

วัตถุประสงค์และวิธีการทดลอง

1. การเก็บตัวอย่างดินและการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

1.1 การเลือกสถานที่

เลือกเก็บตัวอย่างดินที่มีค่า CEC ของดินต่างกันในพื้นที่ 2 จังหวัด คือ จังหวัดเชียงใหม่และพิษณุโลก โดยใช้ข้อมูลจากข้อมูลเชิงพื้นที่ชุดดิน (เมธี และคณะ, 2540)

1.2 การเก็บตัวอย่างดินและการเตรียมตัวอย่างดิน

เก็บตัวอย่างดินแต่ละจุดตามที่ต้องการ จากนั้นนำดินที่เก็บได้มาผึ่งให้แห้ง บดดินและร่อนด้วยตะแกรงขนาด 2 มม. เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่

1.3.1 ความเป็นกรด-เบส (ดิน : น้ำ = 1 : 1)

1.3.2 CEC ของดิน วิเคราะห์โดยการชะดินให้อิ่มตัวด้วย 1M NH₄OAc pH 7.0 เก็บสารละลายที่กรองได้ไว้หาปริมาณธาตุต่าง ๆ แล้วล้างแอมโมเนียมส่วนเกินด้วย 99 % isopropyl alcohol จากนั้นใส่ที่แอมโมเนียมที่ถูกดินดูดซับอยู่ด้วย 10 % KCl หาปริมาณแอมโมเนียมที่ถูกไล่ออกมาโดยการกลั่นกับเบส (Dewis and Freitas, 1970)

2. ตัวอย่างดินที่ใช้วิเคราะห์

2.1 ตัวอย่างดิน

เลือกตัวอย่างดินจำนวน 11 ตัวอย่างที่มี CEC ของดินระดับต่าง ๆ กัน ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1	CEC 0-5 cmol(+1) kg ⁻¹
ตัวอย่างที่ 2	CEC >5-10 cmol(+1) kg ⁻¹
ตัวอย่างที่ 3	CEC >10-15 cmol(+1) kg ⁻¹
ตัวอย่างที่ 4	CEC >15-20 cmol(+1) kg ⁻¹
ตัวอย่างที่ 5	CEC >20-25 cmol(+1) kg ⁻¹
ตัวอย่างที่ 6	CEC >25-30 cmol(+1) kg ⁻¹
ตัวอย่างที่ 7	CEC >30-35 cmol(+1) kg ⁻¹
ตัวอย่างที่ 8	CEC >35-40 cmol(+1) kg ⁻¹
ตัวอย่างที่ 9	CEC >40-45 cmol(+1) kg ⁻¹
ตัวอย่างที่ 10	CEC >45-50 cmol(+1) kg ⁻¹
ตัวอย่างที่ 11	CEC >50 cmol(+1) kg ⁻¹

3. การทดลอง

3.1 การวิเคราะห์ปริมาณธาตุต่าง ๆ ด้วยอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ โดยใช้เทคนิคเมทริกซ์แมทริงและสแตนด์คาร์ดแอดดิชัน

นำสารละลายตัวอย่างที่กรองได้จากการชะดินด้วย $1\text{M NH}_4\text{OAc}$ pH 7.0 จากข้อ 1.3.2 มาวิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม (Lanyon and Heald, 1982) โพแทสเซียม และโซเดียม (Knudsen *et al.*, 1982) ด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ โดยใช้เทคนิคเมทริกซ์แมทริง และสแตนด์คาร์ดแอดดิชัน

3.1.1 การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคเมทริกซ์แมทริง

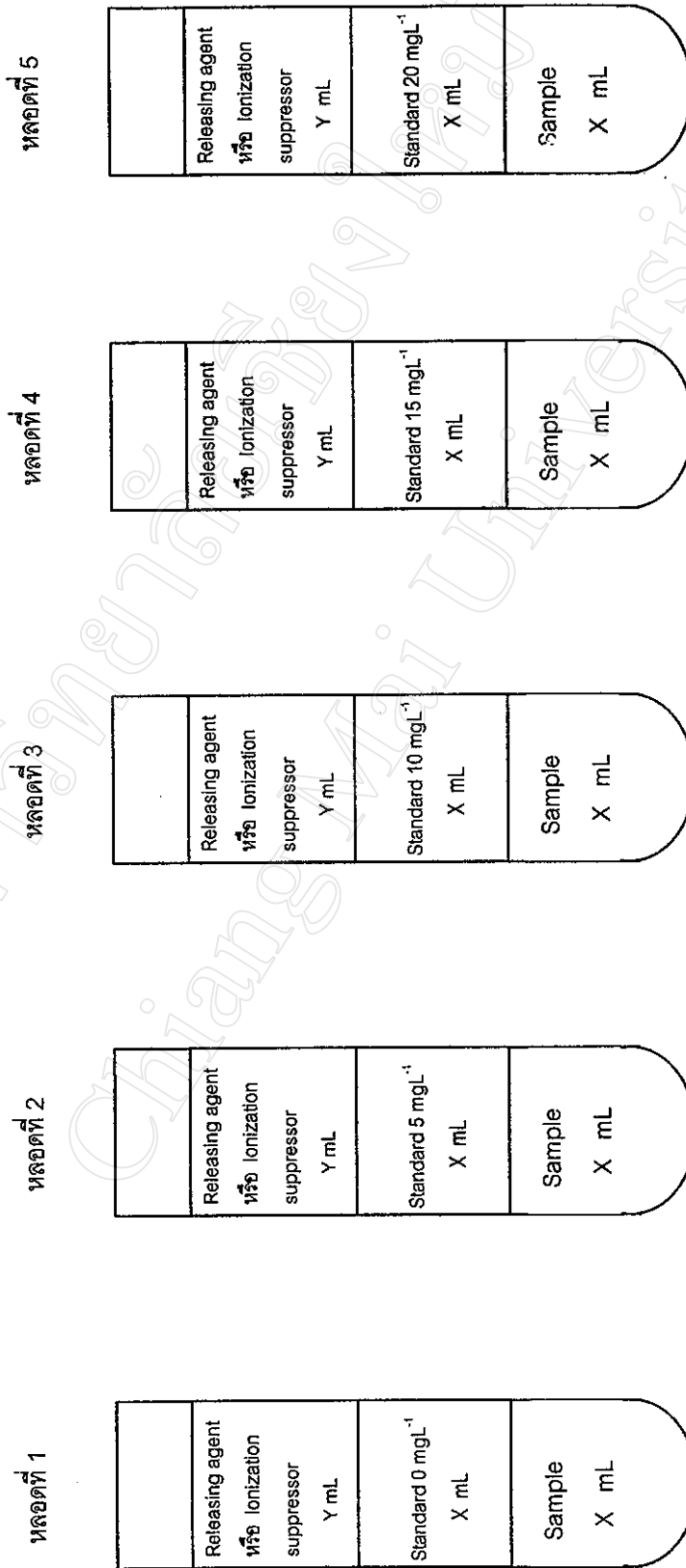
การวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคเมทริกซ์แมทริง ทำได้โดยการทำส่วนประกอบหลักของสารตัวอย่างที่จะนำไปอ่านค่าแอบซอร์พแบนซ์ให้คล้ายกับสารมาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบ คือ การเติมสารสกัดและสารอื่นทุกชนิดที่ใช้ในการสกัดสารตัวอย่างลงในสารมาตรฐานในจำนวนที่เท่ากัน แล้วจึงวัดค่าแอบซอร์พแบนซ์ของสารมาตรฐานที่ความเข้มข้นต่าง ๆ นำผลมาเขียนกราฟเพื่อหาความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของสารมาตรฐาน จะได้เส้นกราฟมาตรฐาน จากนั้นวัดค่าแอบซอร์พแบนซ์ของสารตัวอย่าง แล้วเทียบหาความเข้มข้นของสารตัวอย่างจากเส้นกราฟมาตรฐานดังรูปที่ 1

3.1.2 การวิเคราะห์โดยเทคนิคสแตนด์คาร์ดแอดดิชัน

ขั้นตอนแสดงวิธีการเตรียมตัวอย่างการวิเคราะห์โดยเทคนิคสแตนด์คาร์ดแอดดิชัน แสดงไว้ในรูปที่ 5

เทคนิคสแตนด์คาร์ดแอดดิชัน ทำได้โดยการเติมสารละลายมาตรฐานความเข้มข้นต่าง ๆ ในปริมาณที่เท่ากับสารตัวอย่าง นำสารละลายชุดที่เตรียมไปอ่านค่าแอบซอร์พแบนซ์ แล้วนำไปเขียนเส้นกราฟมาตรฐานซึ่งมีความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารมาตรฐานที่เติมและค่าแอบซอร์พแบนซ์ดังรูปที่ 4 และคำนวณความสัมพันธ์เป็นสมการเส้นตรง $y = mx + b$ จากนั้นจึงคำนวณความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่าง (C_x) โดยการนำค่า y - intercept (b) ตั้งหารด้วยค่า slope (m)

รูปที่ 5 วิธีการเตรียมตัวอย่างการวิเคราะห์โดยเทคนิคสแตนด์อาร์คแอตดิชั่น



หมายเหตุ Standard 0 mg L⁻¹ ที่ใช้คือน้ำกลั่น

3.2 วิธีวิเคราะห์

3.2.1 การวิเคราะห์โดยเทคนิคเมตริกซ์เมทซิง

3.2.1.1 การวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียม

เตรียมสารตัวอย่างให้มีความเข้มข้นของแคลเซียม $\leq 10 \text{ mgL}^{-1}$ เตรียมสารปลดปล่อยคือแลนทานัมให้มีความเข้มข้น 1 % (w/v) เตรียมสารกการแตกตัวเป็นไอออนคือสารละลายโพแทสเซียมให้มีความเข้มข้น 1000 mgL^{-1} เตรียมสารมาตรฐานแคลเซียมเข้มข้น 0, 2, 4, 6, 8 และ 10 mgL^{-1} ให้มีความเข้มข้นของสารปลดปล่อย สารกการแตกตัวเป็นไอออน และแอมโมเนียมแอสซิเตต เท่ากับสารตัวอย่าง นำไปอ่านค่าแอมบอร์ฟแบนซ์

3.2.1.2 การวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียม

เตรียมสารตัวอย่างให้มีความเข้มข้นของแมกนีเซียม $\leq 1 \text{ mgL}^{-1}$ และสารมาตรฐานแมกนีเซียมเข้มข้น 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1.0 mgL^{-1} โดยเติมแลนทานัม โพแทสเซียม และแอมโมเนียมแอสซิเตต เหมือนกับการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมในข้อ 3.2.1.1 นำไปอ่านค่าแอมบอร์ฟแบนซ์

3.2.1.3 การวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียม

เตรียมสารตัวอย่างให้มีความเข้มข้นของโพแทสเซียม $\leq 5 \text{ mgL}^{-1}$ เตรียมสารกการแตกตัวเป็นไอออนคือสารละลายโซเดียมให้มีความเข้มข้น 5000 mgL^{-1} เตรียมสารมาตรฐานโพแทสเซียมเข้มข้น 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 mgL^{-1} ให้มีความเข้มข้นของสารกการแตกตัวเป็นไอออน และแอมโมเนียมแอสซิเตต เท่ากับสารตัวอย่าง นำไปอ่านค่าแอมบอร์ฟแบนซ์

3.2.1.4 การวิเคราะห์ปริมาณโซเดียม

เตรียมสารตัวอย่างให้มีความเข้มข้นของโซเดียม $\leq 5 \text{ mgL}^{-1}$ เตรียมสารกการแตกตัวเป็นไอออน คือสารละลายโพแทสเซียมให้มีความเข้มข้น 1000 mgL^{-1} เตรียมสารมาตรฐานโซเดียมเข้มข้น 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 mgL^{-1} ให้มีความเข้มข้นของสารกการแตกตัวเป็นไอออน และแอมโมเนียมแอสซิเตต เท่ากับสารตัวอย่าง นำไปอ่านค่าแอมบอร์ฟแบนซ์

3.2.2 การวิเคราะห์โดยเทคนิคสแตนดาร์ดแอดดิชัน

3.2.2.1 การวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียม

นำสารตัวอย่างที่เจือจางให้มีความเข้มข้นของแคลเซียม $\leq 10 \text{ mgL}^{-1}$ ใส่ในหลอดทดลองจำนวน 5 หลอดๆ ละ 5 mL เตรียมสารมาตรฐานแคลเซียมที่มีความเข้มข้น 0, 5, 10, 15 และ 20 mgL^{-1} จำนวน 5 mL ตามลำดับ และเติม 3% แลนทานัม ที่มีโพแทสเซียม 3000 mgL^{-1} ลงไป 5 mL นำไปอ่านค่าแอมบอร์ฟแบนซ์

3.2.2.2 การวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียม

นำสารตัวอย่างที่เจือจางให้มีความเข้มข้นของแมกนีเซียม $\leq 1.0 \text{ mgL}^{-1}$ ใส่ในหลอดทดลองจำนวน 5 หลอดๆ ละ 5 mL เติมสารมาตรฐานแมกนีเซียมที่มีความเข้มข้น 0, 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 mgL^{-1} จำนวน 5 mL ตามลำดับ และเติม 3% แลนทานัม ที่มีโพแทสเซียม 3000 mgL^{-1} ลงไป 5 mL นำไปอ่านค่าแอมบอร์ฟแมนซ์

3.2.2.3 การวิเคราะห์ปริมาณ โพแทสเซียม

นำสารตัวอย่างที่เจือจางให้มีความเข้มข้นของโพแทสเซียม $\leq 10 \text{ mgL}^{-1}$ ใส่ในหลอดทดลองจำนวน 5 หลอดๆ ละ 5 mL เติมสารมาตรฐานโพแทสเซียมที่มีความเข้มข้น 0, 1, 2, 4 และ 6 mgL^{-1} จำนวน 5 mL ตามลำดับ เติมสารละลายโซเดียมเข้มข้น 15000 mgL^{-1} ลงไป 5 mL นำไปอ่านค่าแอมบอร์ฟแมนซ์

3.2.2.4 การวิเคราะห์ปริมาณ โซเดียม

นำสารตัวอย่างที่เจือจางให้มีความเข้มข้นของโซเดียม $\leq 10 \text{ mgL}^{-1}$ ใส่ในหลอดทดลองจำนวน 5 หลอดๆ ละ 5 mL เติมสารมาตรฐานโซเดียมที่มีความเข้มข้น 0, 0.4, 0.8, 1.2 และ 1.5 mgL^{-1} ที่มีโพแทสเซียม 2000 mgL^{-1} ลงไป 5 mL ตามลำดับ นำไปอ่านค่าแอมบอร์ฟแมนซ์