

การศึกษาอิทธิพลของการละลายได้ของปุ๋ยฟอสเฟตและสมบัติของดินที่ทำการเกษตรแบบประณีตที่มีผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสในดินที่สกัดได้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปริมาณการดูดซับฟอสเฟตที่ทำการเกษตรในจังหวัดเชียงใหม่ 2) หาความสัมพันธ์ระหว่างการดูดซับฟอสเฟตกับสมบัติบางประการของดิน 3) ศึกษาการละลายได้ของปุ๋ยฟอสเฟตกับปริมาณฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้โดยใช้สารละลายสกัดชนิดต่าง ๆ 4) หาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติบางประการของดินกับปริมาณฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้โดยใช้สารละลายสกัดชนิดต่าง ๆ ทำการทดลองในดิน 11 ชนิด ประกอบด้วย ชุดดินน้ำพอง ชุดดินตาคี ชุดดินสันทราย ชุดดินราชบุรี ชุดดินแม่แตง ชุดดินปากช่อง ชุดดิน alluvial complex ชุดดินสรรพยา ชุดดินหางดง ชุดดิน slope complex และชุดดินห้างฉัตร บนพื้นที่ของจังหวัดเชียงใหม่ และเป็นพื้นที่ที่ทำการเกษตรและใส่ปุ๋ยเคมีอย่างต่อเนื่อง ประกอบด้วย 2 การทดลองได้แก่

การทดลองที่ 1 ศึกษาการดูดซับฟอสเฟตและความสัมพันธ์ระหว่างการดูดซับฟอสเฟตกับสมบัติบางประการของดินเช่น ค่าปฏิกิริยาดิน อินทรีย์วัตถุ และปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียว ผลการศึกษาพบว่าดินที่ทำการศึกษามีปริมาณการดูดซับฟอสเฟตที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) อันเนื่องมาจากสมบัติของดินที่แตกต่างกัน โดยชุดดินหางดงมีปริมาณการดูดซับฟอสเฟตสูงสุด รองลงมาคือชุดดินราชบุรี ชุดดินสรรพยา ชุดดิน alluvial complex ชุดดินห้างฉัตร ชุดดินแม่แตง ชุดดินตาคี ชุดดินน้ำพอง ชุดดินปากช่อง ชุดดิน slope complex และชุดดินสันทราย ตามลำดับ และพบว่าปริมาณการดูดซับฟอสเฟตมีสหสัมพันธ์แบบผกผันเพียงเล็กน้อยกับค่าปฏิกิริยาของดิน ( $r = -0.338$ ) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ ( $r = -0.208$ ) และมีสหสัมพันธ์แบบตรงเพียงเล็กน้อยกับปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียว ( $r = 0.112$ )

การทดลองที่ 2 ศึกษาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชที่สกัดได้จากดิน 11 ชนิดโดยนำตัวอย่างดินดังกล่าวมาเติมปุ๋ยทริบิเลอซูเปอร์ฟอสเฟต (TSP) หินฟอสเฟต (RP) และไม่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟต (Control) หลังจากบ่มดินไว้ 5 สัปดาห์แล้วใช้น้ำยาสกัดที่เป็นสารละลาย 6 ชนิด ได้แก่ Olsen, น้ำปราศจากไอออน,  $\text{CaCl}_2$ , Bray I, Bray II และ Mehlich I จากผลการทดลอง พบว่าวิธีการสกัดฟอสฟอรัสโดยใช้สารละลายทั้ง 6 ชนิดมีผลทำให้ค่าวิเคราะห์ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัด

ได้ของดินทั้ง 11 ชุดดินโดยรวมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) การสกัดโดยวิธี Bray II สามารถสกัดฟอสฟอรัสจากชุดดินต่างๆ ได้เฉลี่ยสูงสุด รองลงมาได้แก่ Olsen, Bray I, Mehlich I, น้ำปราศจากไอออน และ  $\text{CaCl}_2$  ตามลำดับ

การเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้จากการใช้สารละลายสกัดที่แตกต่างกัน 6 ชนิดของแต่ละชุดดิน พบว่า การสกัดฟอสฟอรัสโดยใช้สารละลายสกัดทั้ง 6 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ในทุกชุดดิน โดยดินส่วนใหญ่การใช้สารละลายสกัด Bray II มีปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ยสูงสุด ยกเว้นชุดดินดาคี ชุดดินราชบุรี และชุดดินปากช่อง ในชุดดินปากช่องและชุดดินดาคีพบว่าการใช้สารละลาย Olsen ให้ค่าวิเคราะห์ฟอสฟอรัสสูงสุด ส่วนชุดดินราชบุรีพบว่าการใช้สารละลาย Bray II และ Olsen มีปริมาณฟอสฟอรัสสูงสุดและไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณฟอสฟอรัสระหว่างดินที่เติมปุ๋ยฟอสเฟตชนิดต่างๆ และไม่ใช้ปุ๋ยฟอสเฟตของดินในชุดดินเดียวกัน พบว่า ดินส่วนใหญ่เมื่อเติมปุ๋ยฟอสเฟตชนิดต่างๆ มีผลทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) โดยเฉพาะอย่างยิ่งพบว่า การเติมปุ๋ย ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟตให้ค่าวิเคราะห์ฟอสฟอรัสเฉลี่ยสูงกว่าเติมหินฟอสเฟตบดและดินที่ไม่ใส่ปุ๋ยฟอสเฟต ตามลำดับ แสดงว่าหลังจากบ่มดินด้วยปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต มีการละลายออกมาในสารละลายดินได้มากกว่าปุ๋ยหินฟอสเฟตบด

เมื่อนำปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดด้วยน้ำยาทั้ง 6 ชนิด มาหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกันเป็นคู่ ๆ พบว่าการสกัดฟอสฟอรัสในดินด้วยน้ำยาทั้ง 6 ชนิด มีสหสัมพันธ์กันทางตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.01$ ) ยกเว้นการสกัดด้วย Olsen กับ Mehlich I ซึ่งไม่มีความสัมพันธ์กัน เมื่อนำปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดด้วยน้ำยาทั้ง 6 ชนิด มาหาค่าสหสัมพันธ์กับค่าปฏิบัติการดิน ปริมาณอนุภาคนาโนดินเหนียว ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณการดูดซับฟอสเฟต พบว่าการใช้น้ำปราศจากไอออน,  $\text{CaCl}_2$ , Bray I, Bray II และ Mehlich I มีสหสัมพันธ์แบบผกผันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่าปฏิบัติการดิน ปริมาณอนุภาคนาโนดินเหนียว และปริมาณการดูดซับฟอสเฟต และไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับปริมาณอินทรีย์วัตถุเนื่องจากดินส่วนมากมีอินทรีย์วัตถุต่ำ ส่วนการใช้สารละลายสกัด Olsen ไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติกับสมบัติเหล่านี้

This research was conducted in order to: 1) study phosphate absorption for agricultural use in Chiang Mai province; 2) determine the relationship between phosphate absorption and some soil properties; 3) investigate phosphate fertilizer solubility by analyzing phosphorus in several soluble soil extracts; and 4) determine the relationship between some soil properties and analyzed phosphorus. In this study, 11 soil groups namely Nam Pong, Taklee, Sansai, Ratchaburi, Mae Tang, Pak Chong, alluvial complex, Sanphaya, Hangdong, slope complex and Hangchat were studied. These soil groups were collected from agricultural areas in Chiang Mai province where chemical fertilizers have been continuously applied. The experiments were carried out in 2 separate trials as follow:

Trial 1 involved the study of phosphate solubility and the relationship between phosphate absorption and some soil properties such as soil reaction, organic matter content and size of clay particulates. Results of the study showed that soil groups used in the trial had significantly different ( $P < 0.01$ ) phosphate absorption rates. This might be due to the difference among soil properties. Hangdong soil showed the highest phosphate absorption, followed by Ratchaburi, Sanphaya, alluvial complex, Hangchat, Mae Tang, Taklee, Nam Phong, Pakchong, slope complex and Sansai, respectively. It was also found that phosphate absorption was slightly negatively correlated with soil reaction ( $r = -0.338$ ) and organic matter content ( $r = -0.208$ ) but was slightly positively correlated with size of clay particulates ( $r = 0.112$ ).

Trial 2 studied the amount of phosphorus beneficial to crops extracted from 11 soil groups by taking soil samples and mixed with triple super phosphate (TSP), rock phosphate (RP) and without phosphate fertilizer (control). After curing the soil for 5 weeks, each soil sample was then

dissolved using 6 dissolving agents such as Olsen, ion particles,  $\text{CaCl}_2$ , Bray I, Bray II and Mehlich I. From the results of this study, it was found that the methods of extracting phosphorus using the 6 dissolving agents yielded significantly different amount of phosphorus based on statistical analysis ( $P < 0.01$ ). Extraction using Bray II produced the highest average phosphorus extract, followed by Olsen, Bray I, Mehlich I, ion particles and  $\text{CaCl}_2$ , respectively.

The comparative study of extracted phosphorus using the 6 different dissolving agents on the various soil groups showed that the amounts of extracted phosphorus of 11 soil groups were significantly different from each other ( $P < 0.01$ ). Most soil groups dissolved by Bray II showed the highest amounts of phosphorus extracts except for Taklee, Ratchaburi and Pakchong soil groups. In Pakchong and Taklee soils, the use of Olsen agent showed the highest amount of phosphorus extracts, while in Ratchaburi soil, the use of Bray II and Olsen produced the statistically highest amount of phosphorus extracts.

Comparison of the amount of phosphorus among various soil groups with phosphate and no phosphate fertilizers showed that most soil groups mixed with phosphate fertilizers significantly increased the amount of phosphorus extracts ( $P < 0.01$ ). Particularly, it was found that mixing with TSP yielded much higher average phosphorus than RP and control group, respectively, thus showing that after curing the soil with TSP, more phosphorus solubility occurred in the soil than with rock phosphate.

When analyzing the correlations among 6 extraction agents, it was found that they were all positively correlated except for Olsen and Mehlich I which indicated no correlation between them. Meanwhile, when phosphorus extraction was done using the 6 agents in order to determine the correlation with soil reaction, amount of clay particulates, organic matter content and phosphate absorption, results showed that ion particles,  $\text{CaCl}_2$ , Bray I, Bray II and Mehlich I had significantly negative correlation with soil reaction, amount of clay particulates and amount of absorbed phosphates but had no correlation with organic matter content because most of the soil groups had low amount of organic matter. However, Olsen agent showed no statistically significant correlation with these soil properties.