บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษา

3.1 วิธีการดำเนินการศึกษา

3.1.1 การวางแผนการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษาครั้งนี้ สามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

3.1.1.1 การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของมูลฝอย

1. <u>การวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยด้วยวิธี Quartering</u>

องค์ประกอบของมูลฝอย คือ องค์ประกอบของมูลฝอยที่สามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ ดังนี้

- ประเภทที่เผาไหม้ได้ ได้แก่ เศษผัก-อาหาร, กระดาษ, ผ้า-สิ่งทอ, ยาง, หนัง, เศษไม้-กิ่งไม้
- ประเภทที่เผาไหม้ไม่ได้ ได้แก่ แก้ว, โลหะ, หิน กระเบื้อง, ของเสียอันตรายและอื่นๆ ที่ไม่สามารถจัดให้อยู่ประเภทใดได้

อุปกรณ์

- ผ้าพลาสติก
- ถุงมือยาง
- ถาดอลูมิเนียม
- หน้ากากป้องกันฝุ่น
- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- ปากคีบ

วิธีการ

ทำการสุ่มตัวอย่างมูลฝอยจากพื้นที่ฝังกลบด้วยวิธี Quartering จำนวนตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ทั้งหมด 26 ตัวอย่างๆ โดยในการเก็บตัวอย่างในแต่ละสัปดาห์นั้น จะทำการเก็บตัวอย่างมูลฝอย โดยมีน้ำหนักรวมกันทั้งหมด 30 กิโลกรัม ตามขั้นตอนการวิเคราะห์มูลฝอย ดังรูปที่ 3.1

นำตัวอย่างมูลฝอยที่อบแห้งจนสนิทแล้ว มาแยกองค์ประกอบตามประเภทต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ ชั่งน้ำหนักมูลฝอยในแต่ละประเภทนั้นๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การคำนวณ

การคำนวณองค์ประกอบของมูลฝอย โดยใช้สมการที่ 3.1 ดังนี้

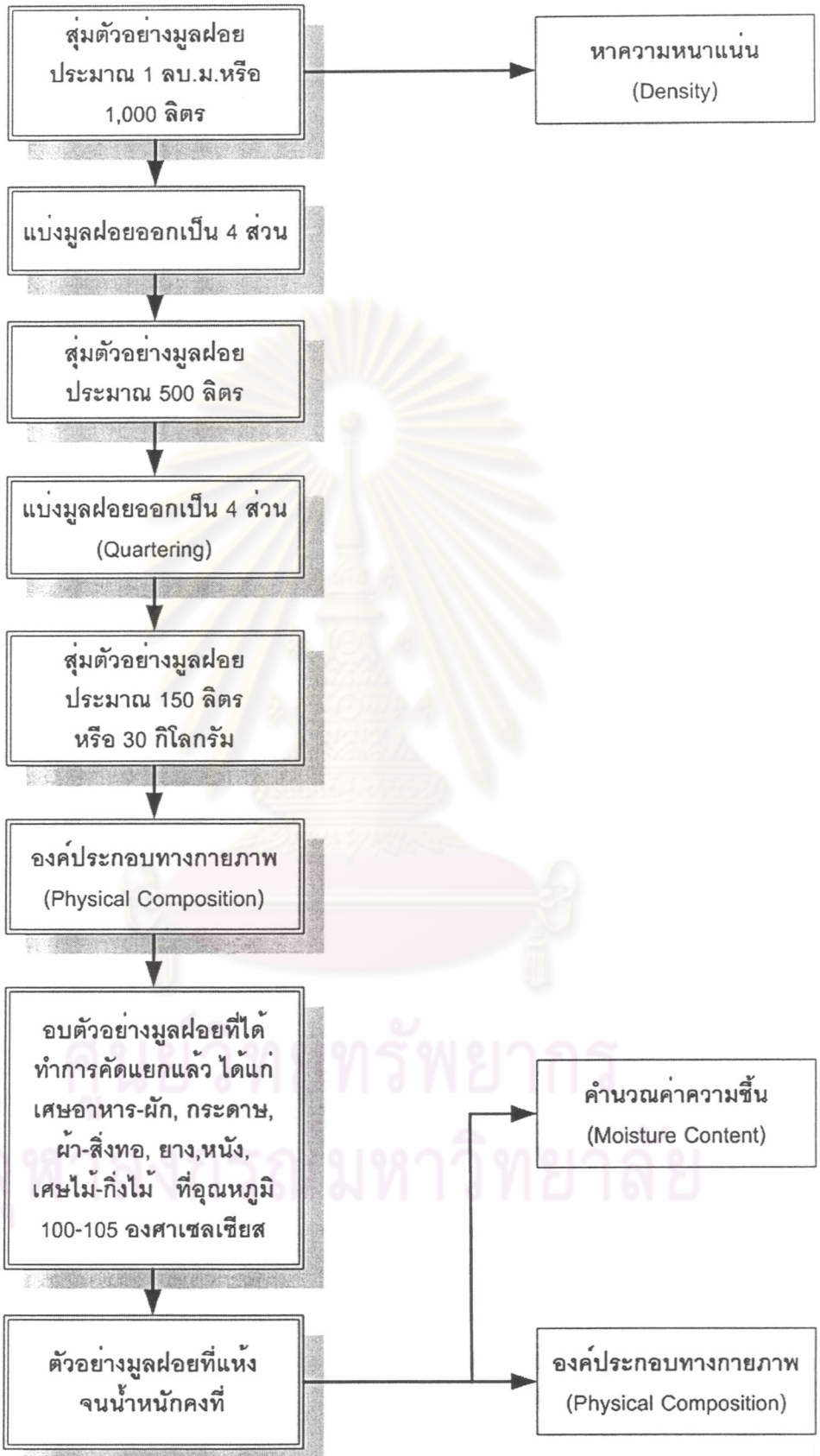
$$C = \frac{W_1 x 100}{W} \qquad \text{..... (3.1)}$$

เมื่อ C = ร้อยละองค์ประกอบมูลฝอยแต่ละชนิด (%)

W_1 = น้ำหนักมูลฝอยแต่ละชนิด (ก.ก.)

W = น้ำหนักมูลฝอยรวม (ก.ก.)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์มูลฝอย

ที่มา: ธเรศ ศรีสถิตย์, 2545

หอสมุดกลาง ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.) <u>การวิเคราะห์หาความหนาแน่นปกติ (Bulk Density)</u>

ความหนาแน่นปกติ (Bulk Density) คือ ค่าความหนาแน่นของมูลฝอยในภาชนะเก็บรวบรวมมูลฝอย ซึ่งโดยปกติจะมีการอัดให้แน่นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

อุปกรณ์

- ภาชนะตวงมูลฝอยความจุประมาณ 100 ลิตร
- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- จอบ, พลั่ว

วิธีการ

นำมูลฝอยสดที่ทำการสุ่มตัวอย่างมาใส่ในภาชนะตวงปริมาตร 100 ลิตร ใส่ให้เต็มโดยไม่ต้องกด จากนั้นยกภาชนะตวงมูลฝอยให้สูงจากพื้นประมาณ 30 เซนติเมตร ปล่อยให้กระแทกกับพื้น 3 ครั้ง หากปริมาณของมูลฝอยในถังตวงลดต่ำกว่าระดับที่ใช้วัดปริมาณ ให้เติมมูลฝอยเพิ่มลงไปจนได้ระดับ นำภาชนะตวงมูลฝอยที่บรรจุมูลฝอยดังกล่าวชั่งน้ำหนัก เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณค่าความหนาแน่น ทดลองหาค่าความหนาแน่นหลายๆ ครั้ง นำค่าที่ได้มาเฉลี่ยเป็นค่าความหนาแน่นปกติ

การคำนวณ

จากผลการทดลองข้างต้น สามารถนำมาคำนวณความหนาแน่นปกติได้ โดยใช้สมการที่ 3.2

$$D = \frac{W_1 - W_2}{V} \qquad \text{..... (3.2)}$$

เมื่อ D = ความหนาแน่นปกติ (ก.ก./ลูกบาศก์เมตร)

W_1 = น้ำหนักมูลฝอยสดและน้ำหนักภาชนะที่ใช้ตวงมูลฝอย (ก.ก.)

W_2 = น้ำหนักภาชนะที่ใช้ตวงมูลฝอย (ก.ก.)

V = ปริมาตรภาชนะตวงมูลฝอย (ลบ.ม.)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. <u>การวิเคราะห์หาความชื้นของมูลฝอย (Moisture Content)</u>

ความชื้น (Moisture Content) หมายถึง ปริมาณน้ำที่อยู่ในมูลฝอย

อุปกรณ์

- ตู้อบ (Oven)
- เครื่องชั่งน้ำหนัก
- ถาดอลูมิเนียม

วิธีการ

นำมูลฝอยสดที่ทำการสุ่มตัวอย่างแล้วประมาณ 150 ลิตร หรือ 30 กิโลกรัม แยกใส่ในถาดอลูมิเนียมเพื่อให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน นำไปอบในตู้อบที่มีอุณหภูมิประมาณ 70 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาประมาณ 3 วัน จนกระทั่งตัวอย่างมูลฝอยแห้งสนิทหรือมีน้ำหนัก คงที่

การคำนวณ

จากผลการทดลองข้างต้น สามารถนำมาคำนวณความหนาแน่นปกติได้ โดยใช้สมการที่ 3.3

$$W = \frac{(W_1 - W_2)x100}{W_1} \qquad \text{..... (3.3)}$$

เมื่อ W = ร้อยละของความชื้น (%)

W_1 = น้ำหนักมูลฝอยก่อนอบ (ก.ก.)

W_2 = น้ำหนักมูลฝอยหลังจากอบจนแห้ง (ก.ก.)

3.1.1.2 การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำชะมูลฝอย

1. <u>การเก็บตัวอย่างน้ำชะมูลฝอย</u>

กำหนดสถานีเก็บตัวอย่างน้ำชะมูลฝอย บริเวณบ่อรวบรวมน้ำชะมูลฝอย (Sump) เพื่อที่จะนำน้ำชะมูลฝอยมาทำการวิเคราะห์หาค่าบีโอดี (BOD), ค่าซีโอดี (COD), ความเป็นกรด-ด่าง (pH), อุณหภูมิ (Temperature), ของแข็งละลายน้ำ (Total Dissolved Solids), ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด(Total Suspended Solids) กำหนดช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงเช้า (09.00 น.), กลางวัน (12.00 น.) และช่วงเย็น (15.00 น.) เพื่อที่จะใช้เป็นตัวแทนของค่าบีโอดีและซีโอดี

ของน้ำชะมูลฝอยภายใน 1 วัน โดยในแต่ละช่วงของการเก็บตัวอย่างนั้นจะทำการเก็บตัวอย่างๆ ละ 3 ซ้ำ โดยทำการเก็บตัวอย่างระยะเวลาห่างกัน 7 วัน/ครั้ง เป็นระยะเวลาติดต่อกันนาน 26 สัปดาห์ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด 78 ตัวอย่าง

2. <u>การวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำชะมูลฝอย</u>

ตัวอย่างน้ำชะมูลฝอยที่เก็บจากบริเวณบ่อรวบรวมน้ำชะมูลฝอย (Sump) จะถูกนำมาเก็บรักษาในถังน้ำแข็งเพื่อรักษาอุณภูมิไว้ที่ 4 องศาเซลเซียส ก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ลักษณะสมบัติที่ห้องปฏิบัติการขยะ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภายหลัง ยกเว้นค่าอุณหภูมิของน้ำชะมูลฝอยเท่านั้น ที่จะทำการวิเคราะห์ ณ จุดเก็บตัวอย่างในทันที พารามิเตอร์และวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำชะมูลฝอย แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 วิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์พารามิเตอร์ของน้ำชะมูลฝอย

พารามิเตอร์	วิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์
ค่าบีโอดี (BOD)	20 °C และ 5-Day BOD Test (Standard Method)
ค่าซีโอดี (COD)	วิธีรีฟลักซ์ปิด(Closed Reflux Method) (Standard Method)
อุณหภูมิ (Temperature)	เทอร์โมมิเตอร์ (°C) (Mercury Filled Thermometer)
ค่าพีเอช (pH)	วิธี Electronic pH Meter (Electrometric Method)
ของแข็งละลายน้ำ (Total Dissolved Solids ,TDS)	วิธีทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 103-105 °C (Standard Method)
ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids , TSS)	วิธีทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 103-105 °C (Standard Method)

3.1.1.3 การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิสภาพแวดล้อมของหลุมฝังกลบ

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ จะทำการศึกษาข้อมูลสภาพแวดล้อมของหลุมฝังกลบมูลฝอย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ ไปใช้ในการดำเนินการศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยสภาพแวดล้อม ซึ่งมีอิทธิพลต่อลักษณะสมบัติของน้ำชะมูลฝอย โดย

ปัจจัยที่ได้ศึกษา ได้แก่ ข้อมูลปริมาณน้ำฝนที่ตกบริเวณพื้นที่ฝังกลบมูลฝอยรายสัปดาห์

3.1.2 **การดำเนินการศึกษา**

3.1.2.1 การนำข้อมูลภาคสนามไปใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ

3.1.2.2 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์แบบถดถอยเชิงเส้นระหว่างค่าบีโอดีและซีโอดีของน้ำชะมูลฝอยกับองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยและสภาพแวดล้อม โดยใช้สมการความถดถอยที่ 3.4

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \ldots\ldots + b_n X_n \qquad \ldots\ldots\ldots (3.4)$$

โดยที่ Y = ค่า BOD_5 หรือ COD

a, b_n = ค่าคงที่ของสมการความถดถอย

X_n = ตัวแปรอิสระแต่ละตัว ได้แก่

X_1 = เศษอาหาร,ผัก X_2 = กระดาษ X_3 = ผ้า, สิ่งทอ X_4 =เศษไม้, กิ่งไม้

X_5 = หนัง X_6 = ยาง X_7 = ความชื้นของมูลฝอย X_8 = ปริมาณน้ำฝน

(หน่วยที่ใช้เป็น % ของมูลฝอย)

3.1.3 **การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ**

3.1.3.1 ทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระต่างๆกับตัวแปรตามในสมการถดถอย โดยใช้สถิติทดสอบ F-Test (One-Way ANOVA) ($P<0.05$)

3.1.3.2 ทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระและตัวกับตัวแปรตามในสมการถดถอย โดยใช้สถิติทดสอบ T-Test ($P<0.05$)

3.1.3.3 ตรวจสอบสมการถดถอยที่จะใช้ในการทำนายค่าตัวแปรตาม ตามข้อกำหนด (Assumption) ได้แก่

- ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละตัว (Collinearity Diagnostics)

- ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนว่ามีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Probability)

- ตรวจสอบความแปรปรวนของการประมาณความคลาดเคลื่อน (Estimation of Standard Deviation of Regression)

3.1.3.4 นำความสัมพันธ์ของสมการถดถอยที่ได้ไปทดสอบในภาคสนามจริงเพื่อทำการปรับทวนสอบสมการให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริง