

ผลของการใช้สารปรับปรุงดินต่อสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมีบางประการของดิน

Effect of Soil Conditioners on some Physical and Chemical Properties of Soil

อรุชา มณฑปใหญ่¹ และนภาพร พันธุ์มลศิลป์¹

Arucha Monthopjai¹ and Napaporn Phankamolsil¹

บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้สารปรับปรุงดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางฟิสิกส์และสมบัติทางเคมีบางประการของดิน การศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ชุดการทดลอง คือ 1) ดินเนื้อหยาบ (ชุดดินน้ำพอง) และ 2) ดินเนื้อละเอียด (ชุดดินรังสิต) วางแผนการทดลองแบบ 3 × 3 Factorial in Completely Randomized Design มี 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 ชนิดของสารปรับปรุงดิน 3 ชนิด คือ สารเพอไลต์ (PL) ฟางข้าว (RS) และขุยมะพร้าว (CD) ปัจจัยที่ 2 อัตราสารปรับปรุงดินที่ใส่ 3 อัตรา คือ 1.872 3.744 และ 5.616 ตัน/ไร่ จำนวน 3 ซ้ำ เปรียบเทียบผลการปรับปรุงดินกับตัวควบคุม (ไม่ใช้สารปรับปรุงดิน) ผลการทดลองในดินเนื้อหยาบ พบว่า ชนิดของสารปรับปรุงดิน อัตราที่ใส่ และผลรวมของสองปัจจัยมีผลให้ค่าความหนาแน่นรวม ความพรุนรวม ค่าสภาพการนำน้ำของดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และค่า pH ของดินแตกต่างกัน ขณะที่ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดมีความแตกต่างกันเนื่องจากผลรวมของสองปัจจัย ส่วนการใส่ขุยมะพร้าว อัตรา 5.616 ตัน/ไร่ มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินมากที่สุด ผลการทดลองในดินเนื้อละเอียด พบว่า ชนิดของสารปรับปรุงดิน อัตราที่ใส่ และผลรวมของสองปัจจัยมีผลให้ค่าความหนาแน่นรวม ค่าสภาพการนำน้ำของดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และค่า pH ของดินแตกต่างกัน ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดมีความแตกต่างกันเนื่องจากผลของชนิดสารปรับปรุงดิน และผลรวมของสองปัจจัย การใส่ขุยมะพร้าว อัตรา 5.616 ตัน/ไร่ มีผลให้ค่าความหนาแน่นรวมมีค่าลดลงมากที่สุดและค่าสภาพการนำน้ำของดินสูงขึ้นมากที่สุด การใส่ฟางข้าวอัตรา 5.616 ตัน/ไร่ มีผลทำให้ดินมีค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินมากที่สุด การใส่สารเพอไลต์ อัตรา 3.744 ตัน/ไร่ มีผลทำให้ดินมีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากที่สุดทั้ง 2 การทดลอง ค่า pH ของดินมีค่าสูงขึ้นเมื่อใช้สารปรับปรุงดินทุกชนิดและทุกอัตรา

คำสำคัญ : สมบัติทางฟิสิกส์ของดิน สมบัติทางเคมีของดิน สารปรับปรุงดิน

ABSTRACT

The study aimed to compare the effected of soil conditioners used to some soil physical and chemical properties. The study consists of 2 experiments. Experiment 1 is coarse texture soil (Nam Phong series) and experiment 2 is fine texture soils (Rangsit series). They were designed in 3 × 3 Factorial in Completely Randomized Design with 3 replications. Factor 1 is type of soil conditioners (perlite (PL), rice straw (RS) and coir dust (CD)) and factor 2 is application rate (1.872, 3.744 and

¹ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

Department of Soil Science, Faculty of Agriculture Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

5.616 ton/rai) as compared with control treatment (not applied soil conditioner). Experiment 1 in coarse texture soil found that bulk density, porosity, hydraulic conductivity, available phosphorus, exchangeable potassium and pH are different due to the effected of type of soil conditioner, application rate and factor combinations. Total nitrogen was different due to the effected of factor combination. When coir dust application at a rate of 5.616 ton/rai was present high change in soil properties. Experiment 2 in fine texture soil found that bulk density, hydraulic conductivity, available phosphorus, exchangeable potassium and pH are different due to the effected of type of soil conditioner, application rate and factor combinations. Total nitrogen was different due to the effected of type of soil conditioner and factor combination. In addition, coir dust application at a rate of 5.616 ton/rai was effected to highly decrease of bulk density and highly increase hydraulic conductivity. Rice straw application at a rate of 5.616 ton/rai was effected to soil has high exchangeable potassium. Perlite application at a rate of 3.744 ton/rai was affected to soil has high available phosphorus. Soil pH is higher when used soil conditioner in all type and application rate.

Key Words : Soil physical properties, Soil chemical properties, Soil conditioner

E-mail : agrmpp@ku.ac.th, monthopyai@hotmail.com

คำนำ

ดิน คือ วัสดุพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช เป็นเทหวัตถุธรรมชาติที่ได้มาจากการสลายตัวของหินและแร่ชนิดต่างๆ ผสมคลุกเคล้ากับเศษซากอินทรีย์วัตถุที่เน่าเปื่อยผุพัง และรวมตัวกันเป็นชั้น ๆ ห่อหุ้มผิวโลก (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) ดังนั้น ดินจึงเป็นวัตถุสำคัญที่จะช่วยให้พืชเจริญเติบโตหรือยังชีพอยู่ได้ การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโลก ทำให้มีการขยายตัวของการใช้ทรัพยากรดิน เพื่อการผลิตอาหารอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ทรัพยากรดินเกิดความเสื่อมโทรม (จันทานู, 2550) การเปลี่ยนระบบเกษตรจากระบบยังชีพไปเป็นระบบเพื่อการขาย ตลอดจนการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดินที่ไม่เหมาะสม เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ทรัพยากรดินเกิดความเสื่อมโทรม โดยสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสื่อมโทรมของดินนั้น อาจเกิดได้จากการใช้ประโยชน์ที่ดินติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยไม่ถูกต้องตามหลักการอนุรักษ์ดินและน้ำ รวมถึงการขาดการปรับปรุงบำรุงดิน สาเหตุจากการเสื่อมโทรมโดยสมบัติของดินเอง หรือสาเหตุจากพิบัติภัยทางธรรมชาติซึ่งอาจไม่ได้เกิดขึ้นเป็นประจำ ได้แก่ การเกิดภัยแล้ง อุทกภัย ดินถล่ม แผ่นดินไหว ไฟป่า หรือพายุต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่พื้นที่ที่ประสบภัย ซึ่งบางพื้นที่สามารถฟื้นฟูให้กลับมาใช้ประโยชน์ได้อีกครั้ง บางพื้นที่อาจต้องใช้เวลาอันยาวนาน หรือบางที่อาจเกิดความเสียหายที่รุนแรงมากจนยากแก่การฟื้นฟู (สุชาติ และดวงใจ, 2550)

ปัจจุบันประเทศไทยมีการนำเข้าสารปรับปรุงสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ และสารอุ้มน้ำของดิน เพื่อใช้เพิ่มผลผลิตทางการเกษตรเป็นจำนวนมาก (สุภาพร, 2549) อย่างไรก็ตามข้อมูลการศึกษาผลของการใช้สารปรับปรุงดินต่อการปรับปรุงสมบัติทางเคมีและทางฟิสิกส์ของดินมีอยู่น้อยมาก จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินที่เปลี่ยนแปลงหลังการใช้สารปรับปรุงดิน โดยเลือกทำในตัวแทนดินเนื้อหยาบ และดินเนื้อละเอียด ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการหาแนวทางการใช้สารปรับปรุงดินได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองโดยแบ่งเป็น 2 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองที่ 1 ในชุดดินน้ำพองซึ่งเป็นดินเนื้อหยาบ และชุดการทดลองที่ 2 ในชุดดินรังสิตซึ่งเป็นดินเนื้อละเอียด (Table 1) วางแผนการทดลองแบบ 3×3 Factorial in Completely Randomized Design มีปัจจัยที่ศึกษา 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 ชนิดสารปรับปรุงดิน มี 3 ชนิด ได้แก่ สารเพอไลต์ ฟางข้าว และขุยมะพร้าว (Table 2) ปัจจัยที่ 2 อัตราสารปรับปรุงดินที่ใส่ มี 3 อัตรา ได้แก่ 1.872 ตัน/ไร่ 3.744 ตัน/ไร่ และ 5.616 ตัน/ไร่ (จรัลรัช และคณะ, 2544) ทำการเปรียบเทียบผลการปรับปรุงดินกับตัวควบคุม (ไม่ใช้สารปรับปรุงดิน) รวม 10 ตัวรับการทดลอง ทำ 3 ซ้ำ ดังนี้ ตัวรับการทดลองที่ 1 ไม่ใส่สารปรับปรุงดิน (control) ตัวรับการทดลองที่ 2 สารเพอไลต์ อัตรา 1.872 ตัน/ไร่ (PL 1.872) ตัวรับการทดลองที่ 3 สารเพอไลต์ อัตรา 3.744 ตัน/ไร่ (PL 3.744) ตัวรับการทดลองที่ 4 สารเพอไลต์ อัตรา 5.616 ตัน/ไร่ (PL 5.616) ตัวรับการทดลองที่ 5 ฟางข้าว อัตรา 1.872 ตัน/ไร่ (RS 1.872) ตัวรับการทดลองที่ 6 ฟางข้าว อัตรา 3.744 ตัน/ไร่ (RS 3.744) ตัวรับการทดลองที่ 7 ฟางข้าว อัตรา 5.616 ตัน/ไร่ (RS 5.616) ตัวรับการทดลองที่ 8 ขุยมะพร้าว อัตรา 1.872 ตัน/ไร่ (CD 1.872) ตัวรับการทดลองที่ 9 ขุยมะพร้าว อัตรา 3.744 ตัน/ไร่ (CD 3.744) ตัวรับการทดลองที่ 10 ขุยมะพร้าว อัตรา 5.616 ตัน/ไร่ (CD 5.616) นำดินตัวอย่างกระถางละ 10 กิโลกรัม คลุกผสมกับสารปรับปรุงดินในอัตรากระถางละ 0.06 0.12 และ 0.18 กิโลกรัม ตามตัวรับการทดลองต่าง ๆ ทั้ง 60 กระถาง แต่ละวางแบบสุ่มไว้ในโรงเรือน รดน้ำปริมาตร 1.5 ลิตรทุก ๆ 4 วัน บ่มดินจนครบระยะเวลา 3 เดือน เมื่อครบระยะเวลา 3 เดือน ทำการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางฟิสิกส์และสมบัติทางเคมีบางประการ

Table 1 Some physical and chemical properties of Nam Phong and Rangsit series

| Parameters | Soil series | |
|--|-------------|----------|
| | Nam Phong | Rangsit |
| Bulk density ; p_b (g/cm ³) ^{1/} | 2.03 | 1.565 |
| Particle density; p_s (g/cm ³) ^{2/} | 2.79 | 2.568 |
| Total porosity; E (%) ^{3/} | 0.26 | 0.3573 |
| Hydraulic conductivity; K_{sat} (mm/day) ^{4/} | 0.15 | 0.045 |
| pH (1:5) ^{5/} | 5.50 | 4.349 |
| total N (mg/kg) ^{6/} | 0.03 | 0.2301 |
| Avail. P (mg/kg) ^{7/} | 36.96 | 9.6626 |
| Exch. K (mg/kg) ^{8/} | 28.67 | 169.2205 |

^{1/} Undisturbed core method; ^{2/} Water immersion method; ^{3/} by calculated ($E = 1 - (p_b/p_s)$); ^{4/} Falling-head method; ^{5/} 1:5 water/soil measurement by pH meter; ^{6/} Kjeldahl methods; ^{7/} Bluy II/measurement by Spectrophotometer; ^{8/} extract with 1N. $CH_3COO^-NH_4^+$ pH 7.0/measurement by Atomic absorption spectrophotometer (laboratory analysis result)

Table 2 Some chemical properties of soil conditioners

| Parameters | Soil conditioners type | | |
|--|------------------------|------------|-----------|
| | Perlite | Rice Straw | Coir Dust |
| SiO ₂ ^{1/} | 71.87 | - | - |
| Al ₂ O ₃ ^{1/} | 13.36 | - | - |
| Fe ₂ O ₃ ^{1/} | 2.01 | - | - |
| TiO ₂ ^{1/} | 0.35 | - | - |
| Na ₂ O ^{1/} | 4.33 | - | - |
| MgO ^{1/} | 1.19 | - | - |
| K ₂ O ^{1/} | 4.66 | - | - |
| CaO ^{1/} | 2.23 | - | - |
| Total N (mg/kg) ^{2/} | - | 0.738 | 0.48 |
| Avail. P (mg/kg) ^{3/} | - | 1.4695 | 0.59 |
| Exch. K (mg/kg) ^{4/} | - | 1.3897 | 1.27 |

^{1/}X-ray Fluorescence analysis (%) (บุญฤศิตา, 2552), ^{2/}Kjeldahl methods; ^{3/}Bluy II/measurement by Spectrophotometer;

^{4/}extract with 1N. CH₃COONH₄ pH 7.0/measurement by Atomic absorption spectrophotometer (laboratory analysis result);

- not measurement

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ดินเนื้อหยาบ

จากการทดลองในดินเนื้อหยาบ พบว่าชนิดของสารปรับปรุงดิน อัตราที่ใส่ และผลร่วมของสองปัจจัย มีผลต่อความแตกต่างของสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมีของดิน ดังแสดงใน Table 3

Table 3 F-test of factor and factor combination analysis in Num Phong series

| Parameters | F-test | | | CV% |
|------------------|----------|----------|-------|-------|
| | Kind (A) | Rate (B) | (AxB) | |
| ρ_b | ** | ** | ** | 1.78 |
| ρ_s | ns | ns | ns | 4.86 |
| E | ** | * | * | 10.79 |
| K _{sat} | ** | ** | ** | 0.00 |
| pH | ** | ** | ** | 2.32 |
| Total N | ns | ns | ** | 0.00 |
| Avail.P | ** | ** | ** | 2.03 |
| Exch.K | ** | ** | ** | 4.34 |

* Significant at $p < 0.05$, ** Significant at $p < 0.01$

จากการทดลองในดินเนื้อหยาบ พบว่า ชนิดของสารปรับปรุงดิน อัตราที่ใส่ และผลรวมของสองปัจจัยมีผลทำให้ค่าความหนาแน่นรวม (ρ_b) ความพรุนรวม (E) สภาพการนำน้ำของดิน (K_{sat}) ค่า pH ของดินปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดมีความแตกต่างกันเนื่องจากผลรวมของสองปัจจัยและเมื่อเปรียบเทียบกับตำรับการทดลองควบคุมพบว่า การใส่ขุยมะพร้าวที่อัตรา 5.616 ตัน/ไร่ มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินมากที่สุด (Table 4)

Table 4 Physical and chemical properties of Num Phong series after applied soil conditioners

| Treatments | Parameters | | | | | | | |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | ρ_b g/cm ³ | ρ_s g/cm ³ | E % | K_{sat} mm/day | pH | Total N mg/kg | Avail.P mg/kg | Exch.K mg/kg |
| Control | 1.893 ^a | 2.480 | 0.237 ^d | 0.151 ^b | 5.857 ^e | 0.023 ^d | 93.424 ^b | 31.029 ^f |
| PL 1.872 | 1.650 ^d | 2.433 | 0.320 ^b | 0.071 ^f | 6.341 ^{cd} | 0.027 ^{cd} | 96.231 ^b | 30.676 ^f |
| PL 3.744 | 1.890 ^a | 2.547 | 0.257 ^{cd} | 0.089 ^e | 6.715 ^{ab} | 0.039 ^a | 108.283 ^a | 31.484 ^f |
| PL 5.616 | 1.900 ^a | 2.550 | 0.250 ^d | 0.054 ^g | 6.745 ^a | 0.027 ^{cd} | 75.599 ^c | 34.258 ^f |
| RS 1.872 | 1.880 ^a | 2.527 | 0.253 ^{cd} | 0.106 ^d | 6.338 ^{cd} | 0.028 ^{cd} | 94.329 ^b | 44.825 ^e |
| RS 3.744 | 1.870 ^a | 2.470 | 0.240 ^d | 0.114 ^{cd} | 5.898 ^e | 0.030 ^c | 66.407 ^f | 54.603 ^d |
| RS 5.616 | 1.710 ^c | 2.463 | 0.307 ^b | 0.117 ^c | 6.561 ^{bc} | 0.028 ^c | 88.062 ^c | 106.335 ^b |
| CD 1.872 | 1.780 ^b | 2.670 | 0.333 ^a | 0.154 ^b | 6.232 ^d | 0.037 ^d | 88.597 ^c | 45.828 ^e |
| CD 3.744 | 1.773 ^b | 2.583 | 0.313 ^{ab} | 0.063 ^{fg} | 6.324 ^d | 0.027 ^d | 96.567 ^b | 73.225 ^c |
| CD 5.616 | 1.543 ^e | 2.433 | 0.367 ^a | 0.233 ^a | 6.479 ^{bcd} | 0.032 ^{bcd} | 80.202 ^a | 120.548 ^a |
| F-test | ** | ns | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| CV% | 1.77 | 4.70 | 11.02 | 0.00 | 2.23 | 0.00 | 2.00 | 4.35 |

* Significant at $p < 0.05$, ** Significant at $p < 0.01$, In a column, a same letter are not significantly different

การใส่ขุยมะพร้าวอัตรา 5.616 ตัน/ไร่ ให้ค่าความหนาแน่นรวมต่ำลงมากที่สุด ให้ค่าความพรุนรวม สภาพการนำน้ำของดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงชันมากที่สุด เมื่อเทียบกับตำรับการทดลองควบคุม ส่วนการใส่ฟางข้าวอัตรา 3.744 ตัน/ไร่ มีผลให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงชันมากที่สุด ขณะที่การใส่สารเพอไลต์อัตรา 5.616 ตัน/ไร่ มีผลให้ค่า pH ของดินสูงชันมากที่สุดเมื่อเทียบกับตำรับการทดลองควบคุม

ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุที่สามารถปรับปรุงสมบัติทางฟิสิกส์ในดินเนื้อหยาบได้ดีที่สุด เนื่องจากขุยมะพร้าวเป็นวัสดุที่มีความหนาแน่นรวมต่ำ ความพรุนรวมสูง และความสามารถในการอุ้มน้ำสูง ในส่วนของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้นั้นอาจเป็นเพราะขุยมะพร้าวมีขนาดเล็กกว่า ฟางข้าวจึงสามารถย่อยสลายและปลดปล่อยออกมาได้มากกว่าฟางข้าวซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่มากกว่า ส่วนปริมาณโพแทสเซียมในสารเพอไลต์จากผลการ

วิเคราะห์อยู่ในรูปโพแทสเซียมออกไซด์ ซึ่งอาจไม่ได้อยู่ในรูปที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน (Table 2) ฟางข้าวมีผลให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินมีค่าสูงขึ้นมากที่สุดเนื่องจากในฟางข้าวมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงกว่าขุยมะพร้าวและสารเพอไลต์ การใส่สารเพอไลต์มีผลในการเพิ่มระดับ pH ของดินมากที่สุดเนื่องจากสารเพอไลต์มีปริมาณธาตุประจุบวกในรูปออกไซด์เป็นองค์ประกอบอยู่สูง (Table 2)

การทดลองที่ 2 ดินเนื้อละเอียด

จากการทดลองในดินเนื้อละเอียด พบว่าชนิดของสารปรับปรุงดิน อัตราที่ใส่ และผลรวมของสองปัจจัยมีผลต่อความแตกต่างของสมบัติทางฟิสิกส์ และสมบัติทางเคมีของดิน ดังแสดงใน Table 5

Table 5 F-Test of factor and factor combination analysis in Rangsit series

| Soil properties | F-Test | | | CV% |
|-----------------|----------|----------|-------|-------|
| | Kind (A) | Rate (B) | (AxB) | |
| p_b | ** | * | ** | 3.39 |
| p_s | ns | ns | ns | 6.73 |
| E | ns | ns | * | 10.26 |
| K_{sat} | ** | ** | ** | 11.63 |
| pH | ** | ** | ** | 2.25 |
| Total N | * | ns | * | 0 |
| Avail.P | ** | ** | ** | 4.18 |
| Exch.K | ** | ** | ** | 1.17 |

* Significant at $p < 0.05$, ** Significant at $p < 0.01$

จากการทดลองในดินเนื้อละเอียด พบว่า ชนิดของสารปรับปรุงดิน อัตราที่ใส่ และผลรวมของสองปัจจัย มีผลทำให้ความหนาแน่นรวม (p_b) สภาพการนำน้ำของดิน (K_{sat}) ค่า pH ของดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ความพรุนรวม (E) มีความแตกต่างกันเนื่องจากอิทธิพลรวมของสองปัจจัย ขณะที่ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด มีความแตกต่างกันเนื่องจากชนิดของสารปรับปรุงดิน และอิทธิพลรวมของสองปัจจัย อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบกับดำรับการทดลองควบคุมพบว่า การใส่ขุยมะพร้าวที่อัตรา 5.616 ตัน/ไร่ มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินมากที่สุด (Table 6)

การใส่ขุยมะพร้าวอัตรา 5.616 ตัน/ไร่ มีผลให้ความหนาแน่นรวม (p_b) ต่ำลงมากที่สุด และค่าความพรุนรวม (E) สูงขึ้นมากที่สุดเมื่อเทียบกับดำรับการทดลองควบคุม ส่วนการใส่ฟางข้าวอัตรา 1.872 ตัน/ไร่ มีผลให้ค่าสภาพการนำน้ำของดิน (K_{sat}) สูงขึ้นมากที่สุด ขณะที่การใส่สารเพอไลต์ที่อัตรา 5.616 ตัน/ไร่ มีผลให้ค่า pH ของดินสูงที่สุด การใส่ฟางข้าวอัตรา 5.616 ตัน/ไร่ ให้ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงที่สุด และการใส่สารเพอไลต์อัตรา 3.744 ตัน/ไร่ ให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงที่สุดเมื่อเทียบกับดำรับการทดลองควบคุม

Table 6 Physical and chemical properties of Rangsit series after applied soil conditioners

| Treatments | Parameters | | | | | | | |
|------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| | ρ_b g/cm ³ | P_s g/cm ³ | E % | K_{sat} mm/day | pH | Total N mg/kg | Avail.P mg/kg | Exch.K mg/kg |
| control | 1.363 ^b | 2.407 | 0.433 ^a | 0.019 ^f | 3.834 ^d | 0.193 ^{ab} | 41.450 ^d | 171.952 ^g |
| PL1.872 | 1.230 ^{cd} | 2.363 | 0.480 ^a | 0.181 ^e | 3.877 ^d | 0.156 ^c | 20.339 ^h | 167.285 ^h |
| PL3.744 | 1.403 ^b | 2.430 | 0.423 ^{ab} | 0.172 ^e | 4.283 ^c | 0.177 ^{bc} | 53.083 ^a | 193.144 ^f |
| PL5.616 | 1.577 ^a | 2.387 | 0.337 ^b | 0.165 ^e | 4.803 ^a | 0.159 ^c | 30.364 ^f | 166.401 ^h |
| RS1.872 | 1.240 ^c | 2.390 | 0.483 ^a | 1.927 ^a | 4.553 ^b | 0.191 ^{ab} | 36.393 ^e | 195.794 ^f |
| RS3.744 | 1.337 ^b | 2.373 | 0.437 ^a | 1.314 ^c | 4.575 ^b | 0.178 ^{bc} | 26.641 ^g | 214.003 ^e |
| RS5.616 | 1.343 ^b | 2.277 | 0.410 ^{ab} | 1.459 ^b | 4.599 ^b | 0.212 ^a | 36.628 ^e | 291.776 ^a |
| CD1.872 | 1.343 ^b | 2.453 | 0.450 ^a | 0.134 ^{ef} | 4.498 ^b | 0.157 ^c | 49.211 ^b | 232.526 ^d |
| CD3.744 | 1.253 ^c | 2.180 | 0.410 ^{ab} | 0.085 ^{ef} | 4.441 ^{bc} | 0.198 ^{ab} | 50.730 ^b | 256.852 ^c |
| CD5.616 | 1.160 ^d | 2.293 | 0.497 ^a | 0.564 ^d | 4.494 ^b | 0.175 ^{bc} | 44.174 ^c | 281.366 ^b |
| F-test | ** | ns | * | ** | ** | ** | ** | ** |
| CV% | 3.38 | 6.58 | 10.26 | 12.87 | 2.23 | 0.00 | 4.02 | 1.14 |

* Significant at $p < 0.05$, ** Significant at $p < 0.01$, In a column, a same letter are not significantly different

ขุยมะพร้าวเป็นวัสดุที่สามารถปรับปรุงสมบัติทางฟิสิกส์ในดินเนื้อละเอียดได้ดีที่สุด การใส่ฟางข้าวมีผลให้ค่าสภาพการนำน้ำของดินสูงขึ้นมากที่สุด ในดินเนื้อละเอียดซึ่งมีสภาพการนำน้ำต่ำมาก เนื่องจากฟางข้าวมีขนาดใหญ่กว่าวัสดุอื่น ๆ จึงเข้าไปแทรกอยู่ในตัวดินทำให้เกิดช่องว่างในดินและน้ำผ่านได้มากขึ้น

สรุป

ชนิดของสารปรับปรุงดิน อัตราที่ใส่ และผลรวมของสองปัจจัยมีผลทำให้ค่าความหนาแน่นรวม (ρ_b) ความพรุนรวม (E) ค่าสภาพการนำน้ำของดิน (K_{sat}) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ และค่า pH ของดินมีความแตกต่างกัน โดยการใส่ขุยมะพร้าวอัตรา 5.616 ตัน/ไร่ มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินมากที่สุด คือ มีผลทำให้ดินความหนาแน่นรวม (ρ_b) ลดลง และมีความพรุนรวม(E) ของดินสูงขึ้นทั้งในดินเนื้อหยาบ และดินเนื้อละเอียด นอกจากนี้ยังมีผลทำให้ดินมีสภาพการนำน้ำขณะดินอิ่มตัวที่สูงขึ้น และมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงขึ้น ในดินเนื้อหยาบ การใส่ฟางข้าวอัตรา 5.616 ตัน/ไร่ ทำให้ดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงขึ้น ในดินเนื้อละเอียดและการใส่สารเพอไลต์ อัตรา 3.744 ตัน/ไร่ ทำให้ดินมีปริมาณของฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสูงขึ้น ทั้งในชุดการทดลองที่เป็นดินเนื้อหยาบ และดินเนื้อละเอียด และดินจะมีค่า pH ที่สูงขึ้น เมื่อมีการใช้สารปรับปรุงดินทุกชนิด และทุกอัตรา

อย่างไรก็ตามการใช้สารปรับปรุงดินเพื่อปรับปรุงสมบัติของดินนั้นจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาที่ค่อนข้างนานจึงจะเห็นผลที่ชัดเจน และสามารถสรุปเป็นข้อแนะนำได้ว่าในระยะยาวควรใช้สารปรับปรุงชนิดใด ในอัตราเท่าใด จึงจะมีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการปรับปรุงสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมีของดิน

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2533. **คำอธิบายชุดดินโดยย่อของ 25 จังหวัดภาคกลาง และภาคตะวันออก**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 215. งานระบบข้อมูลดิน ฝ่ายมาตรฐาน กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 10. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จงรักษ์ จันทรเจริญสุข, ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์ และสุเทพ ทองแพ. 2544. **การใช้ตอซังข้าวปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินนา**. รายงานการวิจัย. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จำนัญ โคตรภูเวียง. 2550. **การปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย**. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ด้านอ้อย ณ บริษัท มิตรผลวิจัย พัฒนาอ้อยและน้ำตาล จำกัด ระหว่างวันที่ 6-9 มิ.ย 2550.
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และ จงรักษ์ จันทรเจริญสุข. **แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช**. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปญญिता ตระกูลยิ่งเจริญ. 2552. ผลของวัสดุปรับปรุงดินบางชนิดต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติเคมีดิน และการเจริญเติบโตของพืชผักในระบบเกษตรที่สูง, น.583-595. ใน **การประชุมทางวิชาการดินและปุ๋ยแห่งชาติครั้งที่ 1 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม**.
- สุชาติ และดวงใจ. 2550. **การประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงพื้นที่เพื่อประเมินความเสื่อมโทรมของที่ดินในประเทศไทย**. สำนักบริหารและพัฒนาการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน.
- สุภาพร จันรุ่งเรือง. 2549. **การใช้สารปรับปรุงดินเพื่อการเกษตร**. สืบค้นเมื่อ 9 มีนาคม 2554 จาก www.ldd.go.th.