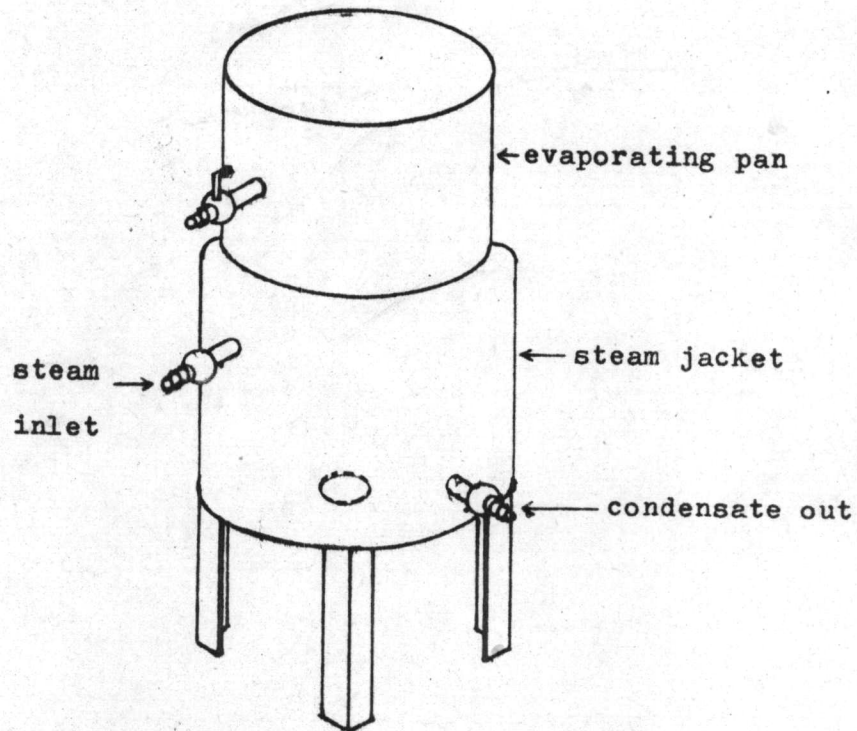




3.1 การสกัดน้ำมันจากไขมันไก่

3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการสกัด

ได้แก่เครื่องระเหยชนิดหม้ออังน้ำ (Open pan evaporator) ดังแสดง
ในรูปที่ 3.1 ควบคุมอุณหภูมิโดยควบคุมความดันไอน้ำที่เป็นตัวให้ความร้อน และวัดอุณหภูมิน้ำมัน
ระหว่างสกัดโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์



รูปที่ 3.1 รูปจำลอง เครื่องระเหยชนิดหม้ออังน้ำ (Open pan evaporator)

3.1.2 การเตรียมวัตถุดิบ

ในการทดลองแต่ละครั้งจะซื้อไขมันไก่จากตลาด แล่นนำมาสกัดทันที โดยก่อนสกัด ให้นำมาชั่งน้ำหนัก ล้าง และหั่นเป็นชิ้นประมาณ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร โดยพยายามกะให้ขนาดชิ้นเท่ากัน เก็บวัตถุดิบในระหว่างรอการสกัดในตู้แช่แข็ง ที่อุณหภูมิประมาณ -22 องศาเซลเซียส วัตถุดิบที่ใช้สำหรับการทดลองนี้ ได้จัดซื้อมาจากแหล่งจำหน่ายเดียวกันตลอดการทดลอง

การศึกษาการสกัดน้ำมันจากไขมันไก่

ในการทดลองนี้ศึกษาวิธีสกัดน้ำมันจากไขมันไก่ 2 วิธี คือ วิธีสกัดแบบแห้ง และวิธีสกัดแบบเปียกที่อุณหภูมิต่ำ

อุณหภูมิที่นิยมใช้ในการสกัดแบบแห้ง คืออุณหภูมิประมาณ 110 องศาเซลเซียส (5,34) ดังนั้นในการทดลองจึงใช้อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส สำหรับการสกัดแบบเปียกที่อุณหภูมิต่ำ ใช้อุณหภูมิต่ำเดือด ตัวแปรที่ศึกษาในการสกัดทั้ง 2 วิธี คือ เวลาสกัด โดยในการสกัดแบบแห้งใช้ช่วง 15 ถึง 25 นาที และการสกัดแบบเปียกใช้ช่วง 30 ถึง 75 นาที

3.1.3 การศึกษาอิทธิพลของตัวแปรในการสกัดแบบแห้ง

ตัวแปรที่ศึกษา คือ เวลาจาก 15 ถึง 25 นาที โดยเพิ่มขึ้นครั้งละ 5

สภาวะที่ควบคุมให้คงที่ คือ อุณหภูมิในการสกัด 110 องศาเซลเซียส

วิธีปฏิบัติการ

นำวัตถุดิบที่เตรียมตามกรรมวิธีในหัวข้อ 3.1.2 ไปสกัดน้ำมันโดยใช้เครื่องระเหยชนิดหม้ออังน้ำ ใช้ตัวอย่างครั้งละ 1 กิโลกรัม ควบคุมอุณหภูมิที่ 110 องศาเซลเซียส โดยใช้วิธีควบคุมความดันไอน้ำที่เป็นตัวให้ความร้อน ช่วงอุณหภูมิของชิ้นไขมันและน้ำมันที่วัดไคระหว่างสกัด คือ 110 ± 5 องศาเซลเซียส มีการคนอย่างสม่ำเสมอในระหว่างสกัด เมื่อถึงเวลาที่กำหนด กรองน้ำมันด้วยผ้าขาวบาง และปล่อยให้เย็นชั่วระยะ ชั่งน้ำหนัก จากนั้นนำไปวิเคราะห์

การสกัดทำ 2 ซ้ำ

วิธีติดตามผล วิเคราะห์

1. ปริมาณกรดไขมันอิสระ
2. ค่าเปอร์ออกไซด์
3. ค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 452 นาโนเมตร
4. ปริมาณน้ำมันที่ได้

วิธีวิเคราะห์ใช้วิธีตามรายละเอียดในข้อ 3.8

3.1.4 การศึกษานิทธิพลของตัวแปรในการสกัดแบบเปียก

ตัวแปรที่ศึกษาคือ เวลาจาก 30 ถึง 75 นาที โดยเพิ่มขึ้นครั้งละ 15

สภาวะที่ควบคุมให้คงที่ คือ อุณหภูมิในการสกัด 98 องศาเซลเซียส

วิธีปฏิบัติการ

นำวัตถุดิบที่เตรียมตามกรรมวิธีในข้อ 3.1.2 นำไปสกัดน้ำมันโดยใช้เครื่องระเหยชนิดหม้ออังน้ำ ใช้ตัวอย่างครั้งละ 1 กิโลกรัม เติมน้ำ 2 เท่าของน้ำหนักตัวอย่าง ควบคุมอุณหภูมิ น้ำเดือด โดยควบคุมความดันไอน้ำที่เป็นตัวให้ความร้อน มีการคนอย่างสม่ำเสมอในระหว่างสกัด อุณหภูมิที่วัดได้ในขณะสกัด 98 ± 1 องศาเซลเซียส เมื่อถึงเวลาที่กำหนด กรองน้ำมันด้วยผ้าขาวบาง แยกน้ำมันออกจากน้ำโดยนำไปเก็บในตู้แช่แข็ง เป็นเวลา 15 ชั่วโมง และตัดส่วนที่เป็นน้ำมันออก ชั่งน้ำหนักจากนั้นนำไปวิเคราะห์

การสกัดทำ 2 ซ้ำ

วิธีติดตามผล

วิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมันที่ได้ตามข้อ 3.1.3

3.2 การกำจัดกรดไขมันอิสระ

วิธีที่นิยมในการกำจัดกรดไขมันอิสระในน้ำมันธรรมชาติหรือไขมันบริโภคนั้น คือ การใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ และค่าที่นิยมใช้คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (14,34) ถ้าน้ำมันที่นำมากำจัดกรดไขมันอิสระ

มีปริมาณกรดไขมันอิสระต่ำ มักใช้ค่างที่มีความเข้มข้นต่ำ ซึ่งโดยทั่ว ๆ ไปหมายถึงสารละลายค่างที่มีความเข้มข้นสูงสุด 10 องศาโบเม (12, 14) ในการทดลองนี้ใช้น้ำมันไคโรรมชาติที่สกัดได้มีปริมาณกรดไขมันอิสระอยู่ในช่วงร้อยละ 0.2-0.3 โดยน้ำหนัก ดังนั้นในการศึกษา จึงใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 4-10 องศาโบเม

น้ำมันที่มีปริมาณกรดไขมันอิสระ \leq ร้อยละ 2 โดยน้ำหนัก นิยมใช้ปริมาณค่างมากเกินพอ ร้อยละ 0.10-0.35 โดยน้ำหนัก (25, 34) ดังนั้นช่วงปริมาณค่างเกินพอที่ศึกษาคือร้อยละ 0.05-0.20 โดยน้ำหนัก

อุณหภูมิที่ใช้ในการกำจัดกรดไขมันอิสระ ควรอยู่ในช่วง 50-65 องศาเซลเซียส (คังตารางที่ 2.2) ดังนั้นช่วงอุณหภูมิที่ศึกษาคือ 50-65 องศาเซลเซียส

3.2.1 เครื่องมือในการกำจัดกรดไขมันอิสระ

- เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Water bath, Forma Scientific, Marietta Ohio)
- เครื่องกวน ประกอบด้วยใบพัด และมอเตอร์ ซึ่งควบคุมความเร็วในการหมุนได้
- กรวยแยก (Separating funnel) ขนาด 500 มิลลิลิตร
- บีกเกอร์
- เทอร์โมมิเตอร์ ชนิดอุณหภูมิได้จาก 0 ถึง 100 องศาเซลเซียส

3.2.2 การเตรียมวัตถุดิบ

3.2.2.1 เตรียมน้ำมันไคโรตามกรรมวิธีในข้อ 3.1.2 โดยนำไปสกัดแบบแห้งที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เวลาในการสกัดใช้ตามค่าที่สรุปผลได้จากข้อ 3.1.3 คือ 20 นาที

3.2.2.2 เตรียมน้ำมันไคโรตามกรรมวิธีในข้อ 3.1.2 โดยนำไปสกัดแบบเปียกที่อุณหภูมิ 98 ± 1 องศาเซลเซียส เวลาในการสกัดใช้ตามค่าที่สรุปผลได้จากข้อ 3.1.4 คือ 60 นาที

3.2.3 การศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ ในการกำจัดครดไขมันอิสระ

ตัวแปรที่ศึกษา

- ความเข้มข้นสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์
- ปริมาณมากเกินพอของ โซเดียมไฮดรอกไซด์
- อุณหภูมิในการกำจัดครดไขมันอิสระ

3.2.3.1 ศึกษาอิทธิพลของความเข้มข้นสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

แปรค่าความเข้มข้นสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์จาก 4 ถึง 10

องศาโบเม โดยเพิ่มขึ้นครั้งละ 2

ตัวแปรอื่น ๆ กำหนดให้คงที่ที่สภาวะดังต่อไปนี้ คือ

ปริมาณมากเกินพอของ โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 0.1 โดยน้ำหนักน้ำ

อุณหภูมิในการกำจัดครดไขมันอิสระ 60 องศาเซลเซียส

ทำการทดลองรวม 2 ข้ำ

วิธีปฏิบัติการ

นำน้ำมันไก่ที่เตรียมตามกรรมวิธีในข้อ 3.2.2.1 มาชั่งให้ได้น้ำหนัก 150 กรัม ใน บีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร นำมาให้ความร้อนจนถึงอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส โดยใช้เครื่องควบคุมอุณหภูมิ จากนั้นเติมสารละลายต่างในปริมาณที่ต้องการ (วิธีคำนวณมีแสดงในภาคผนวก ข) คนให้เข้ากัน โดยใช้เครื่องคนซึ่งควบคุมความเร็วในการหมุน โดยใช้มอเตอร์ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นนำออกมาตั้งทิ้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 30 องศาเซลเซียส) แล้วแยกสบู่ออกโดยรินน้ำมันส่วนบนในบีกเกอร์ ส่วนที่เหลือ (ส่วนน้ำมันที่ติดกับส่วนที่เป็นน้ำ) แยกออกโดยใช้กรวยแยก

น้ำมันที่แยกสบู่ออกแล้ว นำมาอุ่นให้ร้อน 80 องศาเซลเซียส เติมน้ำร้อนอุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส ลงไป คนโดยใช้แท่งแก้ว ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที แยกเอาส่วนที่เป็นน้ำออกจากน้ำมันโดยใช้กรวยแยก ล้างน้ำมันด้วยน้ำร้อนอีก ทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จนน้ำที่ใสแล้วไม่ให้สัมผัสกับสารละลาย

ที่อุณหภูมิห้อง แสดงว่าแสงอาจออกได้ถึงระดับที่ต้องการแล้ว จึงตั้งทิ้งไว้จนอุณหภูมิลดลงถึงอุณหภูมิห้อง
ข้างน้ํานํ้ามัน จากนั้นนำไปวิเคราะห์

วิธีติดตามผล วิเคราะห์คุณสมบัติของน้ํานํ้ามัน (1 ถึง 4) โดยใช้วิธีตามข้อ 3.8

1. ปริมาณกรดไขมันอิสระ วิเคราะห์ตัวอย่างน้ํานํ้ามันทั้ง ก่อนและหลัง กำจัดกรดไขมันอิสระ
2. ค่าเปอร์ออกไซด์ วิเคราะห์ตัวอย่างน้ํานํ้ามันทั้ง ก่อนและหลัง กำจัดกรดไขมันอิสระ
3. ค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 452 นาโนเมตร วิเคราะห์ตัวอย่างน้ํานํ้ามันทั้ง ก่อนและหลัง กำจัดกรดไขมันอิสระ
4. ปริมาณน้ํานํ้ามันที่สูญเสียในการกำจัดกรดไขมันอิสระ

3.2.3.2 ศึกษาอิทธิพลปริมาณมากเกินพอของ โซเดียมไฮดรอกไซด์

แปรค่าปริมาณมากเกินพอของ โซเดียมไฮดรอกไซด์จากร้อยละ 0.05 ถึง 0.20 โดยน้ํานํ้ามันนํ้ามัน โดยเพิ่มขั้นครั้งละ 0.05

ตัวแปรอื่น ๆ กำหนดให้คงที่ที่สภาวะดังต่อไปนี้ คือ

ความเข้มข้นของสารละลาย โซเดียมไฮดรอกไซด์ ใช้ตามค่าที่สรุปผลได้จากข้อ 3.2.3.1 คือ 8 อนุภาคโบลเม

อุณหภูมิในการกำจัดกรดไขมันอิสระ 60 องศาเซลเซียส

ห่าการทดลองรวม 2 ชั่วโมง

วิธีปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีในข้อ 3.2.3.1 โดยใช้ปริมาณมากเกินพอของ โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 0.05, 0.10, 0.15 และ 0.20 โดยน้ํานํ้ามันนํ้ามัน

วิธีติดตามผล

วิเคราะห์คุณสมบัติของน้ํานํ้ามันที่ได้ตามข้อ 3.2.3.1

3.2.3.3 ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิในการกำจัดกรดไขมันอิสระ

แปรค่าอุณหภูมิจาก 50 ถึง 65 องศาเซลเซียส โดยเพิ่มขึ้นครั้งละ

5 องศาเซลเซียส

ตัวแปรอื่น ๆ กำหนดให้คงที่ที่สภาวะดังต่อไปนี้ คือ

ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ใช้ตามค่าที่สรุป

ได้จากข้อ 3.2.3.1 คือ 8 องศาโมเม

ปริมาณมากเกินพอของ โซเดียมไฮดรอกไซด์ ใช้ตามค่าที่สรุปผลได้

จากข้อ 3.2.3.2 คือร้อยละ 0.05 โดยน้ำหนักน้ำมัน

ทำการทดลองรวม 2 ชั่วโมง

วิธีปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีในข้อ 3.2.3.1 โดยใช้อุณหภูมิ 50, 55, 60

และ 65 องศาเซลเซียส

วิธีติดตามผล

วิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมันที่ได้ตามข้อ 3.2.3.1

3.3 การฟอกสี

แบ่ง เป็น 3 ขั้นตอน คือ

- ศึกษาชนิดของสารฟอกสีที่เหมาะสม ในการทดลองนี้ใช้ natural clay (บริษัทอีสต์เอเชียติก จำกัด) และ activated clay (บริษัท โอเรียนทัลสยาม จำกัด)

- ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิในการฟอกสี

- ศึกษา Adsorption Isotherm ของสารฟอกสี

3.3.1 การศึกษานิตของสารฟอกสีที่เหมาะสม

สารฟอกสีที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมน้ำมันบริ โภคคือ natural clay

และ activated clay (34) ดังนั้นสารฟอกสีที่ศึกษาคือ สารทั้ง 2 ชนิดนี้ ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารฟอกสี ใช้วิธีวัดค่า Adsorption Isotherm ทั้งนี้เนื่องจากการกำจัดสารที่ทำให้เกิดสีออกจากรำมันด้วยสารฟอกสี มีความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสีที่ลดลงกับความเข้มข้นของสีที่ยัง เหลืออยู่ เช่นเดียวกับการดูดซึมของสารดูดซึม (5)

ในการหา Adsorption Isotherm ของสารฟอกสีแต่ละชนิดที่ทำที่อุณหภูมิเหมาะสมในบรรยากาศ อุณหภูมิในการฟอกสีน้ำมันแต่ละชนิดมักอยู่ในช่วงใกล้เคียง 100 องศาเซลเซียส ดังตาราง 2.3 ดังนั้นในการศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมของ natural clay และ activated clay จึงใช้ในช่วง 95-115 องศาเซลเซียส

หลังจากเลือกชนิดสารฟอกสีได้แล้ว ปริมาณที่ใช้ในการฟอกสีหาได้จาก Adsorption Isotherm ซึ่งทำที่อุณหภูมิเหมาะสมและภายใต้สภาวะสูญญากาศ

ในการทดลอง เพื่อเลือกชนิดสารฟอกสีนั้น หา Adsorption Isotherm ของสารฟอกสีแต่ละชนิดที่อุณหภูมิเหมาะสมในบรรยากาศ เนื่องจากต้องการให้สภาวะในการทดลอง เมื่อแปรค่าปริมาณสารฟอกสี เป็นสภาวะเดียวกัน รวมทั้งคำนึงถึงขีดจำกัดการทำงานของเครื่องมือและความสะดวกในการทดลองด้วย

3.3.1.1 เครื่องมือที่ใช้

- เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (oil bath) ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 40 -150 องศาเซลเซียส ที่ระดับความแม่นยำ ± 2 องศาเซลเซียส

- เครื่องกวน ประกอบด้วยใบพัด และมอเตอร์ ซึ่งควบคุมความเร็วในการหมุนได้

- Büchners funnel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 เซนติเมตร

- Suction flask ขนาด 1 ลิตร

- บีกเกอร์

- เทอร์ โนมิเตอร์ ชนิดควบคุมอุณหภูมิได้จาก 0 ถึง 100 องศาเซลเซียส

3.3.1.2 ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิในการฟอกสี

แปรค่าอุณหภูมิจาก 95 ถึง 115 องศาเซลเซียส โดยเพิ่มขึ้นครั้งละ 10 กำหนดค่าปริมาตรสารฟอกสีแต่ละชนิดคงที่คือร้อยละ 1 โดยน้ำหนักน้ำมัน

ทำการทดลองรวม 2 ข้ำ

วิธีปฏิบัติการ

นำน้ำมันที่เตรียมตามกรรมวิธีในข้อ 3.2.2.1 มาแบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนละ 150 กรัม นำส่วนแรกมาให้ความร้อนภายใต้ความดันบรรยากาศ จนมีอุณหภูมิ 95 องศาเซลเซียส โดยใช้เครื่องควบคุมอุณหภูมิ เติมสารฟอกสี คนให้เข้ากันโดยใช้เครื่องคน ซึ่งควบคุมความเร็วในการหมุน โดยใช้มอเตอร์ ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 95 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที หลังจากนั้นแยกสารฟอกสีออกโดยกรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1 ภายใต้สภาวะสูญญากาศ คั้นน้ำมันทิ้งไว้จนอุณหภูมิลดลงถึงอุณหภูมิห้อง ชั่งน้ำหนัก แล้วนำไปวิเคราะห์ น้ำมันอีก 2 ส่วนทำการทดลองเหมือนเดิม ยกเว้นแต่ใช้อุณหภูมิ 105 และ 115 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

วิธีติดตามผล วิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมัน (1-3) โดยใช้วิธีตามข้อ 3.8

1. ปริมาณกรดไขมันอิสระ วิเคราะห์ตัวอย่างน้ำมันทั้ง ก่อนและหลังฟอกสี
2. ค่าเปอร์ออกไซด์ วิเคราะห์ตัวอย่างน้ำมันทั้ง ก่อนและหลังฟอกสี
3. ค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 452 นาโนเมตร วิเคราะห์ตัวอย่างน้ำมันทั้ง ก่อนและหลังฟอกสี

3.3.1.3 ศึกษา Adsorption Isotherm ของสารฟอกสี

แปรค่าปริมาณสารฟอกสีจากร้อยละ 2 ถึง 5 โดยน้ำหนักน้ำมัน โดยเพิ่มขึ้นครั้งละ 1

อุณหภูมิในการฟอกสี ใช้ตามค่าที่สรุปผลได้จากข้อ 3.3.1.2 คือ 105 องศาเซลเซียส ทั้ง natural clay และ activated clay

ทำการทดลองรวม 2 ข้ำ

วิธีปฏิบัติการ

นำน้ำมันที่เตรียมตามกรรมวิธีในข้อ 3.2.2.1 มาแบ่ง เป็น 8 ส่วน ส่วนละ 150 กรัม นำ 4 ส่วนแรกมาให้ความร้อนภายใต้ความดันบรรยากาศ จนมีอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เติมสารฟอสฟอรัส ร้อยละ 2, 3, 4 และ 5 โดยน้ำหนักน้ำมัน ลงในน้ำมันทั้ง 4 ส่วน ตามลำดับ ให้นำเข้ากันโดยใช้เครื่องคนซึ่งควบคุมความเร็วในการหมุนโดยใช้มอเตอร์ ควบคุมอุณหภูมิ 105 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที หลังจากนั้นแยกสารฟอสฟอรัสออกโดยกรองผ่านกระดาษกรอง เบอร์ 1 ภายใต้สุญญากาศ ทั้งน้ำมันทั้งไว้นอุณหภูมิลดลงถึงอุณหภูมิห้อง ชั่งน้ำหนัก แล้วนำไปวิเคราะห์ น้ำมันอีก 4 ส่วนที่เหลือทำการทดลองเหมือนเดิม ยกเว้นแต่เปลี่ยนชนิดของสารฟอสฟอรัส

วิธีศึกษาผล วิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมัน (1-4) โดยใช้วิธีตามข้อ 3.8

1. ปริมาณกรดไขมันอิสระ วิเคราะห์ตัวอย่างน้ำมันทั้ง ก่อนและหลังฟอสฟอรัส
2. ค่าเปอร์ออกไซด์ วิเคราะห์ตัวอย่างน้ำมันทั้ง ก่อนและหลังฟอสฟอรัส
3. ค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 452 นาโนเมตร วิเคราะห์ตัวอย่างน้ำมัน ทั้ง ก่อนและหลังฟอสฟอรัส
4. ปริมาณน้ำมันที่สูญเสียในการฟอสฟอรัส

3.3.2 การศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิในการฟอสฟอรัส

การฟอสฟอรัสทำภายใต้สภาวะสุญญากาศ เพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน และเพื่อให้เกิดผลพลอยได้ในการศึกษาการระเหยง่ายที่ทำให้เกิดกลิ่นและรสที่ไม่ต้องการ (5, 12, 19, 37) โดยทั่วไปอุณหภูมิที่ใช้ในการฟอสฟอรัสจะอยู่ในช่วง 71-82 องศาเซลเซียส ดังตารางที่ 2.3 ดังนั้นในการศึกษาจึงใช้อุณหภูมิในช่วง 65-85 องศาเซลเซียส และภายใต้สภาวะสุญญากาศ

3.3.2.1 เครื่องมือที่ใช้

- ภาชนะทรงกรวยบอกทำด้วย โลหะสแตนเลสตีเกลี้ยง เส้นผ่านศูนย์กลาง

ภายใน 15.2 เซนติเมตร สูง 25.4 เซนติเมตร

- เตาไฟฟ้า (Hot plate)
 - เครื่องกวน ประกอบด้วยใบพัดทำด้วยโลหะสเตนเลสสตีล และมอเตอร์ ซึ่งควบคุมความเร็วในการหมุนได้

- Büchner funnel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 11 เซนติเมตร
- Suction flask ขนาด 1 ลิตร
- Vacuum pump (Edwards) ของ Freeze dryer

3.3.2.2 ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิในการฟอกสีภายใต้สภาวะสูญอากาศ

แปรค่าอุณหภูมิจาก 65 ถึง 85 องศาเซลเซียส โดยเพิ่มขึ้นครั้งละ 10 กำหนดให้ปริมาณ activated clay (เลือกจากผลสรุปจากข้อ

3.3.1) คงที่ คือร้อยละ 4 โดยน้ำหนักน้ำมัน

ทำการทดลองรวม 2 ข้ำ

วิธีปฏิบัติการ

นำน้ำมันที่เตรียมตามกรรมวิธีในข้อ 3.2.2.1 มาแบ่ง เป็น 3 ส่วน ส่วนละ 500 กรัม นำส่วนแรกมาให้ความร้อนภายใต้สภาวะสูญอากาศ (สูญอากาศประมาณ 750-760 มม.ปรอท) จนมีอุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เติม activated clay คนให้เข้ากันโดยใช้เครื่องกวนที่ใช้ใบพัดสเตนเลส และควบคุมความเร็วในการหมุนโดยใช้มอเตอร์ ควบคุมอุณหภูมิของน้ำมันไว้ที่ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที หลังจากนั้นแยกสารฟอกสีออกโดยกรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1 ภายใต้สภาวะสูญอากาศ ตั้งน้ำมันทิ้งไว้จนอุณหภูมิลดลงถึงอุณหภูมิห้อง ชั่งน้ำหนัก แล้วนำไปวิเคราะห์น้ำมันอีก 2 ส่วน ทำการทดลองเหมือนเดิม ยกเว้นแต่ใช้อุณหภูมิ 75 และ 85 องศาเซลเซียสตามลำดับ

วิธีติดตามผล

วิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมันที่ได้ตามข้อ 3.3.1.2.

3.3.3 การศึกษา Adsorption Isotherm ของสารฟอกสี

3.3.3.1 เครื่องมือที่ใช้

เหมือนข้อ 3.3.2.1

3.3.3.2 ศึกษา Adsorption Isotherm ของสารฟอกสีภายใต้สภาวะ สูญญากาศ

แปรค่าปริมาณสารฟอกสี (activated clay) จากร้อยละ 2 ถึง 4 โดยน้ำหนักนํ้ามัน โดยเพิ่มขึ้นครั้งละ 1

อุณหภูมิในการฟอกสี ใช้ตามค่าที่สรุปผลได้จากข้อ 3.3.2.2 คือ 75 องศาเซลเซียส

ทำการทดลองรวม 2 ข้ำ

วิธีปฏิบัติการ

นำน้ำมันที่เตรียมตามกรรมวิธีในข้อ 3.2.2.1 มาแบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนละ 500 กรัม นำส่วนแรกมาให้ความร้อนภายใต้สูญญากาศ (สูญญากาศประมาณ 750-760 มม.ปรอท) จนมีอุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส เติมสารฟอกสีร้อยละ 2 โดยน้ำหนักนํ้ามัน คนให้เข้ากันโดยใช้เครื่องคนแบบใช้ใบพัดสเตนเลส และควบคุมความเร็วในการหมุนโดยใช้มอเตอร์ จากนั้นแยกสารฟอกสีออกโดยกรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1 ภายใต้สภาวะสูญญากาศ ตังน้ำมันทิ้งไว้จนอุณหภูมิลดลงถึงอุณหภูมิห้อง แล้วนำไปวิเคราะห์ น้ำมันอีก 2 ส่วน ทำการทดลองเหมือนเดิม ยกเว้นแต่ใช้สารฟอกสีร้อยละ 3 และ 4 โดยน้ำหนักนํ้ามันตามลำดับ

วิธีติดตามผล

วิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำมันที่ได้ตามข้อ 3.3.1.3

3.4 การประเมินลักษณะสีของน้ำมันก่อนและหลังฟอกสี

ทำ Consumer test ใช้ผู้ทดสอบประเภทผู้บริโภคทั่วไประมาณ 20 คน ทำ 2 ข้ำ โดยให้ผู้ทดสอบสังเกตสีของน้ำมันก่อนและหลังฟอก แล้วให้คะแนนตามลักษณะที่กำหนดไว้ตามแบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ๘ ข้อ 1

คำนวณค่า standard deviation ของข้อมูลที่ได้อันและวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อความแตกต่างของแต่ละ treatment โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way Analysis of Variance)

3.5 การกำจัดกลิ่น

อุณหภูมิ

จากตารางที่ 2.4 เห็นได้ว่าอุณหภูมิในการกำจัดกลิ่น ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 200-250 องศาเซลเซียส ดังนั้นในการศึกษาจึงใช้อุณหภูมิในช่วงนี้

ความดัน

ในการกำจัดกลิ่น ถ้าหากที่ความดันต่ำ ๆ ก็อาจใช้อุณหภูมิในระดับต่ำได้ด้วย (12) อุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่ออัตราเร็วของปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน ที่อุณหภูมิสูงปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันเกิดได้ดี ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งในค่ากลิ่นและรสของไขมัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้อุณหภูมิต่ำในการกำจัดกลิ่น ในการทดลองนี้จึงใช้ความดันต่ำที่สุดที่เครื่องมือสามารถทำได้ คือ 70 มิลลิเมตรปรอท (สูญญากาศ 690 มม.ปรอท)

3.5.1 เครื่องมือที่ใช้ ดังแสดงในรูปที่ 3.2 ซึ่งประกอบด้วย

- ภาชนะทรงกระบอกทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีล เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 15.2 เซนติเมตร สูง 25.4 เซนติเมตร (3) มีหลอด thermocouple ความคุมอุณหภูมิ (4)
- เตาไฟฟ้า (Hot plate) (5)
- ขวดก้นกลม (Round bottom flask) ขนาด 2 ลิตร (1)
- Heating mantle (2)
- Vacuum gauge วัดได้จาก 0 ถึง 760 มิลลิเมตรปรอท (6)
- Vacuum pump (7) (Edwards) ของ Freeze dryer

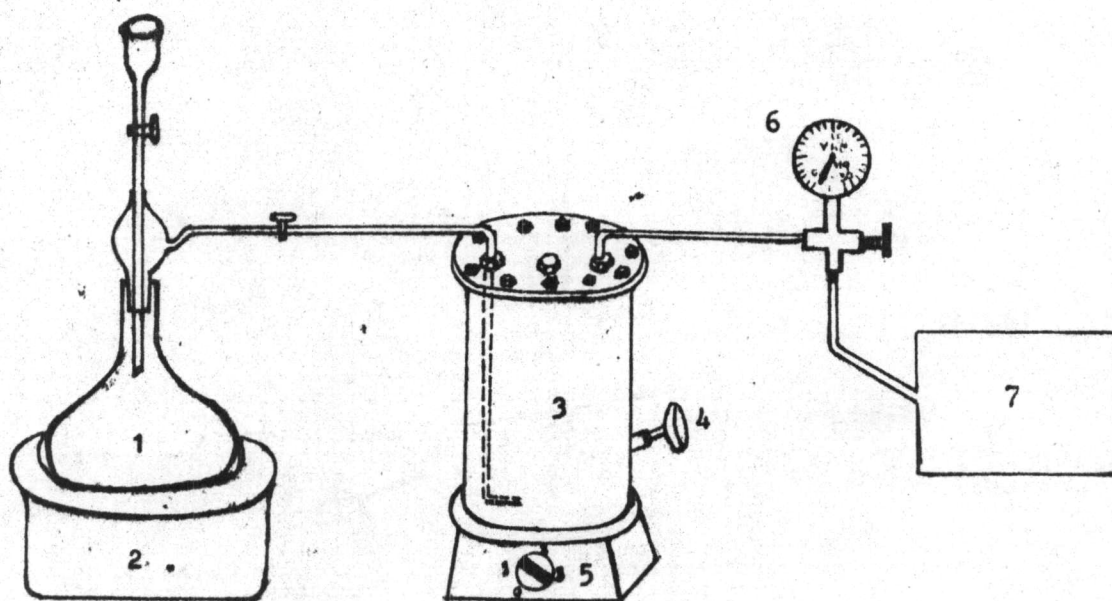
3.5.2 ศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิในการกำจัดกลิ่น

แปรค่าอุณหภูมิจาก 200 ถึง 250 องศาเซลเซียส โดยศึกษาที่ 200, 220 และ

250 องศาเซลเซียส

กำหนดให้เวลาและอุณหภูมิคงที่ที่ 60 นาที และประมาณ 690 มิลลิเมตร

ปรอท ตามลำดับ



รูปที่ 3.2 รูปจำลอง เครื่องมือที่ใช้ในการกำจัดกลิ่นน้ำมันไก่

ทำการทดลองรวม 2 ขั้ว

วิธีปฏิบัติการ

นำน้ำมันที่เตรียมตามวิธีในข้อ 3.2.2.1 มากำจัดครดไขมันอิสระ โดยใช้ความเข้มข้นสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ปริมาณมากเกินพอของ โซเดียมไฮดรอกไซด์ และอุณหภูมิตามค่าที่สรุปได้จากข้อ 3.2.3 คือที่ความเข้มข้น 8 องศาโบเม ปริมาณมากเกินพอร้อยละ 0.05 โดยน้ำหนัก น้ำมัน และอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นำน้ำมันจำนวน 1 กิโลกรัมมากำจัดกลิ่น โดยทำให้แห้งภายใต้สภาวะอุณหภูมิที่ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 นาที จากนั้นเพิ่มอุณหภูมิจนถึง 200 องศาเซลเซียส ผ่านไอน้ำลงในน้ำมันเป็นเวลา 60 นาที แล้วจึงปล่อยให้เย็นลงภายใต้สภาวะอุณหภูมิ

จนมีอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ชั่งน้ำหนัก นำไปวิเคราะห์คุณภาพ ทำการทดลองซ้ำเหมือนเดิม แต่ใช้อุณหภูมิ 220 และ 250 องศาเซลเซียส แทน 200 องศาเซลเซียส

วิธีติดตามผล วิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ (1-4) โดยใช้วิธีตามข้อ 3.8

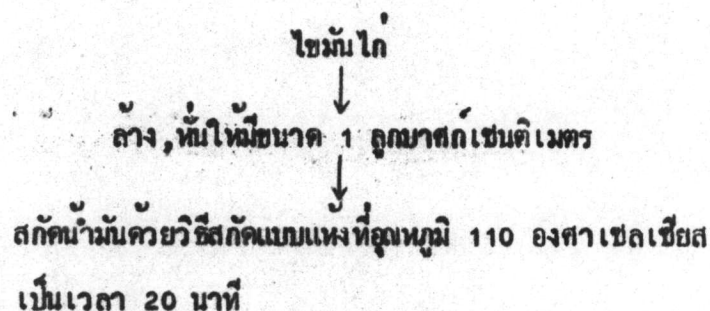
1. ปริมาณกรดไขมันอิสระ วิเคราะห์ตัวอย่างทั้ง ก่อนและหลัง กำจัดกลิ่น
2. ค่าเปอร์ออกไซด์ วิเคราะห์ตัวอย่างทั้ง ก่อนและหลัง กำจัดกลิ่น
3. ค่าสภาพการคูกกลิ่นแสงที่ 452 นาโนเมตร วิเคราะห์ตัวอย่างทั้ง ก่อนและหลัง กำจัดกลิ่น
4. ปริมาณน้ำมันที่สูญเสีย

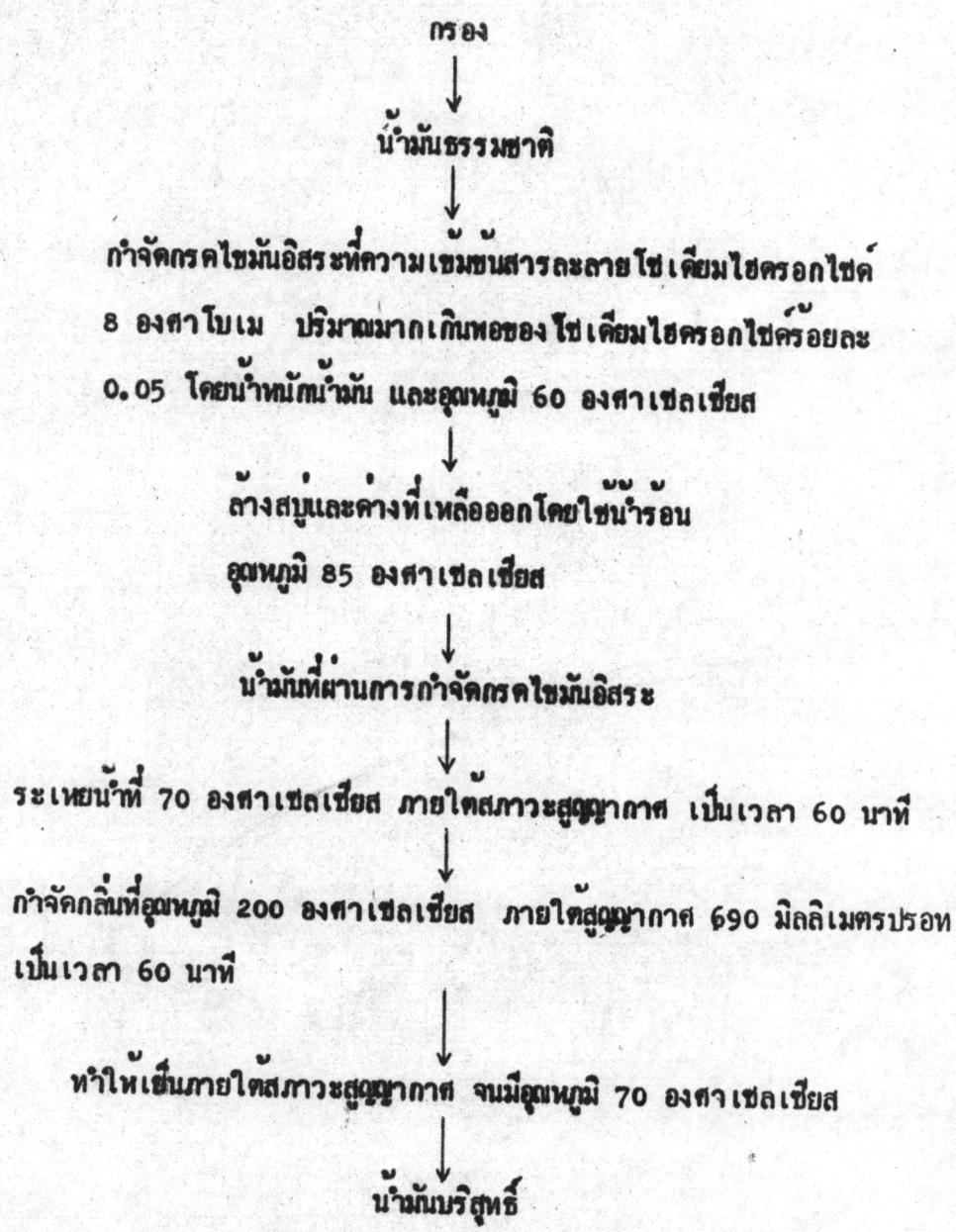
3.6 การประเมินลักษณะสีและกลิ่นของน้ำมันก่อนและหลังกำจัดกลิ่น

ทำ Consumer test โดยใช้ผู้ทดสอบประเภทผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 32 คน ทำ 2 ซ้ำ น้ำมันมีทั้งหมด 4 ตัวอย่างคือ น้ำมันที่ได้จากการสกัดแบบแห้ง ทั้งกำจัดกลิ่นและไม่กำจัดกลิ่น และน้ำมันที่ได้จากการสกัดแบบเปียกทั้งกำจัดกลิ่นและไม่กำจัดกลิ่น ให้ส่ง เกตส์และกลิ่น แล้วให้คะแนนตามลักษณะที่กำหนดไว้ตามแบบสอบถามที่แสดงในภาคผนวก ค ข้อ 2

คำนวณค่า standard deviation ของข้อมูลที่ได้ และวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความแตกต่างของแต่ละ treatment โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way Analysis of Variance)

3.7 การศึกษาคุณภาพของน้ำมันไก่ที่ผ่านขบวนการทำให้บริสุทธิ์แล้ว





ศึกษาคุณสมบัติของน้ำที่ผ่านขบวนการทำให้บริสุทธิ์ เปรียบเทียบกับน้ำมันธรรมชาติ

วิธีติดตามผล

ตรวจสอบคุณภาพน้ำมัน โดยวิเคราะห์คุณสมบัติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. น้ำและสารที่ระเหยได้
2. ปริมาณกรดไขมันอิสระ

3. ค่าเปอร์ออกไซด์
4. ค่า TBA
5. ค่าสภาพการดูดกลืนแสง
6. สารที่ไม่ละลายในน้ำมันและไขมัน
7. สบู่
8. อุณหภูมิที่เกิดควัน

วิธีวิเคราะห์ที่แสดงในข้อ 3.8

3.8 วิธีวิเคราะห์

3.8.1 ปริมาณความชื้น (น้ำและสารที่ระเหยได้)

วิเคราะห์ตามวิธีของ A.O.C.S.: Ca 2c-25(6)

3.8.2 ปริมาณกรดไขมันอิสระ

วิเคราะห์ตามวิธีของ A.O.C.S.: Ca 5a-40(6) ยกเว้นแต่ใช้ตัวอย่าง
 14.0 ± 0.2 กรัม เอธิลแอลกอฮอล์ 25 มิลลิลิตร และความเข้มข้นสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์
 0.05 นอร์มอล

3.8.3 ค่าเปอร์ออกไซด์

- สารเคมี
- Glacial acetic acid, AR.
 - Chloroform, AR.
 - Potassium Iodide, AR.
 - Potassium thiosulfate, LR.
 - Starch indicator solution (1%)

เครื่องมือและวิธีวิเคราะห์เช่นเดียวกับวิธีของ A.O.C.S.: Cd 8-53(6)
 ยกเว้นแต่ใช้สารละลายโซเดียมไทโอซัลเฟต ที่ความเข้มข้น 0.005 นอร์มอล

3.8.4 ค่า TBA

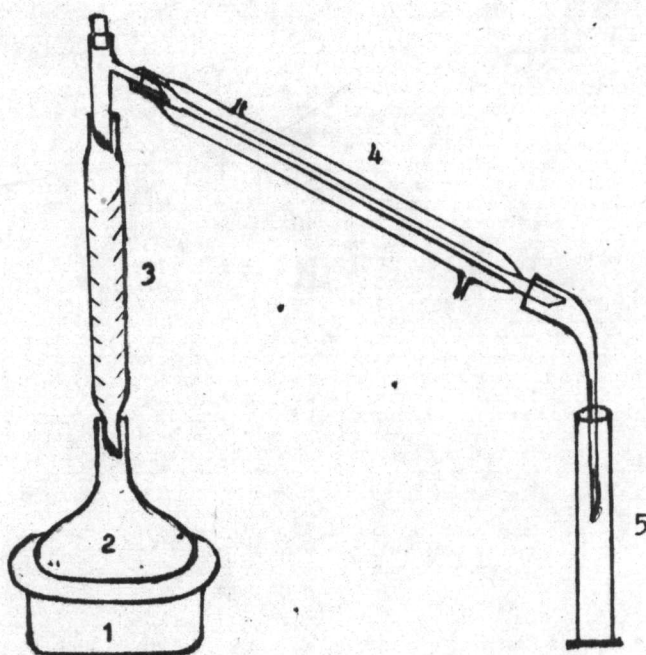
วิเคราะห์ตามวิธีของ Tarladgis et.al.(36) ซึ่งเป็นการกลั่นมาลอนอัลดีไฮด์

(Malonaldehyde) ออกจากผลิตภัณฑ์แล้ว ให้ทำปฏิกิริยากับกรดไทโอบารบิอูริก (2-thiobarbituric acid)

- สารเคมี
- 2-thiobarbituric acid, LR.
 - Glacial acetic acid, AR.
 - Hydrochloric acid, LR.

เครื่องมือ ดังแสดงในรูป 3.3

- Distillating column (3)
- Condenser (4)
- Graduate cylinder (receiver)(5)
- Round bottom flask ขนาด 250 มิลลิลิตร (2)
- Heating mantle (1)
- Spectronic 20, Bausch & Lomb



รูปที่ 3.3 รูปจำลองเครื่องมือในการหาค่า TBA

วิธีการ

- เตรียมสารละลายไทโอบาร์บิทูริกแอซิด (TBA) 100 มิลลิลิตร โดยใช้

2-Thiobarbituric acid	0.2883	กรัม
Glacial acetic acid	90	มิลลิลิตร
น้ำ	10	มิลลิลิตร
- เตรียมสารละลายกรดเกลือที่ความเข้มข้น 4 นอร์มอล
- เตรียมเครื่องมือการกั่น แลวกั่นตามวิธีต่อไปนี้ คือ
 - ชั่งน้ำหนักน้ำมัน 10.00 กรัม ใส่ในขวดกั่นกลม
 - เติมน้ำกั่น 97.5 มิลลิลิตร และสารละลายกรดเกลือ 2.5 มิลลิลิตร
 เขย่าให้เข้ากัน แล้วใส่เศษกระเบื้อง 2-3 ชิ้น
 - นำไปกั่นบนเตา โดยให้ความร้อนมากที่สุด เพื่อให้เดือดได้เร็วที่สุด
 - เก็บของเหลวที่กั่นได้เมื่อปริมาตรครบ 50 มิลลิลิตร ปิดขวดที่เก็บของเหลวแล้ว เขย่ากลับไปที่เดิมให้ผสมกันทั่วก่อนนำไปใช้
 - ใช้ปิเปตของเหลวที่กั่นได้จำนวน 5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดแก้วที่มีจุดปิด
 - ใช้ปิเปตสารละลายไทโอบาร์บิทูริกแอซิด 5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดแก้วที่มีช่องเหลวที่กั่นได้ ปิดฝาหลอดแก้วผสมให้เข้ากัน
 - กลายฝาออก นำไปให้ความร้อนในหม้อน้ำเดือดเป็นเวลา 35 นาที
 - เมื่อครบเวลา ทำให้หลอดแก้วเย็นโดยแช่ในน้ำประปาเป็นเวลา 10 นาที
 - จะได้สารละลายมีสีชมพู นำมาวัดสภาพการดูดกลืนแสง โดยใช้เครื่องสเปกโตรมิเตอร์ 20 วัดที่ 538 นาโนเมตร ใช้ร่วมกับสารละลายไทโอบาร์บิทูริกแอซิด อย่างละ 5 มิลลิลิตร เป็นตัวเทียบ (Blank)

3.8.5 ค่าสภาพการดูดกลืนแสง

สารเคมี - Chloroform, AR.

เครื่องมือ - Spectrophotometer UV (M. Jean et. R. Constant No.5347 Prolabo Paris)

วิธีการ

วัดค่าสภาพการดูดกลืนแสงที่ 452 นาโนเมตร โดยใช้กลอโรฟอร์มเป็นตัวทำละลาย
หมายเหตุ จากการทดลองพบว่า น้ำมันสามารถดูดกลืนแสงได้มากที่สุดที่ความยาวคลื่น 452
นาโนเมตร โดยมีอัตราส่วนของน้ำมันต่อกลอโรฟอร์ม = 3 : 2.5 ดังนั้น จึงใช้สภาวะนี้ในการวัดค่า
สภาพการดูดกลืนแสง

3.8.6 สารที่ไม่ละลายในน้ำมันและไขมัน

วิเคราะห์ตามวิธีของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมันและไขมันบริโภคน (1)

3.8.7 ปริมาณสบู่

วิเคราะห์ตามวิธีของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมันและไขมันบริโภคน (1)

3.8.8 อุณหภูมิที่เกิดควัน

- เครื่องมือ - กล้อง ไมสึ เพลี่ยมภายในหาคำ มีช่องสำหรับมองและส่อง ไฟค่าน
พม่า และคานข้างตามลำดับ
- เทอร์ โนมิเตอร์ ชนิดควัดอุณหภูมิได้จาก 0 ถึง 360 องศาเซลเซียส
 - บีกเกอร์ขนาด 50 มิลลิลิตร
 - ตะเกียงบุน เสน

วิธีการ

- ใส่ตัวอย่างน้ำมันในบีกเกอร์
- แขนเทอร์ โนมิเตอร์ให้กระเปาะจมอยู่ในน้ำมันห่างกับบีกเกอร์
6 มิลลิเมตร
- ให้ความร้อนแก่น้ำมันจนไคอุณหภูมิประมาณ 30 องศาเซลเซียส
- ปรับอัตราการเพิ่มอุณหภูมิให้อยู่ในช่วง 5-6 องศาเซลเซียสต่อนาที
- อ่านอุณหภูมิขณะที่เริ่มเกิดควันบาง ๆ

3.8.9 ปริมาณไขมัน

วิเคราะห์ตามวิธีของ A.O.C.S. : Ba 3-38(6) ยกเว้นแต่ใช้ปิโตร เลียม

3.8.10 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนที่สูญเสียในชบวนการทำโพธิ์สุทธิ

ปริมาณน้ำฝนที่สูญเสียในชบวนการทำโพธิ์สุทธิ คิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนักของน้ำฝน
ที่สูญเสียก่อนน้ำฝนเริ่มตก

3.8.11 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (standard deviation of
mean) และ F-test ตามวิธีของ Kramer (24)