



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

สมบัติของดินที่มีผลต่อการดูดซับและปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดิน
ที่ปลูกไม้ผลในภาคตะวันออกของประเทศไทย

**Effect of Soil Properties on Phosphorus Sorption and Desorption
in Orchard Soils of Eastern Thailand**

นางสาวสุกัญญา แยมประชา

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2551

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

สมบัติของดินที่มีผลต่อการดูดซับและปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดิน
ที่ปลูกไม้ผลในภาคตะวันออกของประเทศไทย

**Effect of Soil Properties on Phosphorus Sorption and Desorption
in Orchard Soils of Eastern Thailand**

นางสาวสุกัญญา แยมประชา

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ 2551

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) สมบัติของดินที่มีผลต่อการดูดซับและปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดินที่ ปลูกไม้ผลในภาคตะวันออกของประเทศไทย

แหล่งเงิน เงินรายได้

ประจำปีงบประมาณ 2551 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 100,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ ต.ค. 2550 ถึง ก.ย. 2551

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ ดร. สุกัญญา แยมประชา

หน่วยงานต้นสังกัด คณะเทคโนโลยีการเกษตร

บทคัดย่อ

ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดิน ขึ้นอยู่กับความสามารถของดินในการดูดซับและปลดปล่อยฟอสฟอรัส การดูดซับและการปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดิน จึงเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่นำมาใช้ในการคาดคะเนปริมาณปุ๋ยฟอสฟอรัสสำหรับการเจริญเติบโตของพืช และพบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยได้ดีขึ้น วัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ 1.) เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินที่เป็นปัจจัยควบคุมการปลดปล่อยฟอสฟอรัส 2.) เพื่อสร้างสมการในการคาดคะเนการดูดซับและปลดปล่อยฟอสฟอรัสสำหรับดินที่ปลูกไม้ผลในภาคตะวันออก เก็บตัวอย่างดินความลึก 0-30 ซม. จากแปลงปลูกผลไม้จากจังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด จำนวน 21 ตัวอย่าง มาศึกษาการดูดซับและปลดปล่อยฟอสฟอรัส โดยเติมสารละลายโพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟตเข้มข้น 0, 125, 250, 500, 1,000 และ 2,000 mg P kg⁻¹ :ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์เข้มข้น 0.01 โมลาร์ เขย่าเป็นเวลา 24 ชม. จนเข้าสู่จุดสมดุล วิเคราะห์การดูดซับของฟอสฟอรัส และสกัดฟอสฟอรัสจากดินด้วยวิธี Pi-strip test เพื่อศึกษาการปลดปล่อยฟอสฟอรัส จากการศึกษพบว่า ความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสในดินแตกต่างกันตามสมบัติของดิน ชุดดินทำใหม่ดูดซับฟอสฟอรัสในระดับสูง โดยค่าการดูดซับฟอสฟอรัสสูงสุดคิดเป็นร้อยละ 74.11 ของฟอสฟอรัสสูงสุดที่เติมลงในดิน (2,000 mg P kg⁻¹) ชุดดินภูเก็ดูดซับฟอสฟอรัสในระดับต่ำมาก-ต่ำ โดยค่าการดูดซับฟอสฟอรัสสูงสุดคิดเป็น ร้อยละ 8.88-15.93 ของฟอสฟอรัสสูงสุดที่เติมลงในดิน จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์และสร้างสมการถดถอย พบว่า สมบัติของดินที่มีผลต่อค่าการดูดซับฟอสฟอรัสสูงสุด คือ ร้อยละของอนุภาคดินเหนียว และปริมาณฟอสฟอรัสเริ่มต้นในดินที่สกัดได้ด้วย Pi-strip test มีผลต่อพลังงานในการดูดซับฟอสฟอรัส จากการใช้สมบัติของดินทั้งสองประการนี้จึงสามารถคาดคะเนการดูดซับฟอสฟอรัสในดินได้

คำสำคัญ : การดูดซับฟอสฟอรัส การปลดปล่อยฟอสฟอรัส ภาคตะวันออก

Research Title: Effect of Soil Properties on Phosphorus Sorption and Desorption in Orchard Soils of Eastern Thailand

Researcher: Dr. Sukunya Yampracha

Faculty: Agricultural Technology.....**Department:** Plant Production Technology.....

ABSTRACT

Phosphorus (P) sorption and desorption are an important data to predicting phosphorus fertilizer recommendation for plant growth and improving fertilizer efficiency. The objectives of this study were 1.) to investigated the effect of soil physical and chemical properties on P sorption and desorption 2.) to developed the equation to predicting P sorption in orchard soils of Eastern Thailand. Twenty one orchard soil samples at 0-30 cm depth were collected from Rayong Chanthaburi and Trat province. The standard P solutions (KH_2PO_4) in 0.01 M CaCl_2 were added to the soil samples at the rate 0, 125, 250, 500, 1,000 และ 2,000 mg P kg^{-1} and shaken for 24 hr. The soil solutions were determined P sorption and the residual soils were analyzed P desorption using Pi-strip test method. The study revealed that the difference of P sorption was depended on soil properties. Thamai soil series was a highest P sorption capacity with 74.11 % P sorbed of total P added (2,000 mg P kg^{-1}). In contrast, Phuket soil series was a lowest P sorption capacity with 8.88- 15.93 % P sorbed of total P added. It might be due to clay content of Thamai soil series was higher than Phuket soil series which related to high soil colloid for P sorption. The correlation and regression analysis indicated that clay content and initial soil P as determined by Pi-strip test play an important role on P sorption in orchard soil.

Keywords : phosphorus sorption, phosphorous desorption, Eastern

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องสมบัติของดินที่มีผลต่อการดูดซับและปลดปล่อยฟอสฟอรัสของดินที่ปลูกไม้ผลในภาคตะวันออกของประเทศไทย สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความร่วมมือและสนับสนุนของคณาจารย์และนักศึกษาในหลักสูตรปริญญา คณะเทคโนโลยีการเกษตร ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณนักศึกษา คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ทุกท่านของหลักสูตรปริญญาที่ให้การสนับสนุนการทำงานงานวิจัยเรื่องนี้ด้วยดี รวมถึงเกษตรกรเจ้าของสวนผลไม้ทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ ในสามารถเก็บตัวอย่างดินจากแปลงปลูกไม้ผลของทุกท่าน “การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากแหล่งทุน เงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2551”

ดร. สุกัญญา แยมประชา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	VI
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 สมมุติฐานงานวิจัย	2
1.5 คำสำคัญของการวิจัย	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	10
3.1 การรวบรวมข้อมูลและเก็บตัวอย่างดิน	10
3.2 การทดลองในห้องปฏิบัติการ	10
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์	14
4.1 สถานที่เก็บตัวอย่างดิน	14
4.2 สมบัติเบื้องต้นของตัวอย่างดิน	14
4.3 การดูดซับฟอสฟอรัส	17
4.4 การปลดปล่อยฟอสฟอรัส	18
4.5 การคำนวณการดูดซับฟอสฟอรัสด้วยสมการ Langmuir	19
4.6 สมบัติของดินที่มีผลต่อการดูดซับฟอสฟอรัส	25
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	27
บรรณานุกรม	28
ประวัตินักวิจัย	31

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 สถานที่เก็บตัวอย่างดิน ชุดดิน soil family pH สัดส่วนขนาดอนุภาคดิน และเนื้อดิน.....	15
4.2 สมบัติทางเคมีบางประการของดินที่ใช้ในการทดลอง	16
4.3 ความเข้มข้นฟอสฟอรัสที่ดินสามารถดูดซับได้สูงสุดและค่าคงที่ของพลังงานในการดูดซับ ฟอสฟอรัสของตัวอย่างดิน 21 ตัวอย่าง	20
4.4 ระดับการดูดซับฟอสฟอรัสในดิน	21
4.5 ระดับการดูดซับฟอสฟอรัสของชุดดิน 9 ชุดดิน	24
4.6 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างสมบัติดิน ค่าการดูดซับฟอสฟอรัสสูงสุดและค่าคงที่พลังงานการ ดูดซับฟอสฟอรัส	25

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แผนผังแสดงการวิเคราะห์ฟอสฟอรัสที่ถูกดูดซับและปลดปล่อย.....	12
4.1 การดูดซับฟอสฟอรัสในดินของชุดดิน 9 ชุดดิน.....	18
4.2 การปลดปล่อยฟอสฟอรัสในดินของชุดดิน 9 ชุดดิน.....	19
4.3 การดูดซับฟอสฟอรัสของชุดดินคลองซาก(Kc) แกลง(KI) ห้วยโป่ง(Hp) และลำภูรา(LI)ที่ได้จากการ ทดลองและการคำนวณในสมการ Langmuir.....	22
4.4 การดูดซับฟอสฟอรัสของชุดดินมะขาม(Mak) ภูเก็ด(Py) ท่าใหม่ (Ti) และลำภูรา(LI) ได้จากการ ทดลองและการคำนวณในสมการ Langmuir.....	23