

ผลการวิจัย

3.1 ผลจากการทดลอง

3.1.1 ค่าที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการทดลอง

3.1.1.1 จำนวน stages ที่ใช้ในการทดลองทุก batch เท่ากับ 2 stages

3.1.1.2 ปริมาณ Tallow ที่ใช้ทุก ๆ batch เท่ากับ 600 กรัม

3.1.1.3 ปริมาณน้ำบริสุทธิ์ที่ใช้ต่อ stages ในทุก ๆ batch เท่ากับ 300 กรัม คิดเป็นร้อยละหาสิบของ Tallow ที่ใช้

3.1.1.4 ปริมาณ Sulphonic acid ที่ใช้มีค่าต่าง ๆ กัน คือ 3 6 และ 9 มิลลิลิตรต่อ Tallow 600 กรัม

3.1.1.5 ปริมาณ Sulphuric acid ที่ใช้มีค่าต่าง ๆ กัน คือ 1 3 และ 6 มิลลิลิตรต่อ Tallow 600 กรัม

3.1.1.6 ปริมาณไอน้ำเค็ดที่ใส่ต่อ stage มีค่าเท่ากันทั้ง 2 stages แต่มีค่าต่างกันในแต่ละ batch คือ 300 และ 600 กรัม ต่อ stage ต่อ Tallow 600 กรัม

3.1.1.7 เวลาที่ใช้ในการทดลองแต่ละ stage เท่ากันทั้ง 2 stages แต่มีค่าต่างกันในแต่ละ batch คือ 9 ชั่วโมง และ 4 ชั่วโมงครึ่งต่อ stage

3.1.2 ผลจากการทดลองโดยการเปลี่ยนปริมาณ Sulphonic acid และ Sulphuric acid.

3.1.2.1 ค่าคงที่ที่ใช้ตลอดการทดลองชุดนี้มี Tallow หนัก 600 กรัม

จำนวน stage เท่ากับ 2 stages  
 น้ำบริสุทธิ์หนัก 300 กรัมต่อ stage  
 ไขมันเคือดหนัก 600 กรัมต่อ stage  
 เวลาที่ใช้ 9 ชั่วโมงต่อ stage

3.1.2.2 ปริมาณ Stearic acid และ Red oil ที่ได้จากการ  
 ทดลองและผ่าน Single press แล้ว แสดงอยู่ในตารางที่ 4

### 3.1.3 ผลจากการทดลองโดยการเปลี่ยนปริมาณไขมันเคือด

3.1.3.1 คางที่ที่ใช้ตลอดการทดลองชุดนี้มี

Tallow หนัก 600 กรัม

จำนวน stage เท่ากับ 2 stages

น้ำบริสุทธิ์หนัก 300 กรัมต่อ stage

Sulphonic acid ที่ใช้ 3 มิลลิลิตร

อัตราไขมันเคือดใช้คางที่ คือ 600 กรัมต่อ 9 ชั่วโมง

3.1.3.2 ปริมาณ Stearic acid และ Red oil ที่ได้จากการทดลอง  
 และผ่าน Single press แล้ว แสดงอยู่ในตารางที่ 5

### 3.1.4 ผลจากการทดลองโดยการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาที่ใช้

... 3.1.4.1 คางที่ที่ใช้ตลอดการทดลองชุดนี้มี

Tallow หนัก 600 กรัม

จำนวน stage เท่ากับ 2 stages

น้ำบริสุทธิ์หนัก 300 กรัมต่อ stage

Sulphonic acid ที่ใช้ 3 มิลลิลิตร

ไขมันเคือดที่ใช้หนัก 600 กรัมต่อ stage

3.1.4.2 ปริมาณ Stearic acid และ Red oil ที่ได้จากการทดลอง  
 และผ่าน Single press แล้ว แสดงอยู่ในตารางที่ 6

การทดลอง เลขที่	Sulphonic acid	Sulphuric acid	Fatty acids	Stearic acid	Red oil
	มิลลิลิตร	มิลลิลิตร	กรัม	กรัม	กรัม
1	3	1	591	290	301
2	3	3	588	285	303
3	3	6	593	280	313
4	6	1	589	290	299
5	6	3	586	280	306
6	6	6	591	276	315
7	9	1	592	290	302
8	9	3	588	283	305
9	9	6	593	280	313

ตารางที่ 4 ผลการทดลองแยกสลายไฮสท์ว โดยเปลี่ยนกรด Sulphonic acid และ Sulphuric acid

การทดลอง เลขที่	Sulphuric acid มิลลิลิตร	ไอน้ำเคือก กรัม	Fatty acids กรัม	Stearic acid กรัม	Red oil กรัม
2	3	600	588	285	303
12	3	300	586	296	290
3	6	600	593	280	313
13	6	300	588	293	295

ตารางที่ 5 ผลการทดลองแยกสลายไซสตัว โดยเปลี่ยนปริมาณไอน้ำเคือก



การทดลอง เลขที่	Sulphuric acid มีผลดีทร	ระยะเวลา ชั่วโมง	Fatty acids กรัม	Stearic acid กรัม	Red oil กรัม
2	3	9	588	285	303
10	3	4½	589	292	297
3	6	9	593	280	313
11	6	4½	588	289	299

ตารางที่ 6 ผลการทดลองแยกสลายไขสัตว์ โดยเปลี่ยนแปลงระยะเวลาที่ไข

### 3.2 ผลจากการวิเคราะห์หาคณสมบัตื

#### 3.2.1 ค่า Acid value ของ Stearic acid และ Red oil

ค่า Acid value ของ Stearic acid และ Red oil ที่ได้จากการวิเคราะห์  
ที่กล่าวไว้ในข้อ 2.5.1 ค่าที่ได้ทั้งหมดแสดงอยู่ในตารางที่ 7

การทดลอง เลขที่	ค่า Acid value ของ	
	<u>Stearic acid</u>	<u>Red oil</u>
1	179.1	188.3
2	188.1	191.8
3	198.2	195.7
4	182.0	193.0
5	193.1	195.7
6	204.8	197.0
7	180.0	189.8
8	190.1	193.8
9	200.2	196.4
10	174.3	188.8
11	179.8	189.5
12	166.5	183.9
13	170.1	188.8

ตารางที่ 7 ค่า Acid value ของ Stearic acid และ Red oil  
ที่ได้จากการวิเคราะห์

### 3.3 การคำนวณผลที่ได้จากการทดลองและวิเคราะห์

#### 3.3.1 น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยของ Fatty acids ใน Stearic acid

ใน Stearic acid มี fatty acids หลายตัว ส่วนใหญ่เป็น Chemist's stearic acid และ Palmitic acid มี Oleic acid ปนอยู่มาก การหาน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ย หาได้จากสูตร

$$MW_{avg} = \frac{100}{\sum w_i / MW_i}$$

$MW_{avg}$  คือ น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยของ fatty acids

$w_i$  คือ น้ำหนักของ fatty acid ตัวที่  $i$  ใน fatty acids ทั้งหมด 100 ส่วน

$MW_i$  คือ น้ำหนักโมเลกุลของ fatty acid ตัวที่  $i$  ส่วนประกอบของ fatty acids ใน Stearic acid ที่ได้จาก Single press มีดังนี้

Palmitic acid	47%	โดยน้ำหนัก
Stearic acid	40%	โดยน้ำหนัก
Oleic acid	13%	โดยน้ำหนัก
น้ำหนักโมเลกุลของ fatty acid		มีค่าดังนี้

Palmitic acid	256.42
Stearic acid	284.47
Oleic acid	282.45

แทนค่าลงในสูตรจะได้

$$MW_{avg} = \frac{100}{\frac{47}{256.42} + \frac{40}{284.47} + \frac{13}{282.45}} = 270$$

ได้ค่าน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยของ fatty acids ใน Stearic acid เป็น 270

### 3.3.2 น้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยของ Fatty acids ใน Red oil

ใน Red oil มี Oleic acid เป็นส่วนใหญ่เกือบ 100% มี Linoleic acid อยู่บ้างเล็กน้อย น้ำหนักโมเลกุลของ oleic acid มีค่า 282.45 ส่วนน้ำหนักโมเลกุลของ Linoleic acid มีค่า 280.44 การคำนวณค่าน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยของ Fatty acids ใน Red oil ตามสูตรในข้อ 3.3.1 โคคาเท่ากับ 282

### 3.3.3 ปริมาณ Fatty acids ใน Stearic acid

ปริมาณ fatty acids ใน Stearic acid หรือ Purity ของ Stearic acid คำนวณได้จากค่า Acid value และน้ำหนักโมเลกุลโดยเฉลี่ยของ Stearic acid จากค่า Acid value ซึ่งมีค่าเป็นมิลลิกรัมของ Potassium hydroxide ที่รวมตัวกับ fatty acids ใน Stearic 1 กรัม หากรถคายน้ำหนักโมเลกุล Potassium hydroxide ซึ่งมีค่า 56.1 จะได้ มิลลิกรัมสมมูลของ Potassium hydroxide ซึ่งเท่ากับมิลลิกรัมสมมูลของ fatty acids ใน Stearic acid 1 กรัม ซึ่งถนุคายน้ำหนักโมเลกุลเฉลี่ยจะได้ มิลลิกรัมของ fatty acids ใน Stearic acid 1 กรัม หากรถคายน 1000 โค กรัมของ Fatty acids ใน Stearic 1 กรัม ถนุคายน 100 โค รอยละของ fatty acids ใน Stearic acid ดังได้สรุปไว้ข้างล่างนี้

$$\text{Fatty acids ใน Stearic acid} = \frac{(\text{Acid value})(\text{MW}_{\text{avg}})}{561} \% \text{โดยน้ำหนัก}$$

3.3.4 ปริมาณ Fatty acids ใน Red oil (คำนวณโคโดยวิธีคำนวณแบบ  
 เกี่ยวกับการปริมาณ fatty acids ใน Stearic acid ตามหัวข้อ 3.3.3)

3.3.5 ผลจากการคำนวณทั้งหมดโคแสดงอยู่ในตารางที่ 3 ถึง 9 และภาพที่ 8 ถึง



การทดลอง เลขที่	Purity, กรัมของ Fatty acids ในสาร 100 กรัม	
	<u>Stearic acid</u>	<u>Red oil</u>
1	86.2	94.7
2	90.5	96.4
3	95.4	98.4
4	87.6	97.0
5	92.9	98.4
6	98.6	99.0
7	86.6	95.4
8	91.5	97.4
9	96.4	98.7
10	83.9	94.9
11	86.5	95.3
12	80.1	92.4
13	81.9	94.9

ตารางที่ 8 แสดง Purity หรือ ปริมาณ Fatty acids ที่มีใน Stearic acid และ Red oil

การทดลอง Yield, กรัมของสารและเนือกรกที่ได้จากไขสัตว์ 100 กรัม

เลขที่	Stearic acid		Red oil	
	เนือสาร	เนือกรก	เนือสาร	เนือกรก
1	48.3	41.7	50.2	47.5
2	47.5	43.0	50.5	48.7
3	46.7	44.5	52.2	51.3
4	48.3	42.3	49.8	48.3
5	46.7	43.3	51.0	50.2
6	46.0	45.3	52.5	52.0
7	48.3	41.8	50.3	48.0
8	47.2	43.2	50.8	49.5
9	46.7	45.0	52.2	51.5
10	48.7	40.8	49.5	47.0
11	48.2	41.7	49.8	47.5
12	49.3	39.5	48.3	44.7
13	48.8	40.0	49.2	46.7

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ได้ และปริมาณ Fatty acids ที่มีในผลิตภัณฑ์นั้น จากไขสัตว์ 100 กรัม

การทดลอง เลขที่	กรัมของสารและเนื้กรวดที่ได้จากไขสัตว์ 100 กรัม	
	Stearic acid + Red oil	
	เนื้สาร	เนื้กรวด
1	98.5	89.2
2	98.0	91.7
3	98.8	95.8
4	98.2	90.7
5	97.7	93.5
6	98.5	97.3
7	98.7	89.8
8	98.0	92.7
9	98.8	96.5
10	98.2	87.8
11	98.0	89.2
12	97.7	84.2
13	98.0	86.7

ตารางที่ 9    ต่อ    แสดงปริมาณผลิตผลต่าง ๆ ที่ได้ และปริมาณ Fatty acids  
ที่มีในผลิตผลนั้น จากไขสัตว์ 100 กรัม