บทคัดย่อ

T 157314

การศึกษาการแจกกระจายของฟอสฟอรัสในหน้าตัดดินที่มีพัฒนาการต่างกัน ทำโดยเก็บตัวอย่างดินทั้งหมด 20 หน้าตัดดิน ประกอบด้วยหน้าตัดดินที่มีพัฒนาการต่ำ (A-C Profile ได้แก่หน้าตัดดินที่ 1 ถึงหน้าตัดดินที่ 5) หน้าตัดดินที่มีพัฒนาการปานกลาง (A-Bw Profile ได้แก่หน้าตัดดินที่ 6 ถึงหน้าตัดดินที่ 10) และหน้าตัดดินที่มีพัฒนาการสูง (A-Bt Profile ได้แก่หน้าตัดดินที่ 11 ถึงหน้าตัดดินที่ 20) นำมาศึกษาการแจกกระจายของขนาดอนุภาคดิน ชั้นเนื้อดิน ปฏิกิริยาดิน การนำไฟฟ้าของดิน อินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ อินทรีย์ฟอสฟอรัส ฟอสฟอรัสทั้งหมด Fractionation Phosphorus (ได้แก่ SLP, Al-P, Fe-P และ Ca-P) และ Residual Phosphorus (Res-P) ซึ่งเป็นผลต่างระหว่าง ฟอสฟอรัสทั้งหมดกับ Fractionation Phosphorus ผลการศึกษาพบว่า ทุกหน้าตัดดินมีอินทรียวัตถุต่ำกว่าร้อยละ 1 ในชั้นดินบน และน้อยกว่าร้อยละ 0.5 ในชั้นดินล่าง ปฏิกิริยาดินส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย 4-6 ยกเว้นหน้าตัดดินที่ 20 ที่มีค่าปฏิกิริยาดินสูงกว่า 7 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ก็มีต่ำถึงต่ำมาก และมีการแจกกระจายตามความลึกในรูปแบบเดียวกับอินทรียวัตถุ โดยส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในพิสัยต่ำกว่า 10 ppm จนถึง 20 ppm ยกเว้นที่ความลึก 0-60 เซนติเมตรของหน้าตัดดินที่ 14 ที่มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 84-179 ppm อินทรีย์ฟอสฟอรัสมีการแจกกระจายตามความลึกสอดคล้องกับอินทรียวัตถุและมีค่าอยู่ในพิสัย 3-300 ppm พัฒนาการของหน้าตัดดินไม่มีผลต่อฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และอินทรีย์ฟอสฟอรัสมากนัก แต่ค่าวิเคราะห์ทั้งสองเป็นไปตามอินทรียวัตถุ แสดงว่าอินทรียวัตถุมีอิทธิพลต่อฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และอินทรีย์ฟอสฟอรัส

ในส่วนของฟอสฟอรัสทั้งหมด พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในพิสัย 16-670 ppm และปริมาณของอนุภาคดินเหนียวกับพัฒนาการของหน้าตัดดินมีผลต่อฟอสฟอรัสทั้งหมด ดังนี้

1. ดินที่มีพัฒนาการต่ำ เป็นดินเนื้อหยาบ (หน้าตัดดินที่ 1, 2 และ หน้าตัดดินที่ 3) มีฟอสฟอรัสทั้งหมดต่ำกว่า 100 ppm (16-92 ppm) และการแจกกระจายตามความลึกของฟอสฟอรัสทั้งหมดไม่มีความสัมพันธ์กับอนุภาคขนาดดินเหนียว แต่มีความสัมพันธ์กับอินทรียวัตถุและอินทรีย์ฟอสฟอรัส

ดินที่มีพัฒนาการต่ำ เป็นดินเนื้อละเอียด (หน้าตัดดินที่ 4 และ 5) มีฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงกว่าดินเนื้อหยาบ และหน้าตัดดินที่ 5 ซึ่งมีอนุภาคขนาดดินเหนียวสูงกว่าหน้าตัดดินที่ 4 ก็มีฟอสฟอรัสทั้งหมดสูงกว่าหน้าตัดดินที่ 4 ด้วย อย่างไรก็ตามการแจกกระจายของฟอสฟอรัสทั้งหมดก็ไม่สอดคล้องกับการแจกกระจายของอนุภาคขนาดดินเหนียว แต่เป็นไปตามอินทรียวัตถุและอินทรีย์ฟอสฟอรัส

เช่นเดียวกับที่พบในกลุ่มที่เป็นดินเนื้อหยาบ และจะเห็นว่าปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียวมีผลต่อฟอสฟอรัสทั้งหมด คือเมื่ออนุภาคขนาดดินเหนียวมีมาก ฟอสฟอรัสทั้งหมดก็มากตามไปด้วย

2. ดินที่มีพัฒนาการปานกลาง เป็นดินเนื้อหยาบ (หน้าตัดดินที่ 6 และ 7) ฟอสฟอรัสทั้งหมดมีการแจกกระจายตามความลึกเหมือนกับอินทรียวัตถุและอินทรีย์ฟอสฟอรัส คือ ลดลงตามความลึก และมีค่าอยู่ในพิสัย 26-50 ppm อย่างไรก็ตามการแจกกระจายตามความลึกของ Ca-P สอดคล้องกับการแจกกระจายของอนุภาคขนาดดินเหนียว

สำหรับหน้าตัดดินที่ 8 ซึ่งมีความไม่ต่อเนื่องภายในหน้าตัดดิน ฟอสฟอรัสทั้งหมดก็แสดงลักษณะไม่ต่อเนื่องด้วย กล่าวคือมีค่าต่ำในช่วงความลึกที่มีอนุภาคขนาดดินเหนียวต่ำ และเมื่อปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียวมากขึ้นก็มีค่าสูงขึ้น การแจกกระจายของฟอสฟอรัสทั้งหมดไม่เป็นไปตามอนุภาคขนาดดินเหนียว แต่เป็นไปตามอินทรีย์ฟอสฟอรัส และ Fractionation Phosphorus ก็มีการแจกกระจายตามความลึกสอดคล้องกับฟอสฟอรัสทั้งหมด

หน้าตัดดินที่ 9 และ 10 ซึ่งมีเนื้อดินละเอียดกว่าหน้าตัดดินที่ 6, 7 และหน้าตัดดินที่ 8 การแจกกระจายตามความลึกของฟอสฟอรัสทั้งหมดก็ไม่เป็นไปตามการแจกกระจายของอนุภาคขนาดดินเหนียว แต่ปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียวมีผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด คือสูงขึ้นเมื่ออนุภาคขนาดดินเหนียวมีปริมาณมากขึ้น

3. ดินที่มีพัฒนาการสูง (หน้าตัดดินที่ 11 ถึงหน้าตัดดินที่ 20) พบว่าฟอสฟอรัสทั้งหมดมีทั้งที่แจกกระจายตามความลึกสอดคล้องกับการแจกกระจายของอนุภาคขนาดดินเหนียว (หน้าตัดดินที่ 11, 12, 13, 15, 16, 18 และหน้าตัดดินที่ 20) และสอดคล้องกับอินทรีย์ฟอสฟอรัส (หน้าตัดดินที่ 14, 17 และหน้าตัดดินที่ 19) อย่างไรก็ตามฟอสฟอรัสทั้งหมดในตอนบนของทุกหน้าตัดดินก็ได้รับอิทธิพลจากอินทรียวัตถุและอินทรีย์ฟอสฟอรัส สำหรับ Fractionation Phosphorus พบว่า Ca-P มีการแจกกระจายตามความลึกสอดคล้องกับการแจกกระจายของอนุภาคขนาดดินเหนียว

Fractionation Phosphorus ในทุกหน้าตัดดิน พบว่ามีเฉพาะหน้าตัดดินที่ 3, 4 และหน้าตัดดินที่ 5 เท่านั้นที่ Fe-P มีค่ามากที่สุด หน้าตัดดินอื่นๆ มี Ca-P > Fe-P > Al-P และแทบไม่พบ SLP ในทุกหน้าตัดดิน หรือถ้าพบก็น้อยมาก และมีเพียงบางช่วงความลึกเท่านั้น

Res-P เป็นรูปของฟอสฟอรัสที่ไม่สามารถสกัดได้ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งหมายถึงรูปของฟอสฟอรัสที่ไม่สามารถปลดปล่อยออกสู่สารละลายดิน หรือมีโอกาสปลดปล่อยออกมาได้ช้ามากและยากมาก จากผลการวิเคราะห์ดินพบว่า Res-P มีประมาณครึ่งหนึ่งของฟอสฟอรัสทั้งหมดหรือน้อยกว่า นั่นคือส่วนใหญ่ของฟอสฟอรัสทั้งหมดในดินสามารถปลดปล่อยออกสู่สารละสารดินได้ ลำดับการปลดปล่อยเป็นดังนี้ SLP เร็วกว่า Al-P >Fe-P >Ca-P

Abstract TE 157314

A study on phosphorus distribution on soil profiles with states of development differed, was conducted on 20 profiles from Khorat Basin, Northeast Thailand. Profile No. 1 No. 5 had low development (A-C Profile) while Profile No. 6 to No. 10 had moderate development (A-Bw Profile) and the well development profiles-No. 11 to No. 20. The laboratory analyses composed of particle size distribution, texture, soil reaction, soil conductivity, organic matter, available phosphorus, organic phosphorus, total phosphorus, fractional phosphorus (SLP, Al-P, Fe-P and Ca-P) and Residual Phosphorus (Res-P = Total phosphorus – Fractionation Phosphorus). The results revealed that in most the cases, organic matter contents were lower than 1% for suface soil horizons and lower than 0.5% for subsoils. Soil reactions (pHs) of them ranged from 4 to 6 in average, excepted for Profile No. 20 which the pHs were higher than 7. Contents of available phosphorus were also low and the distributions with depth of them were similar to the organic matter 's, the average contents were about 10 to 20 ppm, excepted for the 0-60 cm of Profile No. 14 which 84 to 179 ppm of available phosphorus were observed. Organic phosphorus of all profiles had also the same trend with organic matter and their contents ranged from 3 to 300 ppm.

States of profile development had no effect on available phosphorus and organic phosphorus. But the organic matter had position relationship with both values. In cases of total phosphorus, the contents were approximately 16 to 670 ppm. The effects of clay contents and states of profile development on total phosphorus distribution were as follow :-

1. The low developed profiles with coarse texture (Profile No. 1, 2 and 3), total phosphorus contents were lower than 100 ppm (16-92 ppm). And positive relations between clay distribution and total phosphorus were un-observeable. But the relationships with organic matter and organic phosphorus were noticeable.

The profiles with low development and fine texture (Profile No. 5 and 6) contained more total phosphorus than the coarser ones, Profile No. 1, 2 and 3. Also relationships between clay distribution and total phosphorus were not observed and, again, they had

positive relationship with organic matter and organic phosphorus. However, the clay contents had positive effects on total phosphorus, the higher clay contents (Profile No. 5) – the higher total phosphorus.

2. The moderate-developed profiles and coarse texture (Profile No. 6 and 7), the distributions with depth of total phosphorus were similar to organic mater and organic phosphorus – decreased with depth. However, trends of Ca-P with depth were followthe clays.

For Profile No. 8 which the discontinuities within profiles were observed, the total phosphorus also reflected the discontinuities. Lower contents of total phosphorus were observed in the depths with low clays. When the clays sharply increased, the total phosphorus also followed the same trend. However, the distributions with depth of total phosphorus were not follow the clays, but the organic phosphorus 's. For the fractionation phosphorus, all of them follow the total phosphorus distribution.

The fine textured profiles, No. 9 and 10, total phosphorus also did not follow the clay distributions. But contents of clays had positive effects on total phosphorus-the higher clays the higher total phosphorus, similar to Profile No. 4 and 5.

3. The well-developed profiles (Profile No. 11 to No. 20), two trends of total phosphorus distributions were noticed –follow the clays (Profile No. 11, 12, 13, 15, 16, 18 and 20) and follow the organic matter and organic phosphorus (Profile No. 14, 17 and 19). However, the organic matter and organic phosphorus had highly effects on surface horizons of all profiles. For fractionation phosphorus, the Ca-P were follow the clay distribution.

The fractionation phosphorus of the studied profiles, the highest contents of Fe-P were observed only on Profile No. 3, 4 and 5. For the remaining profiles, the contents of Ca-P were highest and follow by Fe-P and Al-P. Rare of SLP were detected and their contents were very low.

Residual phosphorus was form of phosphorus that uncapable to extract in laboratory. This means the unreleaseable form of phosphorus in soil. Or, if this form has chance to release, it might be so slow. From contents of analysis, approximateiy half of total phosphorus or less, was Res-P form. Thus, it can be said that more than half of total phosphorus had chance to release to soil solution. Sequence of release is as follow : SLP > Al-P > Fe-P > Ca-P.