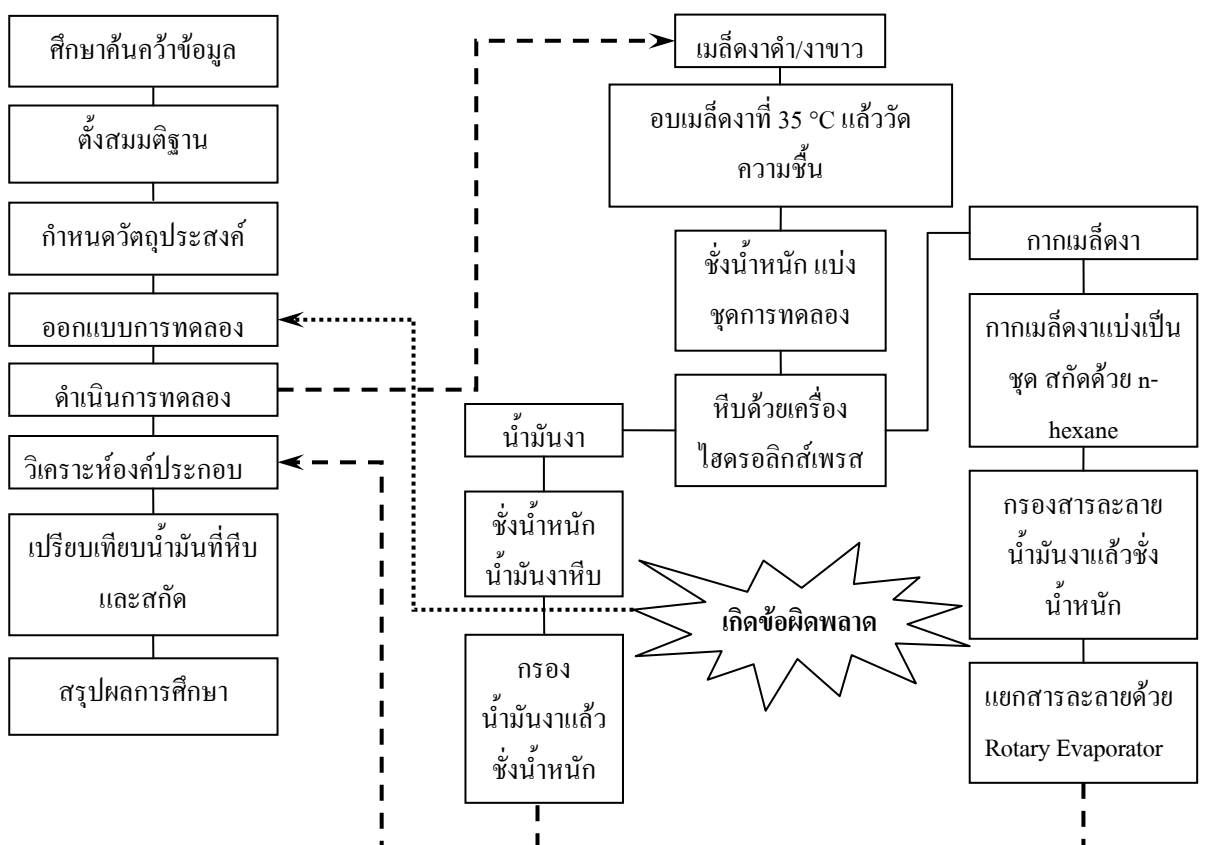


บทที่ 3 วิธีการศึกษา

การศึกษาวิธีการสกัดน้ำมันงา เริ่มต้นด้วยการวางแผน การศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วจึงกำหนดวิธีการ กระบวนการทั้งหมดที่จะศึกษา จนได้การทดลองทั้งหมด 3 ตอน ได้แก่การหีบน้ำมันงาด้วยเครื่องไฮดรอลิกส์เพรส การสกัดด้วยวิธีการแช่โดยเวลาต่างกันที่อุณหภูมิห้อง และการแยกสารละลายน้ำมันงาและการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันงา ซึ่งสามารถสรุปเป็นขั้นตอนโดยรวมดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนผังสรุปวิธีการสกัดน้ำมันงา

3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือ/อุปกรณ์/สารเคมี/วัตถุดิบ

1. เครื่องหีบน้ำมันนอเนกประสงค์ (เครื่องไฮดรอลิกส์เพรส ออกแบบและสร้างโดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ติดตั้งและใช้งานที่ศูนย์ฯ คณะเกษตรศาสตร์) รายละเอียดของเครื่องและรูปภาพแสดงในภาคผนวก ก

2. ตู้อบ (Hot air oven) ยี่ห้อ Termakes รุ่น TS 8000
3. ภาชนะเก็บตัวอย่างน้ำมันงา
4. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Metter Toled รุ่น PB 3002-S
5. ชุดเครื่องกรองสุญญากาศ
6. กระดาษกรองวอทแมน (whatman) 0.45 ไมครอน
7. ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer flasks)
8. พาราฟิล์ม (Parafilm) หรือกระดาษฟอยล์ (Aluminium foil)
9. เมล็ดงาคั่ว และเมล็ดงาขาว
10. ถาดอลูมิเนียม
11. เครื่องวัดความชื้น ยี่ห้อ TESTO รุ่น 635
12. ผ้าขาวบางตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 20 x 20 เซนติเมตร
13. นอร์มัลเฮกเซน (ความบริสุทธิ์ 99%)
15. เครื่องมือชุดระเหยความดัน (rotary evaporator)
16. เครื่อง Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)

หมายเหตุ ข้อ 15 และ 16 ผู้ทำโครงการขอความอนุเคราะห์ใช้เครื่องมือที่ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

การทดลองกำหนดไว้เป็น 3 ตอน และมีขั้นตอนการทดลอง ดังนี้

3.2 การหีบน้ำมันงาด้วยเครื่องไฮดรอลิกส์เพรส

1. เตรียมตู้อบ กำหนดระบบให้มีอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส (°C)
2. ชั่งน้ำหนักเมล็ดงาคั่วและงาขาวอย่างละ 2 กิโลกรัม ด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง แล้วใส่ถาดอลูมิเนียม
3. เมื่ออุณหภูมิตู้อบคงที่ 37 องศาเซลเซียส นำเมล็ดงาที่ชั่งไว้ไปอบนาน 6 ชั่วโมง
4. นำเมล็ดงาออกจากตู้อบแล้วปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง (25 – 27 องศาเซลเซียส ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี EN 2 ชั้น 2)
5. วัดความชื้นในห้อยในช่วง 25 – 30% เพื่อป้องกันค่าความเป็นกรดในน้ำมันงา

6. ชั่งน้ำหนักเมล็ดงาคำและเมล็ดงาขาวเป็นชุด ๆ ละ 500 กรัม แล้วบรรจุใส่ถุงพลาสติกไว้รวมทั้งหมด 8 ถุง (เมล็ดงาคำ 4 ถุง เมล็ดงาขาว 4 ถุง)

7. นำเมล็ดงาทั้ง 8 ถุง ไปหีบด้วยเครื่องไฮดรอลิกส์เพรส จะได้ตัวอย่างน้ำมันงาคีบและกากเมล็ดงาที่หีบแล้วแต่ละชุด นำไปชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง จากนั้นเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

8. กรองน้ำมันงาคีบทั้งหมดผ่านกระดาษกรอง 0.45 ไมครอน ด้วยชุดเครื่องกรองสุญญากาศ

9. เก็บตัวอย่างน้ำมันงาคีบไว้ในขวดรูปชมพู่ 250 มิลลิลิตร แล้วปิดด้วยพาราฟิล์มเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง

3.3 การสกัดด้วยวิธีการแช่โดยเวลาต่างกัน ที่อุณหภูมิห้อง

1. ชั่งกากเมล็ดงาที่ได้จากการทดลองที่ 1 ชุดละ 50 กรัม ด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 2 ตำแหน่ง แล้วบรรจุเมล็ดงาลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 500 มิลลิลิตร แบ่งเป็น เมล็ดงาคำ 6 ชุด เมล็ดงาขาว 6 ชุด

2. ตวงตัวทำละลายนอร์มัลเฮกเซน 100 มิลลิลิตรด้วยกระบอกตวงในตู้ดูดควัน แล้วเติมลงในขวดรูปชมพู่ที่บรรจุเมล็ดงา แล้วปิดด้วยแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ (aluminium foil)

3. แบ่งงาคำและงาขาว ออกเป็น 3 ชุด จะได้งาคำและงาขาวที่แช่หนึ่งวัน สามวัน และแปดวัน วันละ 2 ชุดของงาคำและงาขาว

4. เมื่อครบตามเวลาที่กำหนดแล้วแยกกากงาออกด้วยผ้าขาวบางเหมือนตอนที่ 2 จนได้สารละลายน้ำมันงาในตัวทำละลายนอร์มัลเฮกเซน

5. กรองสารละลายในข้อ 4 ด้วยกระดาษกรองขนาด 0.45 ไมครอนจะได้สารละลายที่เหลืองใส

3.4 การแยกสารละลายน้ำมันงาและการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันงา¹

1. นำสารละลายน้ำมันงาในตัวทำละลายนอร์มัลเฮกเซนที่ผ่านการกรองแล้วไปแยกเอาน้ำมันงาออกมาด้วยเครื่องมือชุดระเหยความดัน ชั่งน้ำหนักน้ำมันงาที่ได้ด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักทศนิยม 2 ตำแหน่ง

2. นำตัวอย่างน้ำมันงาที่สกัดได้ทั้งหมด รวมทั้งน้ำมันงาที่ได้จากการหีบอย่างละ 1 ชุดไปวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันงาด้วยเครื่อง FTIR

3. เปรียบเทียบองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันงาขาวและงาดำ

4. วิเคราะห์วิจารณ์ผลการทดลอง

5. สรุปผลการทดลอง

¹ ขอความอนุเคราะห์ด้านเครื่องมือและช่วยวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันงาโดยภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ ม.อุบลฯ