

บทปฏิบัติการที่ 6

การวิเคราะห์สารอินทรีย์วัตถุรวม (Total Organic Matter)

จัดทำโดย

นาย ธีรคุณัย คำวงศ์ รหัสนักศึกษา 60118098

นางสาว เณศรา จิตสมพงษ์ รหัสนักศึกษา 60112216

นางสาว ยศวดี สุขทิพย์ รหัสนักศึกษา 60115094

เสนอ

อาจารย์ ผศ. ดร.ลักษณนารา ขวัญชุม

รายงานการทดลองนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา

ESI60-323 มลพิษทางดินและการฟื้นฟู

ประจำปีการศึกษาที่ 1/2562

หลักสูตร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์

คำนำ

สารอินทรีย์วัตถุในดิน (soil organic matter) หมายถึงสิ่งมีชีวิตและซากสิ่งมีชีวิตที่ยังไม่เน่าเปื่อย ที่เน่าเปื่อยไปบางส่วน และที่เน่าเปื่อยสมบูรณ์แล้ว รวมทั้งผลผลิตที่ได้จากการแปรสภาพแล้ว ส่วนใหญ่จะเป็นสิ่งไม่มีชีวิตที่ได้มาจากการย่อยสลายของซากพืช ซากสัตว์ รวมไปถึงสิ่งขับถ่ายของมนุษย์และสัตว์ ขยะต่างๆตลอดจนถึงเซลล์ของจุลินทรีย์ที่สลายตัว โดยประมาณร้อยละ 10 เป็นสิ่งมีชีวิต เช่น รากพืช พืช และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก สารอินทรีย์วัตถุในดินประกอบด้วยแร่ธาตุหลายชนิด โดยส่วนใหญ่เป็นธาตุ carbon, hydrogen และ oxygen นอกจากนี้ยังมีแร่ธาตุอื่นที่มีปริมาณน้อย เช่น nitrogen, phosphorous, sulphur, potassium, calcium and magnesium สารอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในรูปที่ละลายน้ำ (dissolved organic matter) แวนดอลอยในน้ำ ฮิวมัส และสารอินทรีย์คงตัว

อุปกรณ์

- เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- เตาอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส
- เตาเผาที่อุณหภูมิ 450 ถึง 550 องศาเซลเซียส
- Disiccator
- ช้อนตักดิน
- Crucible กลุ่มละ 6 อัน
- ครกบดดิน

การเตรียมดิน

1. นำตัวอย่างดินมาทำให้เป็นเนื้อเดียวกันที่อุณหภูมิห้อง เลือกเศษเปลือกหอยหรือหินหรือซากพืชที่มีอยู่ในตัวอย่างดินและดินตะกอนออก (ยกเว้น กรณีที่มีเปลือกหอยหรือหินเป็องค์ประกอบส่วนใหญ่ของเนื้อดินเกิน 80% ไม่ต้องคัดเลืออก)

2. ทำให้แห้งโดยนำตัวอย่างดินและดินตะกอนไปอบที่อุณหภูมิ 70-100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-3 วัน
3. นำดินตัวอย่างไปบดให้ละเอียดจนเป็นเนื้อเดียวกัน

การเตรียม crucible

นำ crucible ที่ผ่านการเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมงเสร็จแล้วนำไปพักไว้ในโถดูดความชื้น เพื่อรอให้ crucible เย็นลง ทำการชั่งน้ำหนัก crucible และจดบันทึก

การวิเคราะห์หาปริมาณสารอินทรีย์

- 1) นำตัวอย่างดินที่อบแห้งประมาณ 2-3 กรัม มาชั่งลงใน crucible ที่ทราบน้ำหนักบันทึกน้ำหนักดินแห้งและ crucible แล้วคำนวณน้ำหนักดินแห้งก่อนอบ (A กรัม)
- 2) นำตัวอย่างดินที่ชั่งได้ไปเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมงเสร็จแล้วทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น
- 3) นำ crucible ที่ใส่ดินอบแห้งแล้วไปชั่ง แล้วคำนวณหาน้ำหนักดินหลังเผา (B กรัม)
- 4) คำนวณหาค่า Total organic matter content (มิลลิกรัม/น้ำหนักดินแห้ง) โดยใช้สูตร

$$\text{Total organic matter (\%)} = (B/A) \times 100$$

โดยที่ A = น้ำหนักดินแห้งก่อนเผา (กรัม)

B = น้ำหนักดินแห้งที่หายไป (กรัม)

แปลผล ระดับสารอินทรีย์วัตถุ

ระดับ (rating)	ปริมาณสารอินทรีย์วัตถุ (ร้อยละ)
ต่ำมาก	< 0.5
ต่ำ	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ	1.0-1.5
ปานกลาง	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง	2.5-3.5
สูง	3.5-4.5
สูงมาก	>4.5

สถานที่เก็บ ตัวอย่าง	จำนวนซ้ำ	นน crucible ก่อนเผา (g)	นน. crucible + ดินก่อนเผา	นน.ดินแห้ง ก่อนเผา (A กรัม)	นน. crucible + ดินหลังเผา (g)	นน.ดินแห้ง หลังเผา (g)	นน.ดินแห้ง ที่หายไป (B กรัม)	สารอินทรีย์ (TOC) (%)	หมายเหตุ
ดินหัว เหมือง	1	95.64	98.57	2.93	98.34	2.70	0.23	7.85	
	2	95.83	98.75	2.92	98.56	2.73	0.19	6.51	
ดินบางมวง	1	90.08	93.05	2.97	92.41	2.33	5.3	178.45	*
	2	90.33	93.3	2.97	92.82	2.49	0.48	16.16	
ดินสระบัว	1	96.14	99.13	2.99	96.52	0.78	2.21	73.91	
	2	117.78	120.74	2.96	120.14	2.36	0.6	20.27	

ตารางบันทึกผลการทดลอง

* หมายเหตุ เกิดความผิดพลาดขณะนำดินออกมาชั่งทำให้ดินใน crucible หกออกมาบางส่วน

การคำนวณหาปริมาณสารอินทรีย์รวม (Total Organic Matter , TOC)

$$\text{สูตร TOC (\%)} = (B/A) * 100$$

โดยที่ A = น้ำหนักดินแห้งก่อนเผา (กรัม)

B = น้ำหนักดินแห้งที่หายไป (กรัม)

$$\text{TOC (\%)} \text{ ของสระบัว (ซ้ำ 1)} = (2.21/2.99) * 100 = 73.91 \%$$

$$\text{TOC (\%)} \text{ ของสระบัว (ซ้ำ 2)} = (0.60/2.96) * 100 = 20.27 \%$$

$$\text{TOC (\%)} \text{ ของบางม่วง (ซ้ำ 1)} = (5.30/2.97) * 100 = 178.45 \%$$

$$\text{TOC (\%)} \text{ ของบางม่วง (ซ้ำ 2)} = (0.48/2.97) * 100 = 16.16 \%$$

$$\text{TOC (\%)} \text{ ของหัวเหมือง (ซ้ำ 1)} = (0.23/2.93) * 100 = 7.85 \%$$

$$\text{TOC (\%)} \text{ ของหัวเหมือง (ซ้ำ 2)} = (0.19/2.92) * 100 = 6.51 \%$$

TRUSPEC

Name	Mass	Carbon %	Nitrogen %	Method	Analysis date
Gr.1 H_1	0.1372	0.73012	0.28196	LECO 2017	8/1/2019 15:19:24
Gr.1 H_2	0.1196	0.63014	0.13529	LECO 2017	8/1/2019 15:23:35
Gr.2 S_1	0.1220	0.49407	0.27404	LECO 2017	8/1/2019 15:27:28
Gr.2 S_2	0.1226	0.50970	0.23353	LECO 2017	8/1/2019 15:31:39
Gr.3 B_1	0.1332	1.8468	0.26470	LECO 2017	8/1/2019 15:35:34
Gr.3 B_2	0.1219	1.7769	0.27794	LECO 2017	8/1/2019 15:39:45

อภิปรายผลการทดลอง

จากการทดลองเพื่อหาอินทรีย์วัตถุโดยการเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส โดยได้ดินในพื้นที่บางม่วง (ซ้ำ 1) มี %TOC มีค่าเยอะสุดถึง 178.45 % และการหา %carbon และ %nitrogen ด้วยเครื่อง CNS Analysis พบว่า % carbon ของ Gr.3 B_1 ที่มีค่าถึง 1.8468 และ % nitrogen ของ Gr.1 H_1 ที่มีค่าถึง 0.28196 โดยการนำตัวอย่างพื้นที่ละ 2 ซ้ำไปทำการทดลอง

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองจะเห็นได้ว่า ในส่วนของการตรวจวัดปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินโดยทำการเผาที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชม. นั้น ทำให้ดินบางส่วนมีการหายไปจากการเผา ซึ่งดินในพื้นที่บางม่วง (ซ้ำ 1) มี %TOC มีค่าเยอะสุดถึง 178.45 % และในส่วนของการวิเคราะห์สารอินทรีย์วัตถุในดินด้วยเครื่อง CNS analysis พบว่า % carbon ของ Gr.3 B_1 ที่มีค่าถึง 1.8468 และ % nitrogen ของ Gr.1 H_1 ที่มีค่าถึง 0.28196

ภาคผนวก

