

## บทที่ 5

การทดลองเรื่องการสกัดสีวีโอไฮต์จากหญ้าหวาน โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย

### 5.1 การทดลองหาปริมาณน้ำที่ดูดซับโดยหญ้าหวานบดละเอียด (33)

ใส่หญ้าหวานบดละเอียด 10 กรัม ลงในปิกร้อยขนาด 600 มิลลิลิตร เติมน้ำลงไป 100 มิลลิลิตร กวนให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยใช้เครื่องกวน แขนในอ่างน้ำร้อน  $50^{\circ}$ - $60^{\circ}$  เซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง กวนตลอดเวลา ยกขึ้นกรองแยกสารละลายสกัดออกจากกากพืชด้วยผ้ากรอง ใช้น้ำออกจากกากพืชจนหมด วัดปริมาตรสารละลายสกัดที่ได้ คำนวณหาปริมาณของน้ำที่พืชดูดซับไว้ ทำการทดลองซ้ำ 4 ครั้ง หาค่าเฉลี่ย

### 5.2 การหาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสีวีโอไฮต์จากหญ้าหวาน ด้วยถังกวน

เครื่องมือที่ใช้ในการสกัดประกอบด้วยถังกวน น้ำหญ้าหวานบดละเอียด 500 กรัม ที่ผ่านการทำให้ชุ่ม (Moist) ด้วยน้ำ 750 มิลลิลิตร (ปริมาตรของน้ำจำนวนนี้ได้จากการทดลองที่ 5.1) ใส่ในถังกวนขนาด 15 ลิตร เติมน้ำลงไปอัตราส่วนต่อไปนี้

อัตราส่วนหญ้าหวาน : น้ำ	ปริมาณน้ำที่เติม (มิลลิลิตร)
1:6	3000
1:8	4000
1:10	5000
1:12	6000

#### 5.2.1 การทดลองหาเวลา และอัตราส่วนหญ้าหวาน : น้ำที่เหมาะสม ในการสกัดที่อุณหภูมิ $30^{\circ}$ เซลเซียส

น้ำหญ้าหวานบดละเอียด 500 กรัม ทำให้ชุ่มด้วยน้ำ (Moist) 750 มิลลิลิตร ใส่ในถังกวนขนาด 15 ลิตร เติมน้ำลงไปถังกวนให้ได้อัตราส่วนต่าง ๆ กัน ตั้งแต่ 1:6 ถึง 1:12 ทำการสกัดที่อุณหภูมิห้องประมาณ  $30^{\circ}$  เซลเซียส ที่เวลาต่าง ๆ กันดังนี้ 0.5, 1, 1.5, 2, 3, 4,

5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 28 ชั่วโมง โดยดูดสารละลายสกัดในแต่ละช่วงเวลา ปริมาณ 1 มิลลิลิตร เติมน้ำ 19 มิลลิลิตร นำไปวิเคราะห์หาปริมาณสเตียรอยด์ตามวิธีการทดลองที่ 4.5 ทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง เลือกเวลา และอัตราส่วนน้ำหวาน : น้ำ ที่ได้ผลการสกัดสูงสุด

5.2.2 การทดลองหาเวลาและอัตราส่วนน้ำหวาน : น้ำ ที่เหมาะสมในการสกัดที่อุณหภูมิ ประมาณ 50<sup>0</sup> เซลเซียส

ทำการทดลองเหมือนการทดลองที่ 5.2.1 แต่ทำการสกัดที่อุณหภูมิ 50<sup>0</sup> เซลเซียส เก็บตัวอย่างที่เวลาต่าง ๆ กัน ดังนี้ 0.5, 1, 1.5, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20, 25, 28 ชั่วโมง โดยดูดสารละลายสกัดในแต่ละช่วงเวลา ปริมาณ 1 มิลลิลิตร เติมน้ำ 19 มิลลิลิตร นำไปวิเคราะห์หาปริมาณสเตียรอยด์ตามวิธีการทดลองที่ 4.5 ทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง เลือกเวลาและอัตราส่วนน้ำหวาน : น้ำ ที่ให้ผลการสกัดสูงสุด เปรียบเทียบผลการสกัดที่อุณหภูมิห้องประมาณ 30<sup>0</sup> เซลเซียส

5.3 หน่วยทำสารละลายน้ำที่สกัดได้จากน้ำหวานให้ใส (Clearification Unit) (53)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย เครื่องวัด pH, ปิกเกอร์, หลอดแก้ว, เครื่องวัดอุณหภูมิ, เต้าไฟฟ้า, กระจกตวง, ตะเกียงบุนเล่น น้ำหวานชนิดละเอียดยมา 1 กิโลกรัม ทำให้ชุ่มด้วยน้ำ 1500 มิลลิลิตร ใส่ในถังกวนเติมน้ำในอัตราส่วนน้ำหวาน : น้ำ = 1:8 ปริมาณ 8 ลิตร กวนให้เข้ากันที่อุณหภูมิ 50<sup>0</sup> เซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง (สภาวะการสกัดนี้ได้จากการทดลองที่ 5.1, 5.2) กรองแยกสารละลายน้ำที่สกัดได้จากน้ำหวาน นำสารละลายที่สกัดได้ไปวัดค่า Absorbance ที่ความยาวคลื่น 674 นาโนเมตร และใช้ในการทดลองครั้งต่อไป

5.3.1 การทดลองหา Optimum pH ในการทำสารละลายให้ใส ของสารละลายน้ำที่สกัดได้จากน้ำหวาน (53)

นำสารละลายน้ำที่สกัดได้ประมาณ 200 มิลลิลิตร ใส่ในปิกเกอร์ วัด pH เริ่มต้นของสารละลายรวม อุณหภูมิให้ร้อน 45<sup>0</sup>-50<sup>0</sup> เซลเซียส เติมน้ำปูนขาวลงไปในการละลาย แล้วปรับจนได้ pH = 5.4 จึงตวงมา 10 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่ 1 หลังจากนั้นเติมน้ำปูนขาวอีกในปิกเกอร์เดียวกันนั้นปรับ pH ของสารละลายให้ได้ pH = 5.6, 5.8, 6.0, 6.2, 6.4, 6.6, 6.8, 7.0, 7.2, 7.4, 7.6, 7.8, 8.0, 8.2, 8.4, 8.6, 8.8, 9.0 เก็บสารละลายที่ pH ต่าง ๆ กันอย่างละ 10 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง เมื่อได้ครบตามจำนวนแล้วก็ให้เขย่า

แต่ละหลอดจนครบทุกหลอดด้วยเครื่อง เขย่า (Vortex) แล้วสับเวลาประมาณ 15 นาที (53) ถูตสารละลายในหลอดทุกหลอดประมาณ 1 มิลลิลิตร เติมน้ำอีก 3 มิลลิลิตร นำไปวัดความใสโดยใช้ค่า Absorbance ที่ความยาวคลื่น 674 นาโนเมตรด้วยเครื่อง UV-Visible Spectrophotometer และให้สิ่ง เกิดสารละลายหลังจากที่มีการตกตะกอนแล้ว โดยดูความใสของสารละลาย ถ้าหลอดแก้วใด มีสารละลายใสมันมีตะกอนแขวนลอย อยู่ในสารละลาย และมีตะกอน น้อย หลอดแก้วนั้นชี้ให้เห็นว่า เติมน้ำปูนขาวลงไปใ้ในสารละลายให้ได้ pH ที่พอเหมาะที่สุด ทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง หากค่าเฉลี่ย

### 5.3.2 การทดลองหาปริมาณ Flocculant และอัตราเร็วการตกตะกอนในการทำสารละลายให้ใส (41, 54, 55,)

นำสารละลายน้ำที่สกัดได้จากหญ้าหวานในการทดลองที่ 5.3 ให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ  $50^{\circ}$ - $55^{\circ}$  เซลเซียส เติมน้ำปูนขาว ให้ได้ pH เท่ากับ 9 หลังจากนั้นปรับ pH = 7 โดยใช้กรดฟอสฟอริก อุณหภูมิสารละลายให้ได้อุณหภูมิประมาณ  $75^{\circ}$ - $80^{\circ}$  เซลเซียส (เมื่ออุณหภูมิสารละลาย pH จะลดลงจาก 7 เป็น 6.8 ซึ่งเป็น Optimum pH ที่ได้จากผลการทดลองที่ 5.3.1) แบ่งสารละลายน้ำออกเป็นขวด ๆ ละ 100 มิลลิลิตร เติมน้ำ Cationic Flocculant ปริมาณ 932 ppm ทุกขวด เติมน้ำ Flocculant ในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน ในแต่ละขวดตั้งแต่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, ... ppm ตามลำดับ ในขณะที่เติมน้ำ Flocculant กวนสารละลายให้ผสมกัน แล้วรินในกระบอกตวง ให้ระดับสารละลายอยู่ในระดับน้ำในบีกเกอร์ ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ  $80^{\circ}$ - $85^{\circ}$  เซลเซียส แล้วสับเวลาทันทีในขณะที่เดียวกันให้จับบันทึกระดับของสารละลายผสมปูนขาวไว้ด้วย

ให้อ่านความสูง ตะกอนที่ตกลงมาทุก ๆ นาที จนกระทั่งตะกอนคงที่แล้วสับ เวลาต่อไปอีก 6-10 นาที ทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง หากค่าเฉลี่ย

### 5.4 หน่วยการฟอกสีสารละลายน้ำที่สกัดได้จากหญ้าหวาน (Decolorization Unit)

นำสารละลายน้ำที่สกัดได้จากหญ้าหวานในการทดลองที่ 5.3 ให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ  $50^{\circ}$ - $55^{\circ}$  เซลเซียส เติมน้ำปูนขาว ให้ได้ pH เท่ากับ 9 หลังจากนั้นปรับ pH = 7 โดยใช้กรดฟอสฟอริก อุณหภูมิสารละลายให้ได้อุณหภูมิประมาณ  $75^{\circ}$ - $80^{\circ}$  เซลเซียส เติมน้ำ Flocculant ปริมาณ 7 ppm (ปริมาณ Flocculant นี้ได้จากผลการทดลองที่ 5.3.2) กวนให้เข้ากัน นำสารละลายที่ได้ไปกรองแยกตะกอนออก สารละลายที่ได้ไปวัดค่า Absorbance และนำไปใช้ในการทดลองครั้งต่อไป

#### 5.4.1 การทดลองหาปริมาณ Cationic Flocculant ในการฟอกสีสารละลาย

แบ่งสารละลายจากการทดลองที่ 5.4 ปริมาณขวดละ 100 มิลลิลิตร เติม Cationic Flocculant ในปริมาณต่าง ๆ กัน ซึ่งใช้ Cationic Flocculant 2 ชนิดคือ

- Cationic Cane Flocculant
- Cationic Tm 80 Flocculant

ปริมาณที่ใช้ตั้งแต่ 939 , 1878, 2818, 3757, 4696, ppm หลังจากนั้นให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ  $75^{\circ}$ - $80^{\circ}$  เซลเซียส เติมกรดฟอสฟอริก ปริมาณ 79 ppm (ปริมาณนี้จะทำให้ pH ของสารละลาย ลดลงจาก pH = 7 เหลือ pH ประมาณ 5.2-5.4 ซึ่งจะเท่ากับ pH ของสารละลายเริ่มต้น) เติมน้ำปูนขาว ให้มี pH เท่ากับ 7 เติม Flocculant ปริมาณ 7 ppm (ปริมาณ Flocculant นี้ได้จากผลการทดลองที่ 5.3.2) กวนให้เข้ากัน นำสารละลายที่ได้ไปกรองแยกตะกอนออก สารละลายที่ได้ในแต่ละขวดไปวัดค่า Absorbance ที่ความยาวคลื่น 674 นาโนเมตร ทำการทดลองซ้ำ หาค่าเฉลี่ย

ปริมาณ Cationic Flocculant ที่ได้ในช่วงแรกนี้ นำมาทดลองหาปริมาณที่เหมาะสมในการฟอกสีของสารละลายน้ำที่สกัดจากหญ้าหวาน โดยใช้ปริมาณต่าง ๆ กัน ประมาณ  $\pm$  470 ppm จากปริมาณที่ได้ในช่วงแรก นำสารละลายที่ได้ไปวัดค่า Absorbance ทำการทดลองซ้ำ หาค่าเฉลี่ย

#### 5.4.2 การทดลองหาอัตราส่วนสารละลายน้ำที่สกัดจากหญ้าหวานกับ Anion Exchange Resin ในการฟอกสีสารละลาย

การเตรียมสารละลายน้ำที่สกัดจากหญ้าหวาน ในการทดลองใช้หญ้าหวาน 2 วิธีคือ

- วิธีที่ 1 หญ้าหวานที่ไม่ได้สกัดไขมันและคลอโรฟิลล์ด้วยคลอโรฟอร์ม
- วิธีที่ 2 หญ้าหวานที่สกัดไขมันและคลอโรฟิลล์ด้วยคลอโรฟอร์ม

หญ้าหวานบดละเอียด ทั้ง 2 วิธีอย่างละ 1 กิโลกรัม ทำการสกัดตามการทดลองที่ 5.3 และทำสารละลายให้ใส ตามการทดลองที่ 5.4 นำสารละลายที่ได้ทั้ง 2 วิธีนำมาฟอกสีด้วย Cationic Flocculant ปริมาณ 2912 ppm (ปริมาณ Cationic Flocculant นี้ได้จากการทดลองที่ 5.4.1) ให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ  $75^{\circ}$ - $80^{\circ}$  เซลเซียส เติมกรดฟอสฟอริก ปริมาณ 79 ppm และน้ำปูนขาว  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ให้มี pH = 7 เติม Flocculant ปริมาณ 7 ppm กวนให้เข้ากัน นำสารละลายที่ได้ไปกรองแยกตะกอนออก วัดค่า Absorbance ของสารละลายที่ได้

สารละลายสกัดที่ได้ทั้ง 2 วิธี นำมาฟอกสีด้วย Anion Exchange Resin ซึ่ง Anion Exchange Resin ที่ใช้คือ Amberlite IRA 900 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของคอลัมน์ 1.5 เซนติเมตร ความสูงเบด 56 เซนติเมตร จะมีปริมาตรเรซินทั้งหมด 100 มิลลิลิตร เก็บสารละลายสกัดที่ผ่านเรซินแล้วทุก ๆ 100 มิลลิลิตร ซึ่งมีอัตราการไหล 6 มิลลิลิตร / นาที นำสารละลายที่ได้ไปวัดค่า Absorbance ทำการทดลองซ้ำ 2 ครั้ง หาค่าเฉลี่ย

#### 5.5 หน่วยทำให้แห้งของสารละลายสกัดจากหญ้าหวาน ด้วยเครื่องอบแห้งแบบหัวฉีดกระจายให้เป็นผงแห้ง (Spray Dryer)

นำสารละลายที่ผ่านการฟอกสีจากการทดลองที่ 5.4 ทำให้เข้มข้นด้วยเครื่อง Rotary Vacuum Evaporator จนกระทั่งสารละลายเกือบแห้ง เดิมเมธานอล ลงไปจนกระทั่งสิ่งที่เหลือละลายในเมธานอลเกือบหมด นำสารละลายเมธานอลไปกรองแยกตะกอนที่ไม่ละลายออก สารละลายเมธานอลไปทำให้เข้มข้นจะมีความเข้มข้นประมาณ 0.6 กรัม/มิลลิลิตร ซึ่งมีปริมาณของแข็งทั้งหมดในปริมาณร้อยละ 60 นำมาทำให้แห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบหัวฉีดกระจายให้เป็นผงแห้ง (Spray Dryer)

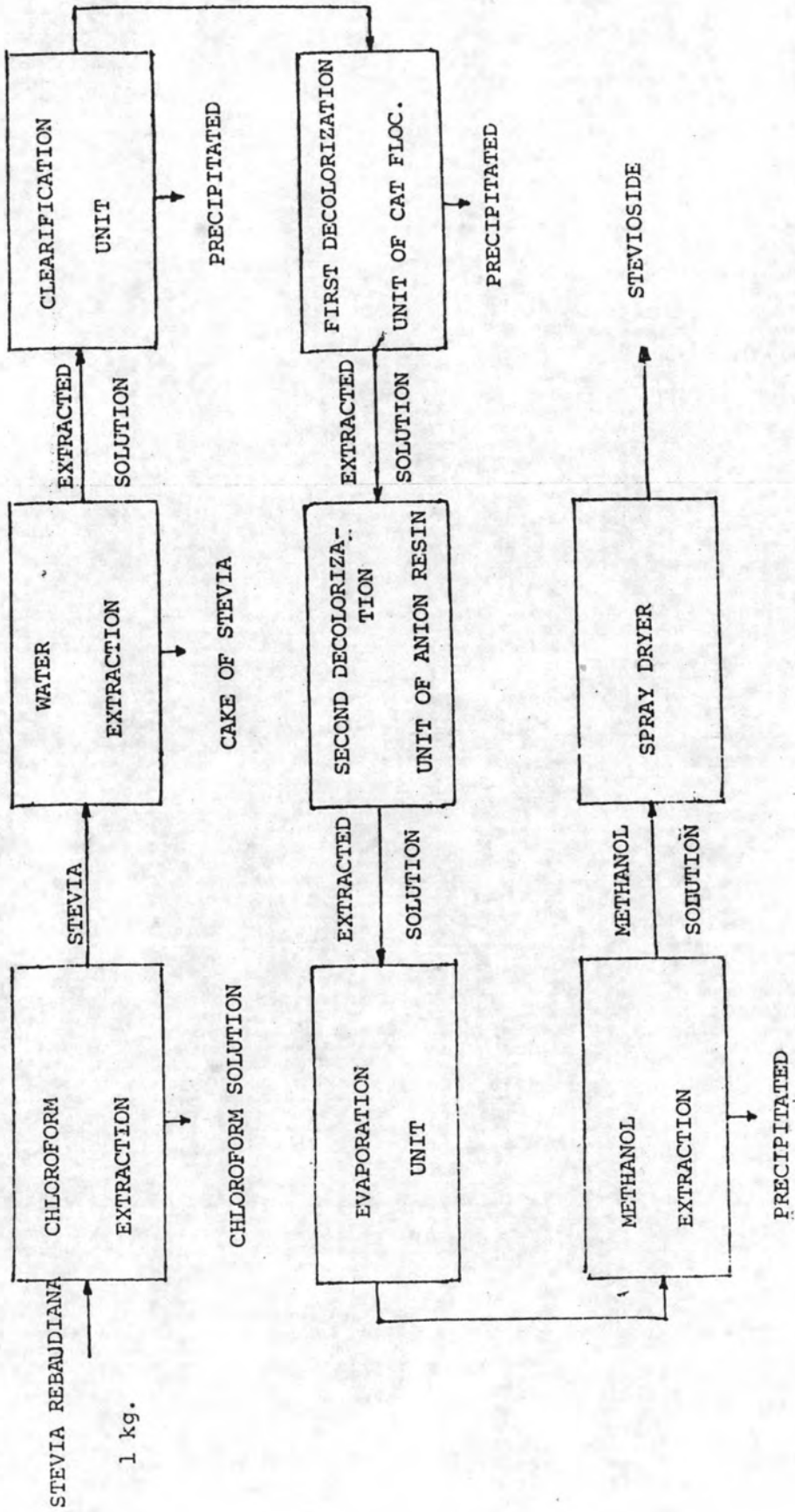
##### 5.5.1 ศึกษาผลของอุณหภูมิภายในเครื่องอบแห้ง (T<sub>i</sub>) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์

ในการทดลองใช้สภาวะการทำงานของเครื่องอบแห้ง ดังนี้

อัตราการหยดของสารละลาย	= 2-3 มิลลิลิตร / นาที
Aspirator Number	= 5
อุณหภูมิภายในเครื่องอบ (T <sub>i</sub> )	= จาก 120 <sup>0</sup> -180 <sup>0</sup> เซลเซียส
อุณหภูมิของลมร้อนที่ทางออก (T <sub>o</sub> )	= 80 <sup>0</sup> -120 <sup>0</sup> เซลเซียส

สารละลายเมธานอล ที่มีความเข้มข้นของปริมาณของแข็งทั้งหมดประมาณร้อยละ 60 นำมาทำให้แห้งด้วยเครื่องอบแห้ง แบบหัวฉีดกระจายให้เป็นผงที่อุณหภูมิต่าง ๆ ดังนี้





รูปที่ 5.1 แสดงกระบวนการสกัดลิคิโรไซด์จากพืชหวาน โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย

อุณหภูมิภายในเครื่องอบ ( $T_1$ ) <sup>0</sup> เซลเซียส	อุณหภูมิของลมร้อนที่ทางออก ( $T_2$ ) <sup>0</sup> เซลเซียส
120	80
140	90
160	105
170	115
180	120

เก็บตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่ได้นำไปหาปริมาณความชื้น

#### 5.6 กระบวนการสกัดสีวีโอไฮต์จากหญ้าหวาน โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย

จากรูปที่ 5.1 แผนภาพแสดงกระบวนการสกัดสีวีโอไฮต์จากหญ้าหวาน โดยใช้น้ำเป็นตัวทำละลาย จะแบ่งกระบวนการแยกได้หลายกระบวนการดังนี้

5.6.1 หน่วยบด นำหญ้าหวานตากแห้งประมาณ 1 กิโลกรัม บดด้วยเครื่อง Cutter Mill ให้เป็นผงละเอียดขนาดอนุภาค 2 มิลลิเมตร

5.6.2 หน่วยสกัดไขมันด้วยคลอโรฟอร์ม (Chloroform Extraction) (32) หญ้าหวานที่บดละเอียดมีขนาดอนุภาค 2 มิลลิเมตร 1 กิโลกรัม ใส่ในลำส่วนของ Soxhlet Thimble ทำการสกัดตามการทดลองที่ 4.4.2 บันทึกผลการทดลองสิ่งที่สกัดได้ด้วยคลอโรฟอร์ม

5.6.3 หน่วยทำหญ้าหวานให้แห้ง  
หญ้าหวานหลังจากผ่านการสกัดไขมันด้วยคลอโรฟอร์ม นำไปตากแดดทำให้แห้ง แล้วนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิประมาณ 40<sup>0</sup> เซลเซียส จนกระทั่งน้ำหนักคงที่ ชั่งน้ำหนักหญ้าหวานที่ได้ บันทึกผลการทดลอง

5.6.4 หน่วยสกัดสีวีโอไฮต์ด้วยน้ำ  
หญ้าหวานที่สกัดไขมันด้วยคลอโรฟอร์ม และทำให้แห้งแล้วประมาณ 1 กิโลกรัม ทำให้อ่อนด้วยน้ำ (Moist) 1500 มิลลิลิตร (ปริมาณ น้ำจำนวนนี้ได้จากการทดลองที่ 5.1) ใส่ในถังกวนขนาด 15 ลิตร เติมน้ำในอัตราส่วนหญ้าหวาน : น้ำ = 1 : 8 ปริมาณ 8 ลิตร ทำการสกัดที่อุณหภูมิ 50<sup>0</sup> เซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง (สภาวะการสกัดนี้ได้จากการทดลองที่ 5.1, 5.2)

#### 5.6.5 หน่วยแยกและกรองตะกอนออกจากสารละลาย

สารละลายจากการทดลองที่ 5.6.4 เมื่อทำการสกัดเป็นเวลา 4 ชั่วโมง แล้วนำสารละลายไปแยกกากหน้าหวานออก โดยใช้เครื่องบีบ แบบสกรู (Screw Press) และกรองตะกอนออกจากสารละลาย โดยใช้วิธี suction บันทึกปริมาตรของสารละลายที่ได้

#### 5.6.6 หน่วยทำสารละลายให้ใส (Clearification Unit)

สารละลายน้ำที่สกัดได้จากการทดลองที่ 5.6.4 และ 5.6.5 ให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ  $50^{\circ}$ - $55^{\circ}$  เซลเซียส เติมน้ำปูนขาว ให้ได้ pH เท่ากับ 9 หลังจากนั้นปรับ pH = 7 โดยใช้กรดฟอสฟอริกจนสารละลายให้ใสจุดอุณหภูมิประมาณ  $75^{\circ}$ - $80^{\circ}$  เซลเซียส เติม Flocculant ปริมาณ 7 ppm กวนให้เข้ากัน นำสารละลายที่ได้ตั้งทิ้งไว้ในถังพักใส จนกระทั่งตะกอนอยู่ส่วนล่างของถัง แยกตะกอนออกจากสารละลาย นำตะกอนที่ได้ไปอบแห้งย้งน้ำหนัก บันทึกปริมาตรของสารละลายที่ได้

#### 5.6.7 หน่วยฟอกสีสารละลายด้วย Cationic Flocculant (Decolorization with Cationic Flocculant)

สารละลายน้ำจากการทดลองที่ 5.6.6 ให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ  $75^{\circ}$ - $80^{\circ}$  เซลเซียส เติม Cationic Flocculant ปริมาณ 2912 ppm หลังจากนั้น เติมกรดฟอสฟอริก ปริมาณ 79 ppm, น้ำปูนขาว  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ให้มี pH = 7 และเติม Flocculant ปริมาณ 7 ppm กวนให้เข้ากันนำสารละลายที่ได้ไปกรองแยกตะกอนออก นำตะกอนที่ได้ไปอบแห้งย้งน้ำหนัก บันทึกปริมาตรของสารละลายที่ได้

#### 5.6.8 หน่วยการฟอกสีสารละลายด้วย Anion Exchange Resin (Decolorization with Anion Exchange Resin)

สารละลายน้ำจากการทดลองที่ 5.6.7 นำมาฟอกสีด้วย Anion Exchange Resin (Amberlite IRA 900) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของคอลัมน์ 3 เซนติเมตร ความสูงเบต 85 เซนติเมตร จะมีปริมาตรเรซินทั้งหมด 600 มิลลิลิตร อัตราการไหล 6 มิลลิลิตร/นาที บันทึกปริมาตรสารละลายที่ได้



### 5.6.9 หน่วยทำให้เข้มข้น (Concentration Unit)

สารละลายน้ำจากการทดลองที่ 5.6.8 นำมาทำให้เข้มข้นด้วยเครื่อง Rotary Vacuum Evaporator ที่อุณหภูมิ  $50^{\circ}$  เซลเซียส ระเหยจนกระทั่งสารละลายมีความเข้มข้นประมาณ 0.8 กรัม/มิลลิลิตร ซึ่งมีปริมาตรของแข็งทั้งหมดใน ปริมาตรร้อยละ 80

### 5.6.10 หน่วยสกัดสตีโรไอโซลต์ด้วยเมธานอล

สารละลายจากข้อ 5.6.9 มีปริมาตรของแข็งในปริมาณ ร้อยละ 80 นำมาละลายกับ เมธานอล ปริมาณ 300 มิลลิลิตร (ปริมาณเมธานอลนี้ได้จากการเติมเมธานอลทีละน้อยในสารละลาย น้ำเข้มข้น เพื่อให้สิ่งสกปรกได้ละลายในเมธานอลได้มากที่สุด และเกิดตะกอนน้อยที่สุด) กรองแยก ตะกอนที่ไม่ละลายออก ทำสารละลายเมธานอลให้เข้มข้นมีความเข้มข้นประมาณ 0.6 กรัม/มิลลิลิตร ซึ่งมี ปริมาตรของแข็งทั้งหมดใน ปริมาตรร้อยละ 60

### 5.6.11 หน่วยทำให้แห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบหัวฉีดกระจายให้เป็นผง

สารละลาย เมธานอลมีปริมาตรของแข็งในปริมาณร้อยละ 60 นำไปทำให้แห้งด้วยเครื่อง อบแห้ง แบบหัวฉีดกระจายให้เป็นผงแห้ง โดยใช้สภาวะของ เครื่องตามวิธีการทดลองที่ 5.5 และ อุณหภูมิภายในเครื่องอบแห้ง =  $170^{\circ}$  เซลเซียส อุณหภูมิของลมร้อนที่ทางออก =  $115^{\circ}$  เซลเซียส ซึ่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์ที่ได้

กระบวนการสกัดสตีโรไอโซลต์จากหญ้าหวาน โดยใช้ น้ำเป็นตัวทำละลาย ประกอบด้วย 11 หน่วย บันทึกปริมาณสารละลายที่สกัดได้

วิเคราะห์หาปริมาณของแข็งทั้งหมดที่มีอยู่ในสารละลายทุกขั้นตอน (26)

วิเคราะห์หาปริมาณสตีโรไอโซลต์ ทุกขั้นตอน (25)

ทำการทดลองซ้ำ เพื่อหาค่าเฉลี่ย

