# บทที่ 3
# วิธีการดำเนินการวิจัย

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพชานอ้อยและเปลือกหอมใหญ่ในการดูดซึมโครเมียมที่ละลายในน้ำ ทำการเก็บตัวอย่างน้ำก่อนและหลังเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับโครเมียมระหว่างชานอ้อยและเปลือกหอมใหญ่ โดยนำตัวอย่างน้ำมาผ่านคอลัมน์ที่มีความยาว 40 เซนติเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางของคอลัมน์ 2.3 เซนติเมตร เพื่อนำมาวิเคราะห์หาโครเมียมด้วยวิธีการอะตอมมิกซ์แอบซอร์พชั่น (AAS)

## 3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

1. ตู้อบ (Oven)
2. เครื่องบดตัวอย่าง (Homogenizer/Mixer)
3. เครื่องวัดความเป็นกรด – ด่าง (pH meter)
4. เครื่องชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Analytical Balance)
5. คอลัมน์แก้ว (Column)
6. บีกเกอร์ (Beaker)
7. ขวดปรับปริมาตร (Volume Metric Flask)
8. กระบอกตวง (Cylender)
9. ขวดรูปชมพู่ (Elenmeyer Flask)
10. เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)
12. เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer
13. กรวยกรอง (Funnel)

## 3.2 สารเคมี

1. น้ำกลั่นที่ปราศจากโครเมียม (Deionize Water) ใช้น้ำนี้สำหรับเตรียมน้ำยาเคมีสารละลายมาตรฐานและการเจือจางตัวอย่าง

2. กรดไนตริกเข้มข้น (Conc. $HNO_3$)

3. สารละลายสต็อกโครเมียมเข้มข้น (Stock Chromium Solution)

สารละลายโครเมียมไตรออกไซด์ ($CrO_3$) จำนวน 0.1923 กรัม ในน้ำกลั่นจนละลายหมด ทำให้เป็นกรดด้วยการเติมกรดไนตริกเข้มข้น 10 มิลลิลิตร แล้วเจือจางเป็น 1 ลิตรด้วยน้ำกลั่น

| สารละลายโครเมียมนี้ 1 มิลลิลิตร = โครเมียม 100 ไมโครกรัม |
|---|

4. สารละลายโครเมียมเข้มข้นปานกลาง (Intermediate Chromium Solution) ดูดสารละลายโครเมียมเข้มข้นจากข้อ 3 จำนวน 10.0 มิลลิลิตร ในขวดวัดปริมาตร

| สารละลายโครเมียมนี้ 1 มิลลิลิตร = โครเมียม 1000 ไมโครกรัม |
|---|

**3.3 วิธีการทดลอง**

วิธีการเตรียมชานอ้อยและเปลือกหอมใหญ่ก่อนนำไปทดลองดูดซับโครเมียมที่ละลายในน้ำ

**3.3.1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย**

ทำการวิเคราะห์ตัวดูดซับโดยการนำชานอ้อยและเปลือกหอมใหญ่มากำจัดโครเมียมโดยวิธีการผ่านคอลัมน์ และนำมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวดูดซับ

**3.3.2 การศึกษาความสามารถในการกำจัดโครเมียม**

การศึกษาแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ในขั้นตอนแรกเป็นการเตรียมวัสดุดูดซับที่เหลือใช้จากท้องถิ่น ขั้นตอนที่ 2 เป็นการนำน้ำที่ปนเปื้อนโครเมียมมาใช้กับคอลัมน์ เปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวดูดซับแต่ละชนิด

**ขั้นตอนที่ 1** การเตรียมตัวดูดซับ

วัสดุดูดซับที่เหลือใช้จากท้องถิ่นในการทดลองมี 2 ชนิด คือ ชานอ้อยและเปลือกหอมใหญ่

ก) การเตรียมชานอ้อย (bagasse)

นำชานอ้อยมาบดละเอียด

↓

ล้างด้วยน้ำกลั่น ทิ้งให้แห้ง

↓

อบที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง

ข) การเตรียมเปลือกหอมใหญ่ (shells onion)

นำเปลือกหอมใหญ่บดละเอียด

↓

แช่ใน Fomadehyde 39 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 ชั่วโมง (เพื่อฆ่าเชื้อรา)

↓

ล้างน้ำกลั่น ทิ้งให้แห้ง

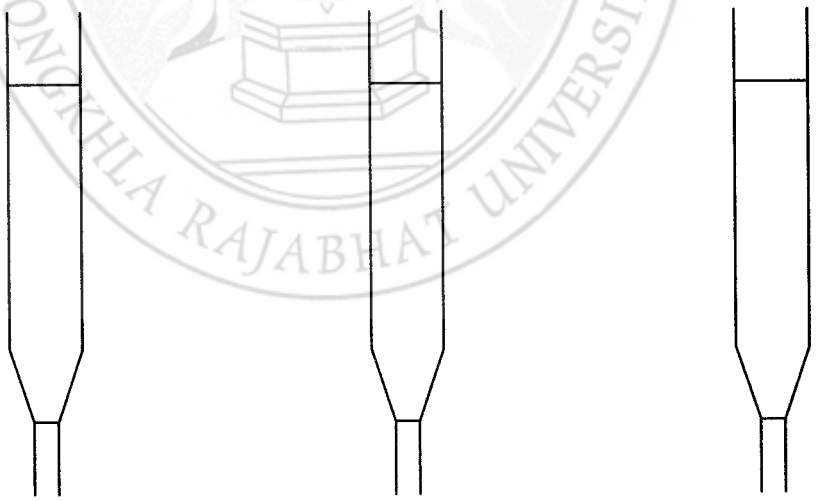
↓

อบที่อุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง

**ขั้นตอนที่ 2** เตรียมน้ำที่ปนเปื้อนโครเมียมที่ความเข้มข้น 10, 30, และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร

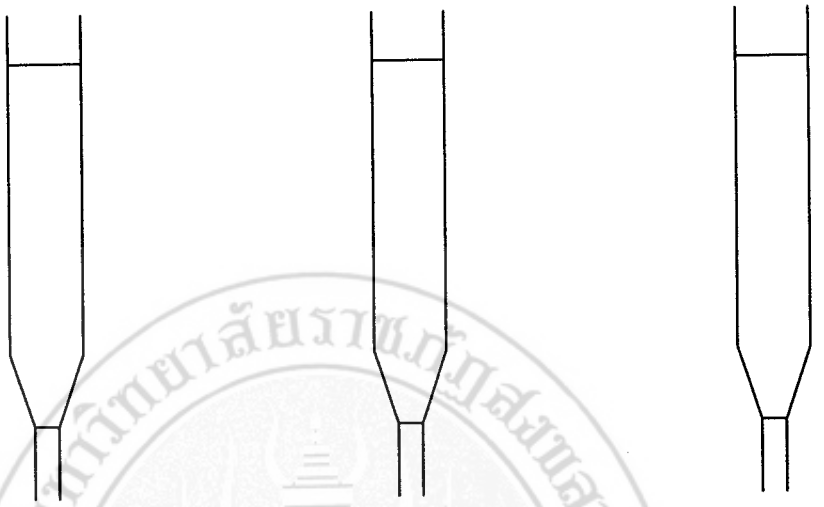
1) นำตัวดูดซับที่เตรียมไว้มาบรรจุในคอลัมน์
2) การเตรียมคอลัมน์ดังชุดการทดลองที่ 1

(ก) การเตรียมคอลัมน์ของชานอ้อย (ชุดการทดลองที่ 1)



| ชานอ้อยหนัก 10 กรัม | ชานอ้อยหนัก 10 กรัม | ชานอ้อยหนัก 10 กรัม |
|---|---|---|
| Cr 10 mg/l | Cr 30 mg/l | Cr 50 mg/l |

(ข) การเตรียมคอลัมน์ของเปลือกหอมใหญ่ (ชุดการทดลองที่ 2)



เปลือกหอมใหญ่ 10 กรัม Cr 10 mg/l

เปลือกหอมใหญ่ 10 กรัม Cr 30 mg/l

เปลือกหอมใหญ่ 10 กรัม Cr 50 mg/l

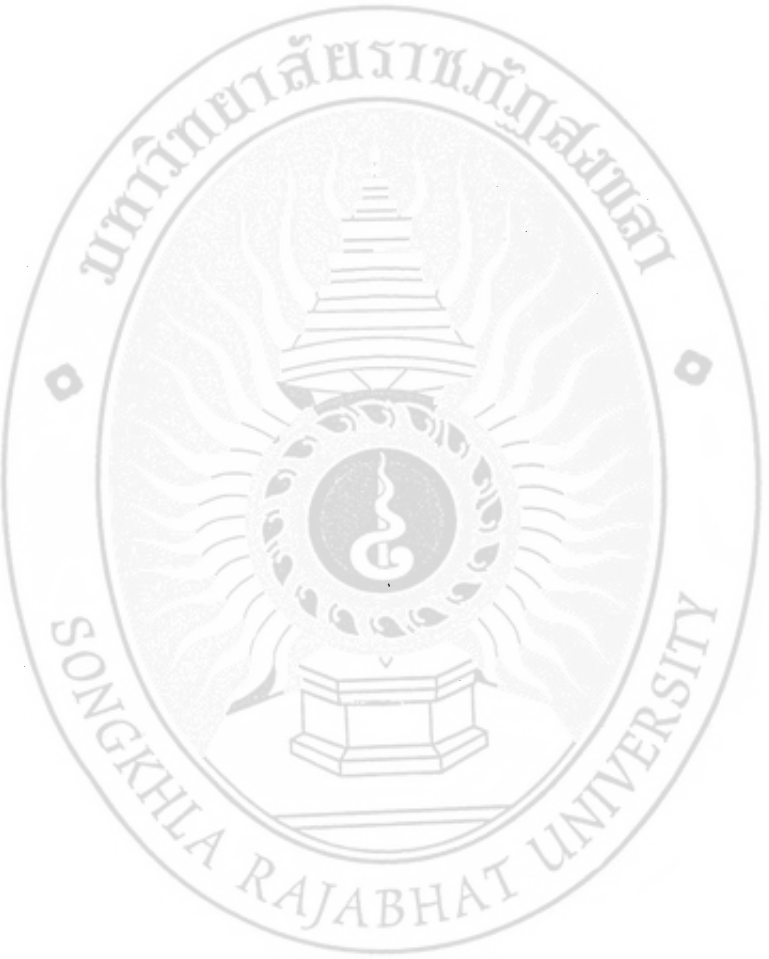
3) นำชานอ้อยบดละเอียดมาบรรจุใส่คอลัมน์ คอลัมน์ละ 10 กรัม 3 คอลัมน์และนำเปลือกหอมใหญ่บดละเอียดมาบรรจุใส่คอลัมน์ คอลัมน์ละ 10 กรัม 3 คอลัมน์

4) นำตัวอย่างน้ำที่ปนเปื้อนโครเมียมที่ความเข้มข้น 10, 30 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ผ่านคอลัมน์ของชานอ้อยและเปลือกหอมใหญ่ เป็นตัวดูดซับสารละลายโครเมียม

5) เก็บตัวอย่างน้ำที่ผ่านคอลัมน์ของชานอ้อยและผ่านคอลัมน์ของเปลือกหอมใหญ่แต่ละความเข้มข้นมากรองผ่านกระดาษกรองเมมเบรน แล้วนำตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์หาปริมาณโครเมียมที่เหลืออยู่หลังการดูดซับ

**ขั้นตอนที่ 3** นำน้ำตัวอย่างที่ผ่านคอลัมน์ไปวิเคราะห์หาปริมาณโครเมียมที่เหลืออยู่ในน้ำด้วยเครื่องอะตอมมิกซ์แอบซอร์ฟชั่น

**3.4 การวิเคราะห์โครเมียม**

ตัวอย่างน้ำที่เก็บมาได้จะนำมาวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณโครเมียมที่ละลายในน้ำ โดยเครื่อง Atomic Absorption Spectrometer (AAS) เพื่อนำมาหาประสิทธิภาพการดูดซับโครเมียมที่ละลายในน้ำโดยใช้ชานอ้อยและเปลือกหอมใหญ่ในการดูดซับ หาได้จากสูตร (พรพิมล ห่อสุวรรณชัย, 2542)

$$\text{ประสิทธิภาพการดูดซับ (ร้อยละ)} = \frac{\text{ปริมาณโครเมียมก่อนการดูดซับ} - \text{ปริมาณโครเมียมหลังการดูดซับ}}{\text{ปริมาณโครเมียมก่อนการดูดซับ}} \times 100$$