

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การปรับปรุงประสิทธิภาพของหินฟอสเฟตในการเกษตร

ชื่อผู้เขียน

นายเป็เลียน มณียะ

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาปฐพีศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. มานัส

แสนมณีชัย

ประธานกรรมการ

ผศ.ดร. สุชาติ

จิรพร เจริญ

กรรมการ

ผศ. ทรงเชาว์

อินสมพันธ์

กรรมการ

รศ. คุณิศา

มานะจตุติ

กรรมการ

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาวิธีการปรับปรุงประสิทธิภาพของหินฟอสเฟตสำหรับการใช้ในการเกษตร โดยการเผา การทำปฏิกิริยากับกรดกำมะถัน และการใช้หินฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยทวีปเป็ลดูเปอร์ฟอสเฟต พร้อมทั้งเปรียบเทียบความเป็นประโยชน์ของหินฟอสเฟตที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพกับหินฟอสเฟตสด โดยวิธีทางเคมี และใช้พืชทดสอบ พบว่าการเผาทินฟอสเฟตจากแหล่งจังหวัดร้อยเอ็ดซึ่งมีแร่ แครนดาไลต์  $[CaAl_3(PO_4)_2(OH)_5 \cdot H_2O]$  เป็นองค์ประกอบอยู่สูง โดยใช้อุณหภูมิต่ำกว่า  $800^\circ C$  มีผลทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายได้ในสารละลายซิเตรกเพิ่มขึ้น ส่วนการเผาทินฟอสเฟตจาก แหล่งจังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นพวกฟลูอออะปาไทต์  $[3(Ca_3(PO_4)_2) \cdot CaF_2]$  กลับมีการละลาย ลดลง อย่างไรก็ตามเมื่อนำหินฟอสเฟตจากแหล่งจังหวัดกาญจนบุรีมาทำปฏิกิริยากับกรดกำมะถัน ทำให้มีการละลายของฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นตามปริมาณกรดที่ใช้ ซึ่งหินฟอสเฟตที่ทำปฏิกิริยากับกรด

อย่างสมบูรณ์สามารถให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่ละลายได้ในสารละลายซีเตรทสูงสุดร้อยละ 46.2 ของฟอสฟอรัสทั้งหมดในหินฟอสเฟต

หินฟอสเฟตจากแหล่งจังหวัดกาญจนบุรีที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพไม่สามารถเพิ่มการเจริญเติบโต และปริมาณการสะสมฟอสฟอรัสของข้าวโพดที่ปลูกในกระถางบนดินชุดโคราชได้เหนือกว่าหินฟอสเฟตบด แต่หินฟอสเฟตที่ผสมกับกรดกำมะถัน 80 และ 100 เปอร์เซ็นต์ สามารถเพิ่มการเจริญเติบโตของข้าวโพดที่ปลูกในดินชุดปากช่อง เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้หินฟอสเฟตบด ข้าวโพดที่ปลูกบนดินชุดปากช่องที่ได้รับปุ๋ยหินฟอสเฟตผสมกรดในปริมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่านั้น จะมีปริมาณการสะสมฟอสฟอรัสสูงกว่าพืชที่ได้รับแต่หินฟอสเฟตบด พบว่า การใช้หินฟอสเฟตที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยการเผาหรือการทำปฏิกิริยากับกรด มีแนวโน้มที่จะทำให้มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชตกค้าง ในดินสูงกว่าการใช้หินฟอสเฟตบดที่ไม่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพ ทั้งในดินชุดโคราชและดินชุดปากช่อง การใช้หินฟอสเฟตที่ทำปฏิกิริยาสมบูรณ์กับกรด (100% P APR) ในดินชุดปากช่องมีผลตกค้างมากที่สุดถึง 30 ppm P

ทำการศึกษาผลของปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟตร่วมกับหินฟอสเฟต ต่อความเป็นประโยชน์ของหินฟอสเฟตในสภาพไร่ พบว่าการใช้หินฟอสเฟตจากแหล่งจังหวัดกาญจนบุรี ร่วมกับปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต มีผลในการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดอย่างเห็นได้ชัด เมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยเลยข้าวโพดให้ผลผลิต 703 กก./ไร่ แต่ข้าวโพดให้ผลผลิตสูงสุดถึง 830 กก./ไร่ เมื่อได้รับปุ๋ยฟอสเฟตในอัตรา 12 กก.P/ไร่ ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟตต่อหินฟอสเฟต 3:1 และ 1:1 ให้ประสิทธิภาพในแง่เพิ่มผลผลิตข้าวโพดได้ทัดเทียมกับปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต ส่วนข้าวโพดที่ได้รับหินฟอสเฟตแต่เพียงอย่างเดียวให้ผลผลิต 722 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟตกับหินฟอสเฟตในอัตรา 1:0, 3:1, 1:1, 1:3 และ 0:1 ไม่มีผลต่อปริมาณการสะสมฟอสฟอรัสในข้าวโพด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินเพิ่มขึ้นตามอัตราการใช้ปุ๋ยฟอสเฟต ในระยะแรกของการเจริญเติบโตการใส่ปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนของปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟตอยู่สูง มีผลทำให้ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ผลตกค้างของปุ๋ยผสมที่มีสัดส่วนปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟตและหินฟอสเฟตต่างกัน ไม่มีผลทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินหลังการเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน

Thesis Title            Improving the Effectiveness of Rock Phosphate in  
Agriculture

Author                    Mr. Plain            Maneeya

M.S. (Agriculture)    Soil Science

Examining Committee :

Assist. Prof. Dr. Manas	Sanmaneechai	Chairman
Assist. Prof. Dr. Suchart	Jiraporncharoen	Member
Assist. Prof. Songchao	Insomphun	Member
Assoc. Prof. Dusit	Manajuti	Member

#### Abstract

The study was conducted to improve the effectiveness of phosphate rock (PR) for agricultural use by calcination, partially acidulation, and mixing with triple superphosphate. The comparisons of improved PR with fine ground PR in terms of chemical availability and agronomic potential were also included.

It was indicated that the citrate soluble-P of PR from Roi-Et deposit which contained large amount of crandallite mineral  $[\text{CaAl}_3(\text{PO}_4)_2(\text{OH})_6 \cdot \text{H}_2\text{O}]$  could be increased by calcination at the temperature

below  $800^{\circ}\text{C}$  while the Kanchanaburi PR [fluorapatite,  $3(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) \cdot \text{CaF}_2$ ] decreased. However, the soluble-P of partially acidulated phosphate rock (PAPR) from Kanchanaburi deposit appeared to increase with the amount of  $\text{H}_2\text{SO}_4$  acid used. Rock phosphate which was treated with  $\text{H}_2\text{SO}_4$  to give 100% acidulation relative to superphosphate could significantly increase its citrate soluble-P to the maximum of 46.2 % of total phosphorus.

The improved Kanchanaburi PR did increase neither growth nor P uptake of corn plant (*Zea mays* L.) grown in pot containing Korat soil as compared to untreated PR. However, the responses of corn to improved PR were observed on Pakchong soil. Phosphate rock partially acidulated with  $\text{H}_2\text{SO}_4$  at 80% acidulation (80%PAPR) and complete acidulation (100% PAPR) significantly increase dry matter yield as compared to untreated PR. Phosphorus accumulation in plants which received 30% PAPR or more was higher than those obtained ordinary PR. Improved PR either by calcination or acidulation tended to give more residual available P than untreated PR in both Korat and Pakchong soils. However, the application of 100% acidulation PR caused the maximum residual soil-P to 30 ppm P in case of Pakchong soil.

A field experiment was carried out to test the effects of TSP-PR mixtures on the availability of PR. The availability of Kanchanaburi PR was measured by plant yields and P uptake. It was indicated that the combinations of Kanchanaburi PR with TSP significantly increased yield. Without P fertilizer application, grain

yield of corn was only 703 kg/rai while the maximum grain yield at 830 kg/rai was obtained when P fertilizer at 12 kg P/rai was applied. Phosphate rock was just as effective as TSP when mixed with TSP at the ratio (TSP:PR) of 3:1, and 1:1. Corn plants receiving only PR could produce an average grain yield of 722 kg/rai. The TSP-PR mixtures at different ratio (1:0, 3:1, 1:1, 1:3 and 0:1) had no effect on P uptake of corn. The P availability in soils increased with increasing rate of P fertilizer application. At early stage of plant growth, the available soil-P increased with the proportion of TSP in the mixtures. However, the residual effects of different TSP-PR were not found at the harvest.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved