14.79%, 0.04-1.71% and 0.15-2.13% respectively. The results also indicated that carbonaceous rock debris had pH and EC values ranged from 8.8-9.9 and 0.05-0.4 mS/cm. In respective order these materials contained 1.46-33.64% Ca and 1.12-20.14 % Mg. The amounts of macronutrients contained in these rock debris were relatively low being 0.001-0.23% for nitrogen, 0.029-0.344% for phosphorus and 0.008-0.447% for potassium. The results of experiment 1 indicated that pH of the soil added with carbonaceous rock debris of all sizes was maintained at the level higher than that of the soil added with lime throughout the period of 180 days studied. However, there was no clear trend as to conclude the effect of both

addition of lime or carbonaceous rock debris on the changes of available macronutrients. There was also no clear positive responses of sweet corn as resulted from addition of both kinds of carbonaceous materials to adjust soil pH to 7.0 prior to planting was not obserred in Namphong soil used in this experiment. In addition, it appeared from the results of experiment 3 that in overall picture, both chinese morning glory and sweet corn receiving the six organic fertilizers showed better growth than the untreated control treatment. However, the resulting growth recorded was inferior than the treatment which the chemical fertilizer or PP Brand organic fertilizer was applied. Among the 6 organic fertilizers tested, organic fertilizers No. 1 and No. 3 showed greater positive effect on the growth of the tested crops compared to the 4 remaining organic fertilizers.