

Received: January 25, 2024; Revised: July 25, 2024; Accepted: November 5, 2024

ประสิทธิภาพของวัสดุปรับปรุงดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดิน
ใต้ทรงพุ่มทุเรียนในชุดดินท่าใหม่

Efficacy of soil amendments on modifying select chemical properties of soil
beneath durian canopies in the Tha Mai soil series

เจนจิรา นามิ^{1*} ทรงพลธนฤทธ์ มฤครัฐอินแปลง¹ วิเชียร พุทธศรี¹ และเอกรณัช โชติบัญชา²
Janejira Namee^{1*}, Songpoltanarit Maruekaratinplang¹, Vichian Putthasri¹
and Ekthanat Chotbancha²

¹คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

¹Faculty of Agricultural Technology, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage,
Pathum Thani Province

²สำนักวิชาทรัพยากรการเกษตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

²School of Agricultural Resources Chulalongkorn University Bangkok

*Corresponding Author E-mail Address : Janejira.na@vru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของวัสดุปรับปรุงดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีดินใต้ทรงพุ่มทุเรียนในชุดดินท่าใหม่ ทำการศึกษาระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ 2566-มกราคม 2567 โดยวัสดุปรับปรุงดินที่ใช้ในการทดลองมีส่วนประกอบหลัก ได้แก่ แกลบเผา (จากโรงไฟฟ้าชีวมวล) มูลไส้เดือน มูลโค มูลไก่ ขุยมะพร้าว และแกลบดิบ ในอัตราส่วน 2:1:1:1:1:1 ทำการเก็บ ตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี ดังนี้ 1) ควบคุม (ไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน) 2-6) ใส่วัสดุปรับปรุงดินใน อัตรา 2.5, 5, 10, 15 และ 20 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ จากนั้นศึกษาสมบัติทางเคมีบางประการของวัสดุปรับปรุงดินและดินใต้ทรงพุ่มทุเรียนก่อนและหลัง การใส่วัสดุปรับปรุงดิน เป็นระยะเวลา 6 เดือน ผลการทดลองพบว่า ภายหลังการใส่วัสดุปรับปรุงดินที่ระยะเวลา 6 เดือน ในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อต้น ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างในดินเพิ่มสูงขึ้นจาก 4.2 เป็น 6.0 อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) และยัง ส่งผลให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก ทองแดง และสังกะสีเพิ่มขึ้นด้วย แต่ปริมาณทองแดง แมงกานีส และสังกะสีที่แลกเปลี่ยนได้ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) โดยผลการทดลอง แสดงให้เห็นว่า การใช้วัสดุปรับปรุงดินในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อต้น สามารถปรับปรุงค่าความเป็นกรด-ด่าง และเพิ่มปริมาณธาตุ อาหารในดินภายใต้ทรงพุ่มทุเรียนได้

คำสำคัญ: วัสดุปรับปรุงดิน, สมบัติทางเคมี, ทุเรียน, ชุดดินท่าใหม่

Abstract

Study on the efficacy of soil amendments on modifying selected chemical properties of soil beneath durian canopies in the Tha Mai soil series. This research was conducted from February 2023 to January 2024. The soil amendment utilized in the experiment primarily consisted of rice husk biochar (sourced from a biomass power plant), vermicompost, cow manure, chicken manure, coconut coir, and raw rice husks, mixed in a ratio of 2:1:1:1:1:1, respectively. Soil samples were collected at a depth of 15 centimeters. The experimental design employed was a Randomized Complete Block Design (RCBD) comprising six treatments: 1) Control (no soil amendment), 2-6) Soil amendment applications at rates of 2.5, 5, 10, 15, and 20 kilograms per tree, respectively. Selected chemical properties of both the soil amendment and the soil beneath durian canopies were analyzed before and six months after the application of the soil amendment. Results indicated that after six months, the addition of soil amendment at a rate of 20 kilograms per tree significantly increased soil pH from 4.2 to 6.0 ($p < 0.05$). Furthermore, this treatment led to increases in organic matter content, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, iron, copper, and zinc. However, no statistically significant differences were observed in the levels of exchangeable copper, manganese, and zinc in the soil ($p > 0.05$). The findings demonstrate that the application of soil amendment at a rate of 20 kilograms per tree can effectively improve soil pH and enhance nutrient content in the soil beneath durian canopies.

Keywords: Soil amendment, Chemical properties, Durian, Tha Mai soil series

บทนำ

ชุดดินใหม่เป็นหนึ่งในชุดดินเนื้อเหนียวที่เกิดจากตะกอนลำนํ้า มีการระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เป็นกลุ่มชุดดินที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เกิดจากหินชนิดต่าง ๆ เช่น หินอัคนี หินตะกอน หรือหินแปร พบบริเวณพื้นที่ตอนมีลักษณะเป็นลูกคลื่นจนถึงพื้นที่เนินเขา เนื้อดินเป็นดินเหนียว สีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง มีความเป็นกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) เนื่องจากชุดดินใหม่มีสภาพดินกรดจึงเป็นปัญหาสำคัญต่อการเพาะปลูกพืช ทำให้คุณสมบัติทางเคมีและชีวภาพของดินไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณสมบัติทางเคมีส่งผลให้ธาตุอาหารบางตัวเปลี่ยนแปลงไปอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ และทำให้ธาตุอะลูมิเนียม เหล็ก และแมงกานีสในดินสูงเกินไปจนเป็นพิษต่อพืช (ปิยะ, 2553) สำหรับชุดดินใหม่พบในพื้นที่จังหวัดจันทบุรีจะมีการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจกลุ่มไม้ผล เช่น ทุเรียน มังคุด เงาะ หรือลำไย พบปัญหาธาตุอาหารในดินต่ำ เช่น ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (Chittamart et al., 2016) ในการแก้ปัญหาดินกรดเพื่อให้เหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืชอาจทำได้โดยใช้วัสดุปรับปรุงดิน เพื่อช่วยเพิ่มคุณสมบัติทางเคมีและสมบัติทางกายภาพของดินให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินน้อย ส่งผลกระทบให้ดินขาดธาตุอาหารหลักโดยเฉพาะฟอสฟอรัสและไนโตรเจน ซึ่งเป็นผลมาจากการตกตะกอนของธาตุอาหารบางชนิดในดินกรด-ด่างสูง

ในปัจจุบันมีการใช้วัสดุอินทรีย์และวัสดอนินทรีย์หลายชนิดในการปรับปรุงดินเพื่อให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยหมอส แกลบดิบ แกลบเผา ชี้เลื่อย ฟางข้าว กากตะกอนอ้อย หินโดโลไมท์ ยิปซัม แร่ซีโอไลท์ พัมมิช ปูนไลม์ และเวอร์มิคิวไลท์ (Rastija et al., 2014; Rana et al., 2018) การรายงานของ Jindo et al. (2014) วัสดุปรับปรุงดินที่มีส่วนผสมหลักเป็นแกลบเผาสามารถช่วยปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง เนื่องจากแกลบเผามีองค์ประกอบของซิลิกาที่มีสภาพเป็นด่าง เช่นเดียวกับการใส่ถ่านชีวภาพได้ทรงพุ่มมะม่วงช่วยปรับปรุงความเป็นกรด-ด่างในดินลดลง และทำให้ปริมาณโพแทสเซียมและแมกนีเซียมในดินเพิ่มขึ้น (สุทธิภัทร และจิราภรณ์, 2563) สำหรับพื้นที่ดินด่างมักจะมีการปลูกพืชเศรษฐกิจในกลุ่มพืชไร่ เช่น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พืชตระกูลถั่ว หรืออ้อยเป็นหลัก ซึ่งมักพบว่า มีการขาดธาตุอาหารบางชนิดได้แก่ ธาตุสังกะสี และเหล็ก สอดคล้องกับการศึกษาของ Bouajila and Sanaa (2011) พบว่า การใช้แกลบเผาและปุ๋ยคอกจากครัวเรือนช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์คาร์บอนและไนโตรเจน เนื่องจากการเพิ่มอินทรีย์วัตถุช่วยปรับปรุงโครงสร้างดิน และยังสามารถจัดการความ

อุดมสมบูรณ์ของดินได้ในระยะยาว ในการแก้ไขปัญหาดินต่าง-กรดเพื่อให้เหมาะสมต่อการปลูกพืชอาจแก้ไขได้โดยใช้วัสดุปรับปรุงดินควบคู่ไปกับการจัดการปุ๋ยที่เหมาะสม เพื่อให้สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินเหมาะสมกับการปลูกพืช

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจแนวทางการปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีของชุดดินทำใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงความเป็นกรด-ด่างของดิน และเพิ่มปริมาณธาตุอาหารบริเวณใต้ทรงพุ่มทุเรียนหลังจากใส่วัสดุปรับปรุงดิน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการดินอย่างมีประสิทธิภาพ

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

1. การเก็บตัวอย่างดินและวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน

เก็บตัวอย่างดินจากพื้นที่การปลูกทุเรียนในสวนทุเรียนวัชระ ตำบลเขาบายศรี อำเภอนำใหม่ จังหวัดฉะเชิงเทรา พิกัด $12^{\circ}45'39.3''\text{N}$ $102^{\circ}09'49.1''\text{E}$ ลักษณะเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ทำการทดลองในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ 2566 - มกราคม 2567 วัสดุปรับปรุงดินที่ใช้ในการทดลองมีส่วนประกอบหลัก ได้แก่ แกลบเผา (จากโรงไฟฟ้าชีวมวล) มูลไส้เดือน มูลโค มูลไก่ ขุยมะพร้าว และแกลบดิบ ในอัตราส่วน 2:1:1:1:1:1 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี จำนวน 10 ซ้ำ ดังนี้ 1) ควบคุม (ไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน) 2) ใส่วัสดุปรับปรุงดินในอัตรา 2.5 กิโลกรัมต่อต้น 3) ใส่วัสดุปรับปรุงดินในอัตรา 5.0 กิโลกรัมต่อต้น 4) ใส่วัสดุปรับปรุงดินในอัตรา 10.0 กิโลกรัมต่อต้น 5) ใส่วัสดุปรับปรุงดินในอัตรา 15.0 กิโลกรัมต่อต้น และ 6) ใส่วัสดุปรับปรุงดินในอัตรา 20.0 กิโลกรัมต่อต้น ต้นทุเรียนที่ใช้ในการทดลองมีอายุประมาณ 1 ปี มีขนาดทรงพุ่ม 3x3 ตารางเมตร นำวัสดุปรับปรุงดินชั่งน้ำหนักตามแต่ละกรรมวิธีใส่บริเวณใต้ทรงพุ่ม (Top dressing) รอบโคนต้นทุเรียนเป็นระยะเวลา 6 เดือน หลังจากนั้นเก็บตัวอย่างดินบริเวณใต้ทรงพุ่มทุเรียนมาทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดินเก็บที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร โดยเก็บตัวอย่างดินแบบสุ่ม (Random sampling) โดยเก็บตัวอย่างดินบริเวณใต้ทรงพุ่มทุเรียน จำนวน 3 จุด นำตัวอย่างดินที่เก็บคลุกเคล้าผสมให้เข้ากันแล้วนำมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม (Air dried) นำมาบดให้ละเอียด และร่อนผ่านตะแกรงขนาด 0.5 และ 2.0 มิลลิเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์สมบัติทางเคมี

2. การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในวัสดุปรับปรุงดิน

นำตัวอย่างวัสดุปรับปรุงดินมาผึ่งให้แห้งร่อนผ่านตะแกรงร่อนขนาด 0.5 และ 2.0 มิลลิเมตร วิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างของดิน (Soil pH) โดยการวัดด้วยเครื่อง pH meter, ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity : EC) โดยการวัดด้วยเครื่อง Electrical conductivity meter, ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Soil organic matter) โดยการนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธี Walkley and Black (1934), ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) โดยวิธี Bray and Kurtz (1945), ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K), แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Ca), แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Mg), โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Na) โดยนำไปสกัดด้วย NH_4OAc (พัชรี, 2549), ปริมาณเหล็กที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Fe), แมงกานีสที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Mn), สังกะสีที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Zn) และทองแดงที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Cu) โดยวิธีสกัดด้วยน้ำยาสกัด DTPA (Diethylene Triamine Penta Acetic acid) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance) ตามแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) เมื่อพบความแตกต่างกันในทางสถิติจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธีการจัดกลุ่มของสิ่งทดลอง (Least Significant Difference ; LSD)

ผลการวิจัย และการอภิปรายผล

1. สมบัติทางเคมีบางประการของดินและวัสดุปรับปรุงดินก่อนการทดลอง

จากการศึกษาสมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนการทดลอง โดยการเก็บตัวอย่างดินจากใต้ทรงพุ่มทุเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์ พบว่า ดินมีลักษณะเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 4.2 (ตารางที่ 1) (ดินเป็นกรดจัดมาก) ซึ่งค่ามาตรฐานอยู่ที่ 5.5-6.5 ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity : EC) เท่ากับ 0.05 dS/m อยู่ในระดับที่ไม่เค็ม ซึ่งไม่เป็นอันตรายต่อพืชที่ปลูก และปริมาณค่าอินทรีย์วัตถุ (OM) เท่ากับ 2.64% อยู่ในระดับที่เหมาะสมเมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่เหมาะสมที่ 2.0% ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่สกัดได้จากดินเท่ากับ 12.99 mg/kg อยู่ในระดับต่ำ ค่าที่เหมาะสม 35-60 mg/kg และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เท่ากับ 39.50 mg/kg อยู่ในระดับต่ำเทียบกับค่าที่เหมาะสม 100-120 mg/kg และปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เท่ากับ 73.50 mg/kg อยู่ในระดับต่ำเทียบกับค่าที่เหมาะสม 800-1500 mg/kg และปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เท่ากับ 60.00 mg/kg อยู่ในระดับต่ำ เมื่อเทียบกับค่าที่เหมาะสม 250-450 mg/kg ในส่วนปริมาณธาตุอาหารเสริมในดินใต้ทรงพุ่มทุเรียนก่อนทำการทดลอง พบว่า มีปริมาณโซเดียม เหล็ก ทองแดง แมงกานีส และสังกะสีที่สกัดได้ในดินมีค่าเท่ากับ 19.00, 43.70, 1.01, 9.45 และ 0.64 mg/kg ตามลำดับ

ตารางที่ 1 สมบัติทางเคมีของดินก่อน และวัสดุปรับปรุงดิน

Chemical properties	Standard *	Soil samples	Soil amendment
pH: 1:1 H ₂ O	5.5-6.5	4.2	8.5
EC: 1:5 H ₂ O (dS/m)	<2	0.05	5.20
Organic matter (%)	2.0-3.0	2.64	11.54
Total N (%)	2.0-2.3	-	0.02
Total P ₂ O ₅ (%)	-	-	1.34
Available P (mg/kg)	35-60	12.99	-
Exchangeable K (mg/kg)	100-120	39.50	2.58
Exchangeable Ca (mg/kg)	800-1500	73.50	12.92
Exchangeable Mg (mg/kg)	250-450	60.00	0.83
Exchangeable Na (mg/kg)	-	19.00	-
Exchangeable Fe (mg/kg)	50-120	43.70	0.15
Exchangeable Cu (mg/kg)	10-25	1.01	0.64
Exchangeable Mn (mg/kg)	40-100	9.45	0.07
Exchangeable Zn (mg/kg)	10-30	0.64	0.02
Total S (%)	-	-	0.50

หมายเหตุ: * Ankerman and Large (1988)

เมื่อพิจารณาคุณสมบัติของวัสดุปรับปรุงดินเปรียบเทียบกับค่าที่เหมาะสมสำหรับการเจริญของทุเรียน พบว่า วัสดุปรับปรุงดินมีลักษณะร่วนซุย มีน้ำหนักเบา มีความพรุนมาก มีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เท่ากับ 8.5 (ด่างจัด) ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical conductivity : EC) เท่ากับ 5.2 dS/m อยู่ในระดับเค็มปานกลาง สำหรับปริมาณค่าอินทรีย์วัตถุ (OM) เท่ากับ 11.54 g/kg อยู่ในระดับอินทรีย์วัตถุสูงมาก ซึ่งมีประโยชน์ต่อพืชค่อนข้างมาก และปริมาณธาตุอาหารหลักในวัสดุปรับปรุงดิน ได้แก่ ไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด และโพแทสเซียมทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 0.02, 1.34 และ 2.58% ตามลำดับ ปริมาณธาตุอาหารเสริม ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม ซัลเฟอร์ เหล็ก สังกะสี และแมงกานีส ที่สกัดได้จากวัสดุปรับปรุงดินมีค่าเท่ากับ 12.92, 0.83, 0.50, 0.15, 0.02 และ 0.07% ตามลำดับ และปริมาณค่าทองแดงมีค่าเท่ากับ 0.64 mg/kg (ตารางที่ 1) สำหรับธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในวัสดุปรับปรุงดินมีลักษณะคล้ายคลึงกันคือ อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมต่อการเจริญของทุเรียน (จรรย์ธร และคณะ, 2565)

ส่วนประกอบหลักในวัสดุปรับปรุงดิน คือ แกลบเผาจากโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ซึ่งแกลบเผาสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินได้ เนื่องจากมีโครงสร้างที่มีรูพรุน น้ำหนักเบา อุ่นน้ำได้ดีทำให้ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน ช่วยทำให้ดินร่วนซุย

(ศิริณี และบัญชา, 2556) นอกจากนี้แกลบเผายังมีธาตุอาหารหลักที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ โพแทสเซียม ซึ่งสอดคล้องกับการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุปรับปรุงดินที่พบปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดอยู่ที่ 2.58% ในส่วนของมูลไส้เดือน มูลโค และมูลไก่ที่เป็นส่วนประกอบมีส่วนช่วยในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินโดยการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในรูปของปุ๋ยคอกทำให้ดินที่เกาะตัวเป็นก้อน ร่วนซุย ส่งผลให้ดินมีช่องว่างเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากชุดดินท่าใหม่เป็นดินเหนียวมีสัดส่วนของดินเหนียวมากที่สุด เกิดจากการทับถมของดินตะกอนซึ่งมีช่องว่างระหว่างดินน้อย (อภิศรา และคณิตา, 2565) ในการทดลองครั้งนี้จะเห็นว่า วัสดุปรับปรุงดินที่ใช้จะเป็นส่วนประกอบของแกลบเผา มูลไส้เดือน มูลโค และมูลไก่ ที่ช่วยในการปรับปรุงคุณภาพของดินในการปลูกทุเรียนได้เป็นอย่างดี

2. สมบัติบางประการของดินบริเวณใต้ทรงพุ่มทุเรียนหลังทำการทดลอง

จากการศึกษาวัสดุปรับปรุงดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดินใต้ทรงพุ่มทุเรียนหลังการใส่วัสดุปรับปรุงดินที่ระยะเวลา 6 เดือน พบว่า ดินในแต่กรรมวิธีมีค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) ในกรรมวิธีที่ 4 ใส่วัสดุปรับปรุงดินในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น และกรรมวิธีที่ 5 ใส่วัสดุปรับปรุงดินในอัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น และกรรมวิธีที่ 6 ใส่วัสดุปรับปรุงดินในอัตรา 20.0 กิโลกรัมต่อต้น มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ที่ 5.5, 5.6 และ 6.0 ตามลำดับ ลักษณะของดินที่มีความเหมาะสมในการปลูกทุเรียนควรเป็นดินร่วน ที่หน้าดินระดับความลึกที่ 15 เซนติเมตร ดินไม่ควรมีความเป็นกรดและด่างมากเกินไป ควรมีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ที่ 5.5-6.0 ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับปลูกทุเรียนมากที่สุด (นิรันดร์, 2556) แสดงให้เห็นว่า การใส่วัสดุปรับปรุงดินภายใต้ทรงพุ่มทุเรียนทำให้ระดับค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้น ซึ่งในวัสดุปรับปรุงดินได้มีส่วนประกอบหลักเป็นแกลบเผาจากโรงไฟฟ้าชีวมวล ในแกลบเผามีสมบัติเป็นด่าง (pH) อยู่ในระดับที่สูงกว่า 8 จากผลการทดลองใส่วัสดุปรับปรุงดินภายหลัง 6 เดือน พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างในดินภายใต้ทรงพุ่มทุเรียนมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 4.2 เพิ่มขึ้นเป็น 5.4-6.0 ในแต่ละกรรมวิธี และส่งผลให้รากแขนงของต้นทุเรียนแตกรากฝอยเพิ่มขึ้นภายหลังจากการใส่วัสดุปรับปรุงดิน 6 เดือน (รูปที่ 1) สอดคล้องกับผลการทดลองของ เกศวดี และคณะ (2561) ที่ใช้ขี้เถ้าแกลบปรับปรุงดินที่ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 ในชุดดินสติก พบว่า การวิเคราะห์ดินก่อนการปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 มีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ที่ 5.17 หลังจากใส่ขี้เถ้าแกลบผ่านไป 1 ฤดู ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมโดยมีค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้นเป็น 5.6 (กรดปานกลาง) สอดคล้องกับการทดลองของ จีราภรณ์ และคณะ (2566) พบว่า หลังจากการใส่กากตะกอนอ้อยในอัตรา 4,500 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วยปรับปรุงคุณภาพของชุดดินที่ 35 ในจังหวัดเชียงใหม่ ให้มีค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้นจากเดิม 4.18 เพิ่มขึ้นเป็น 4.43 เช่นเดียวกับ Srinarong and Panchaban (2003) ในการใส่กากตะกอนอ้อยในการผลิตข้าว 5 สายพันธุ์ พบว่า เมื่อใส่กากตะกอนอ้อยในปริมาณ 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเพิ่มขึ้นจาก 6.2-6.8 สอดคล้องกับ Dee et al. (2002) โดยนำของเสียจากโรงงานน้ำตาลมาใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินในประเทศแอฟริกาส่งผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่างในดินเพิ่มขึ้นจาก 4.6 เป็น 5.4 จากการใส่ในอัตรา 20 มิลลิกรัมต่อกรัม



(ก) เริ่มใส่วัสดุปรับปรุงดิน



(ข) หลังใส่วัสดุปรับปรุงดิน 6 เดือน
รากฝอยแตกแขนงเพิ่มมากขึ้น

รูปที่ 1 การใส่วัสดุปรับปรุงดินในอัตรา 15 กิโลกรัมต่อต้น

ในส่วนของคุณสมบัติอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินสูงที่สุดในกรรมวิธีที่ 6 ใส่วัสดุปรับปรุงดินในอัตรา 20.0 กิโลกรัมต่อต้น มีค่าอยู่ที่ 6.85%, 16.01 mg/kg และ 50.87 mg/kg ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกกรรมวิธีการทดลอง ($p < 0.05$) ธาตุอาหารรองได้แก่ ปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม และเหล็กที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินสูงที่สุดในกรรมวิธีที่ 6 ใส่วัสดุปรับปรุงดินในอัตรา 20.0 กิโลกรัมต่อต้น คือ 8.75, 15.42 และ 8.22 mg/kg ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตามปริมาณทองแดง แมงกานีส และสังกะสีที่แลกเปลี่ยนได้ในดินไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) (ตารางที่ 2) จากผลการทดลองพบว่า หลังจากใส่วัสดุปรับปรุงดิน 15-20 กิโลกรัมต่อต้น ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในชุดดินท่าใหม่เพิ่มขึ้นจากไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน และมีสภาพความเป็นกรดต่าง 5.4-6.0 จากเดิมค่ากรดต่าง 4.2 เมื่อค่าความเป็นกรดต่างของดินเพิ่มขึ้นจะส่งเสริมความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสที่อยู่ในดิน ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์ในกรรมวิธีที่ 4 และ 5 โดยค่าที่เหมาะสมเมื่อดินมี pH อยู่ระหว่าง 6.0-7.0 จะมีฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด แต่ถ้าดินมีความเป็นกรดต่างลดลงจะส่งเสริมการตรึงฟอสเฟตให้อยู่ในรูปของเหล็กและอะลูมิเนียมฟอสเฟตซึ่งยากแก่พืชที่จะใช้ประโยชน์ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548)

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีบางประการของดินหลังใส่วัสดุปรับปรุงดิน 6 เดือน

Treatments	pH	OM %	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Mn	Zn
หน่วย mg/kg										
T1	4.20 ^b	2.64 ^b	12.45 ^c	40.07 ^c	73.26 ^d	59.99 ^b	43.69 ^c	1.01	9.44	0.64
T2	4.22 ^b	2.62 ^b	13.01 ^{bc}	48.00 ^b	78.50 ^{cd}	61.06 ^b	44.85 ^b	1.01	9.46	0.69
T3	5.40 ^{ab}	2.74 ^b	13.11 ^{bc}	48.81 ^{ab}	83.03 ^c	63.61 ^b	44.98 ^b	1.01	9.45	0.69
T4	5.50 ^{ab}	6.65 ^a	14.15 ^b	49.41 ^a	88.31 ^c	68.11 ^b	46.67 ^{ab}	1.02	9.47	0.73
T5	5.60 ^{ab}	6.65 ^a	16.50 ^a	50.64 ^a	92.52 ^b	85.00 ^a	48.42 ^a	1.01	9.46	0.77
T6	6.00 ^a	6.85 ^a	16.01 ^a	50.87 ^a	104.42 ^a	86.14 ^a	48.75 ^a	1.02	9.46	0.78
F-test	*	*	*	*	*	*	*	ns	ns	ns
CV	4.58	15.21	18.27	15.24	8.75	15.42	8.22	2.32	1.02	5.33

หมายเหตุ: ns, * ไม่มีความแตกต่างทางสถิติและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ ตามลำดับค่าเฉลี่ยในแนวนั่งกำกับด้วยตัวอักษรอังกฤษเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

บทสรุป

ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าการใส่วัสดุปรับปรุงดินที่มีส่วนประกอบของแกลบเผา (จากโรงไฟฟ้าชีวมวล) มูลไส้เดือน มูลโค มูลไก่ ขุยมะพร้าว และแกลบดิบ ในชุดดินท่าใหม่ที่ใช้ในการปลูกทุเรียนมีแนวโน้มทำให้ค่าความเป็นกรดต่างเพิ่มสูงขึ้นหลังจากการใส่วัสดุปรับปรุงดินเป็นเวลา 6 เดือน เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน แต่อย่างไรก็ตามการทดลองนี้เป็นเพียงระยะเวลาสั้น ๆ ควรมีการทดลองในระยะยาว แต่ในภาพรวมปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ของดินภายใต้ทรงพุ่มทุเรียนก็เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยหลังจากใส่วัสดุปรับปรุงดินในอัตราส่วนดังกล่าว ซึ่งรวมไปถึงปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก ทองแดง และสังกะสีที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ยังคงอยู่ในระดับต่ำ จากผลการทดลองในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การใส่วัสดุปรับปรุงดินในอัตรา 15-20 กิโลกรัมต่อต้น มีคุณสมบัติในการปรับปรุงสมบัติของดินภายใต้ทรงพุ่มต้นทุเรียน

จากการทดลองในครั้งนี้ขอเสนอแนะคือ ควรศึกษาการเติมวัสดุปรับปรุงดินอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอเพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดินใต้ทรงพุ่มทุเรียนในระยะยาว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ร้ายยังวัฒนาการเกษตร จังหวัดจันทบุรี ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2551). การใช้สารปรับปรุงดินในพื้นที่เกษตรกรรม. สำนักเทศและถ่ายทอดเทคโนโลยีการพัฒนาดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์: กรุงเทพฯ.
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2553). คู่มือการปฏิบัติงานกระบวนการวิเคราะห์ตรวจสอบดินทางเคมี. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์: กรุงเทพฯ.
- เกศวดี พิงเกษม, สมชัย อนุสนธิ์พรเพิ่ม, ศุภิมา ธนะจิตต์, เอิบ เขียวรีรัมย์ และปรีชา เพชรประไพ. (2561). ผลของซีเถ้า แกลบและโพแทสเซียมต่อสมบัติดินและมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 ที่ปลูกในชุดดินสตึก. วารสารแก่นเกษตร. 46(5): 911-920.
- จรรย์ธร บุญญาภาพ, กัญจน์ญา เม้าสัว, ปทมกร มุลทะสิทธิ์ และทยุต สุท่าแปง. (2565). การประเมินความยั่งยืนเชิงเปรียบเทียบระหว่างระบบสวนทุเรียนพื้นเมืองแบบวนเกษตรและสวนทุเรียนผสมเชิงพาณิชย์บริเวณพื้นที่ต้นน้ำ ตำบลบ้านดำนานาขาม จังหวัดอุดรธานี. วารสารวิทยาการสารสนเทศและเทคโนโลยีประยุกต์. 4(1): 13-31.
- จิราภรณ์ อินทสาร, ธัญจิรา สุวรรณพิงคา และฉัตรปวีณ์ เดชจิรัตน์ศิริ. (2566). ผลของกากตะกอนอ้อยต่อสมบัติทางเคมีดิน บางประการในกลุ่มชุดดินที่ 35 ของจังหวัดเชียงใหม่. วารสารเกษตร. 39(1): 59-70.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. (2548). ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ.
- นิรันดร์ ทังสุคดี. (2556). ทดสอบการปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทองในระบบเกษตรอินทรีย์ของจังหวัดตราด. รายงานการวิจัย. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2 กรมพัฒนาที่ดิน ตราด.
- ปิยะ ดวงพัตรา. (2553). สารปรับปรุงดิน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ.
- พัชร ธีรจินดาจร. (2549). การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการวิเคราะห์ดิน. มหาวิทยาลัยขอนแก่น: ขอนแก่น.
- ศิราณี วงศ์กระจำ และบัญชา รัตน์ทุ. (2556). การจัดการดินทรายเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตร. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. 5: 184-194.
- สุทธิภัทร แซ่ย่าง และจิราภรณ์ อินทสาร. (2563). ผลของวัสดุปรับปรุงดินต่อสมบัติทางกายภาพของดินบางประการได้ทรงพุ่ม มะม่วงอำเภอนิคมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี. วารสารวิจัยและส่งเสริมการเกษตร. 37(3): 9-17.
- อภิศรา เตชะเขวกุล และคณิตา ตั้งคณานุรักษ์. (2565). การใช้ประโยชน์มูลสัตว์เพื่อเป็นทางเลือกของการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเข้มข้นในการเกษตรของชุดดินรือเสาะ. วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา). 22(1): 156-167.
- Ankerman D. and Large R. (1988). Agronomy handbook. In Ankerman D. and Large R., Editor. Soil and plant analysis. Midwest Laboratories: Omaha. 110-132.
- Bouajila K. and Sanaa M. (2011). Effects of organic amendments on soil physico-chemical and biological. Journal of Materials and Environmental Science. 2(1): 485-490.
- Bray R.H. and Kurtz L.T. (1945). Determination of total organic and available form of phosphorus in soils. Soil Science. 59: 39-45.
- Chittamart N., Inkam J., Ketrot D. and Darunsontaya T. (2016). Geochemical fractionation and adsorption characteristics of zinc in Thai major calcareous soils. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 47(20): 2348-2363.
- Dee B.M., Haynes R.J. and Meyer J.H. (2002). Sugar mill wastes can be important soil amendments. Proceedings of South African Sugar Technologists Association. 76: 51-60.
- Jindo K., Mizumoto H., Sawada Y., Sanchez-Monedero M.A. and Sonoki T. (2014). Physical and chemical characterization of biochars derived from different agricultural residues. Biogeosciences. 11(23): 6613-6621.
- Rana G.K., Singh Y., Mishra S.P. and Rahangdale H.K. (2018). Potential use of banana and its byproducts: A review. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 7(6): 1827-1832.

- Rastija D., Zebec V. and Rastija M. (2014). Impacts of liming with dolomite on soil pH and phosphorus and potassium availabilities. *Environmental Science, Agricultural and Food Sciences*. 63: 193-196.
- Srinarong S. and Panchaban S. (2003). Effect of filter cake, sludge cake and chemical fertilizer on growth and yield of five rice cultivars (*Oryza sativa* L.) grown on saline soil. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. 6(5): 432-436.
- Walkley A.J. and Black I.A. (1934). Estimation of soil organic carbon by the chromic acid titration method. *Soil Science*. 37: 29-38.