

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

#### 1. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร

พืชสกุลกลางสาตจัดอยู่ในวงศ์ Meliaceae (*Lansium domesticum* Corr.) เป็นผลไม้ผลเขตร้อน มีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ ประเทศฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย มาเลเซีย และประเทศไทย สำหรับประเทศไทย พืชสกุลนี้แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม กลางสาต ลองกอง และลูกู (ดูถูก) พื้นที่ปลูกกลางสาตที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดอุดรดิตถ์ จันทบุรี และสุโขทัย (ณรงค์และมงคล, 2558) กลางสาต เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดและกระจายพันธุ์ในบริเวณหมู่เกาะมลายู อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์และภาคใต้ของไทย เป็นผลไม้ที่มีรสชาติหวาน มีกลิ่นหอมเป็นเอกลักษณ์ จึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภค และนิยมปลูกกันมากในอำเภอลับแล จังหวัดอุดรดิตถ์ จนกลายเป็นผลไม้อัตลักษณ์ของจังหวัดอุดรดิตถ์ (รัชนิ. 2560)

พืชสกุลกลางสาตนอกจากจะเป็นผลไม้ที่เป็นที่นิยมของผู้บริโภคแล้วยังจัดเป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณในการรักษาโรคต่างๆ ส่วนประกอบที่แยกได้จากพืชสกุลนี้มีฤทธิ์ทางชีวภาพ เช่น ฤทธิ์ต้านการกินอาหาร ฤทธิ์ต้านมาลาเรีย ฤทธิ์ต้านจุลชีพ ฤทธิ์ต้านความเป็นพิษต่อเซลล์ ฤทธิ์ต้านการสร้างเมลานิน และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ เป็นต้น โดย Lim *et al.* (2007) ได้ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระรวมทั้งวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก และวิตามินซี ของสารสกัดจากผลของกลางสาตพบว่ามีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด 100 mg/100 g ของส่วนสกัด และมีฤทธิ์ต้าน DPPH ซึ่งมีค่า IC<sub>50</sub> 25.4 µg/mL นอกจากนี้ Ragasa *et al.* (2006) ศึกษาฤทธิ์ยับยั้งจุลชีพจากสารในกลุ่มเทอร์ปีนอยด์ที่สกัดจากเปลือกและเมล็ดของ *L. domesticum* พบว่าสารบางกลุ่มมีฤทธิ์ในการยับยั้ง *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans* และ *Aspergillus niger* ได้

อนุมูลอิสระเกิดขึ้นอยู่แล้วจากปัจจัยภายในร่างกาย คือ กระบวนการเมตาบอลิซึมและยังเกิดจากปัจจัยภายนอกในร่างกายได้อีก อาทิ รังสียูวีเอ รังสียูวีบี และอาหาร เป็นต้น ทำให้เกิดปัญหาผิวหนัง ความเสื่อมสภาพและหมองคล้ำของผิวพรรณ รวมถึงความแข็งแรงและภูมิคุ้มกันของร่างกายลดลง ส่งผลให้ความสามารถในการรักษาความชุ่มชื้นและความยืดหยุ่นของผิวหนังแยลง เกิดอาการผิวหนังเหี่ยวก่อนวัย ในปัจจุบันผู้บริโภคใส่ใจดูแลสุขภาพของตนเองมากยิ่งขึ้น เลือกรับประทานอาหารและการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางต่างๆ และผู้บริโภคเพศหญิงจำนวนมากที่มีค่านิยมชอบดูแลรักษาผิวกายให้ขาวใสอยู่เสมอ (วิสิษฐ. 2557; ทักซอร. 2558) ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่นิยมใช้ ได้แก่ ครีม โลชั่น และ เซรั่ม (ธันวา. 2558) ซึ่ง

ผลิตภัณฑ์เสริมเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีราคาค่อนข้างสูงและผู้บริโภคมีความเชื่อมั่นว่ามีคุณภาพและประสิทธิภาพที่ดีในการบำรุงรักษาผิวกาย (ธันวา. 2558)

สุทธิดา (2559) ได้ศึกษาเปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและศักยภาพรวมของการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากเปลือกและเมล็ดกลางสาด จากตัวทำละลาย 3 ชนิด ได้แก่ เมทานอล เอทานอล และน้ำ สารสกัดของตัวทำละลายแต่ละชนิดถูกนำมาวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และทดสอบศักยภาพรวมของการต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี 1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging assay และ 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid (ABTS) assay พบว่า สารสกัดเปลือกกลางสาดมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และศักยภาพรวมของการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าสารสกัดเมล็ดกลางสาด โดยสารสกัดเปลือกกลางสาดด้วยเมทานอลมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด ( $27.62 \pm 1.37$  mgGAE/g) และศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระ DPPH ( $48.8 \pm 0.09$  mgTEAC/g) สูงที่สุดในขณะที่สารสกัดเปลือกด้วยน้ำมีศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระ ABTS สูงที่สุด ( $128.30 \pm 1.41$  mgTEAC/g) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าตัวทำละลายมีผลให้ปริมาณสารสกัดฟีนอลิกรวมและศักยภาพรวมของการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากเปลือกและเมล็ดกลางสาดแตกต่างกัน

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า พืชสกุลกลางสาดนอกจากจะเป็นผลไม้ที่มีรสชาติดี เป็นพืชสมุนไพรแล้วนั้น สารสกัดจากส่วนเปลือกลำต้น เมล็ด และเปลือกของผลมีฤทธิ์ทางชีวภาพที่หลากหลาย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด และศักยภาพรวมของการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากเปลือกและเมล็ดกลางสาด เพื่อเป็นข้อมูลในการนำวัตถุดิบผลกลางสาดหรือกลางสาดที่เหลือทิ้งไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการเพิ่มมูลค่าให้กับกลางสาดซึ่งเป็นผลไม้ที่เป็นอัตลักษณ์ของจังหวัดอุดรดิตถ์ต่อไป

## 2. การเก็บตัวอย่างเปลือกกลางสาดในพื้นที่จังหวัดอุดรดิตถ์

เก็บตัวอย่างกลางสาดในพื้นที่จังหวัดอุดรดิตถ์ นำมาเตรียมวัตถุดิบตัวอย่างดังภาพที่ 4.1 – 4.3 โดยแยกส่วนเปลือกของกลางสาดออกจากผล แล้วล้างทำความสะอาดผึ่งให้แห้งก่อนนำไปอบเพื่อด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสจนแห้ง ปั่นให้ละเอียดเพื่อรอปอกสกัดด้วยตัวทำละลายเพื่อใช้เป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์บำรุงผิว ชนิดโลชั่นจากเปลือกกลางสาดต่อไป



ภาพที่ 4.1 ตัวอย่างเปลือกกลางสาดผ่านกระบวนการล้างทำความสะอาด



ภาพที่ 4.2 ตัวอย่างเปลือกกลางสาดที่ผ่านกระบวนการอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างเปลือกกลางสาดแห้งที่ผ่านกระบวนการป่นเพื่อใช้ในการสกัดด้วยตัวทำละลาย

### 3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามบ่ารุงผิวหน้าจากผลกลางสาดที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

#### ผลการดำเนินการ

#### 3.1 การจำแนกขนาดผลกลางสาด

แบ่งขนาดของผลกลางสาดโดยใช้เกณฑ์การแบ่งตามขนาดความยาวจากส่วนหัวผลถึงส่วนปลายผล และความกว้างด้านข้างของผล กับลักษณะเด่นของเปลือกและเนื้อผลร่วมด้วยจะได้ผลกลางสาดทั้งสิ้น 5 ขนาด ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 เกณฑ์การจำแนกขนาดผลกลางสาด

ตัวอย่าง	ขนาดผล (cm.)		น้ำหนักเฉลี่ย (g)
	ด้านข้างผล	หัวถึงปลายผล	
LD1	<1.5	<2.0	3.64 ± 1.03
LD2	1.5 ถึง <2.0	2.0 ถึง <2.8	6.73 ± 1.01
LD3	2.0 ถึง <2.5	2.8 ถึง <3.6	10.91 ± 0.83
LD4	2.5 ถึง <3.0	3.6 ถึง <4.2	13.73 ± 0.90
LD5	>3.0	>4.2	19.55 ± 1.21
LD6	<1.5 ถึง >3.0	<2.0 ถึง >4.2	10.91 ± 0.59

ผลขนาดที่เล็กที่สุด (LD1) มีความยาวจากส่วนหัวผลถึงส่วนปลายผลน้อยกว่า 2 เซนติเมตร มีความกว้างด้านข้างของผลน้อยกว่า 1.5 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ  $3.64 \pm 1.03$  กรัม ผลขนาดนี้จะมีลักษณะเปลือกที่หนา เนื้อผลน้อยและเนื้อผลทั้งหมดมีลักษณะสีขาวขุ่น ค่อนข้างแข็งและมีรสชาติเปรี้ยว โดยลักษณะเนื้อผลแบบนี้จะพบได้ในผลขนาดเล็กเป็นอันดับที่สอง (LD2) และสาม (LD3) ในสัดส่วนที่ลดลงตามลำดับ ผลขนาดใหญ่เป็นอันดับที่สี่ (LD4) มีความยาวจากส่วนหัวผลถึงส่วนปลายผล 3.6 – 4.2 เซนติเมตร มีความกว้างด้านข้างของผล 2.5 – 3.0 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ  $13.73 \pm 0.90$  กรัม จะเป็นผลที่มีเมล็ดขนาดใหญ่อย่างน้อย 1 เมล็ดแต่ไม่เกิน 2 เมล็ด และผลขนาดใหญ่ที่สุด (LD5) มีความยาวจากส่วนหัวผลถึงส่วนปลายผลมากกว่า 4.2 เซนติเมตร มีความกว้างด้านข้างของผลมากกว่า 3.0 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ  $19.55 \pm 1.21$  กรัม เป็นผลที่มีเนื้อผลมากที่สุด เมล็ดใหญ่ที่สุดและเปลือกบางที่สุด ทั้งนี้ตัวอย่างที่รวมผลทุกขนาด (LD6) มีน้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ  $10.91 \pm 0.59$  กรัม

#### 4.2 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของผลกลางสาตสด

จากการศึกษาการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดด้วยวิธี Follin Ciocalteu Colorimetric วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 750 นาโนเมตร พบว่า ตัวอย่างกลางสาต LD1 มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดมากที่สุด เท่ากับ  $90.46 \text{ mgGAE}/100\text{gFW}$  รองลงมาคือ LD2 และ LD3 มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ 62.18 และ  $62.66 \text{ mgGAE}/100\text{gFW}$  ตามลำดับ รองลงมาคือ LD5 มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ  $52.03 \text{ mgGAE}/100\text{gFW}$  และ รองลงมาคือ LD6 มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ  $45.25 \text{ mgGAE}/100\text{gFW}$  และตัวอย่างกลางสาต LD3 มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดน้อยที่สุดคือเท่ากับ  $23.59 \text{ mgGAE}/100\text{gFW}$  ดังตารางที่ 4.2

#### ตารางที่ 4.2 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดของผลกลางสาตสด

ตัวอย่าง	mgGAE/100gFW
LD1	90.46
LD2	62.18
LD3	62.66
LD4	23.59
LD5	52.03
LD6	45.25

#### 4.3 ปริมาณฟลาโวนอยด์ทั้งหมดของผลกลางสาตสด

จากการศึกษาการหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดด้วยวิธี Aluminum- Chloride Colorimetric วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 415 นาโนเมตร พบว่า ตัวอย่างกลางสาต LD1 มีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดมากที่สุด เท่ากับ 64.39 mgQE/100gFW รองลงมาคือ LD2 มีสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดเท่ากับ 35.89 mgQE/100gFW รองลงมาคือ LD มีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดเท่ากับ 22.92 mgQE/100gFW รองลงมาคือ LD3 มีปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดเท่ากับ 16.61 mgQE/100gFW และตัวอย่างกลางสาต LD4 และ LD5 มีสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดน้อยที่สุดคือเท่ากับ 12.10 และ 11.00 mgQE/100gFW ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.3

#### ตารางที่ 4.3 ปริมาณฟลาโวนอยด์ของผลกลางสาตสด

ตัวอย่าง	mgGAE/100gFW
LD1	64.39
LD2	35.89
LD3	16.61
LD4	12.10
LD5	11.00
LD6	22.92

#### 4.4 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผลกลางสาตสด

ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH (2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) หรือ DPPH radical scavenging activity Assay สารละลาย DPPH จะมีสีม่วงเมื่อละลายในเมทานอล เมื่อได้รับ  $H^+$  จะเปลี่ยนเป็นสารสีเหลืองซึ่งได้ผลที่ได้เป็นการวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากผลกลางสาตสดรายงานเป็นค่า  $IC_{50}$  (Inhibitory Concentration 50) โดยฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่สูงจะมีค่า  $IC_{50}$  ที่ต่ำ ผลกลางสาตสดที่มีค่า  $IC_{50}$  ต่ำที่สุดคือ LD5 มีค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ 1.87 g/gFW รองลงมาคือ LD6 ค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ 3.44 g/gFW รองลงมาคือ LD3 และ LD4 ค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ 4.62 และ 4.00 g/gFW ตามลำดับ รองลงมาคือ LD2 ค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ 6.43 g/gFW และผลกลางสาตสดที่มีค่า  $IC_{50}$  สูงที่สุดคือ LD1 ค่า  $IC_{50}$  เท่ากับ 9.89 g/gFW ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผลกลางสาตสด

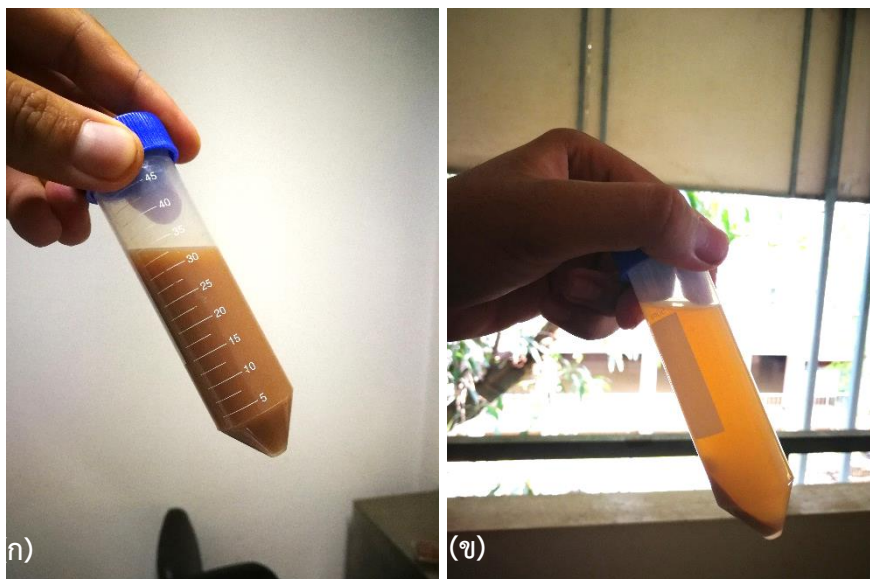
ตัวอย่าง	$IC_{50}$ (g/gFW)
LD1	9.89
LD2	6.43
LD3	4.62
LD4	4.00
LD5	1.87
LD6	3.44
Quercetin	4.39 $\mu$ g/ml

#### 4.5 การเตรียมตำรับเซรั่ม

เซรั่มพืชมที่ใช้เป็นลักษณะเป็นอิมัลชันที่ละลายในน้ำ เนื่องจากให้เนื้อเซรั่มไม่เหนียวเหนอะหนะเมื่อทาบนผิว มีตำรับเซรั่มพืชม (ตารางที่ 4.9) เซรั่มที่เตรียมได้เป็นเนื้อคล้ายเจลใส เป็นเนื้อเดียวกัน มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ของน้ำหอมกลิ่นพีช มีค่า pH เท่ากับ  $6.64 \pm 0.01$  และมีความหนืดค่อนข้างน้อย แต่เนื้อเซรั่มเกาะตัวกันดีและสามารถยืดตัวได้พอสมควร

#### 4.6 การพัฒนาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตเซรั่มบำรุงผิวหน้าที่มีส่วนผสมของกลางสาต

ตั้งตำรับเซรั่มพื้นโดยดัดแปลงจาก Sasidharan (2014) ใช้ Carbopol Ultrez 20 เป็นตัวสร้างเนื้อเซรั่มที่มีลักษณะคล้ายเจลแต่มีความหนืดที่น้อยกว่า และมีสารให้ความชุ่มชื้นแก่ผิว ได้แก่ โพรพิลีนไกลคอลและกลีเซอริน ส่วนสกัดผลกลางสาตที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นของเหลวขุ่นเล็กน้อย สีน้ำตาล มีกลิ่นหอม เนื้อกลางสาตรวมกับกลิ่นไม่พึงประสงค์ของเปลือกและเมล็ด (ภาพที่ 4.4)

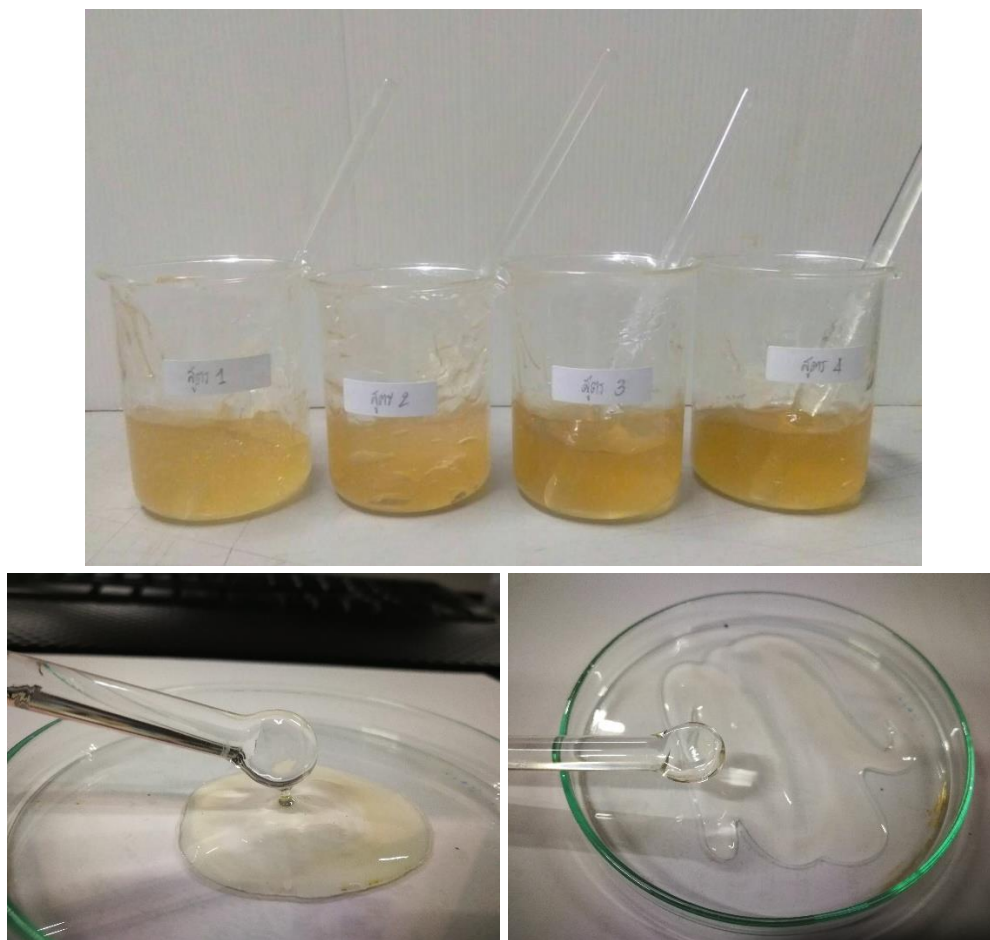


ภาพที่ 4.4 ลักษณะของส่วนสกัดจากผลกลางสาตสด

(ก) ตัวอย่างผลกลางสาตปั่นละเอียด (ข) ส่วนสกัดหลังแยกตะกอน

ทั้งนี้ส่วนสกัดที่สามารถละลายได้ในน้ำ ดังนั้นเนื้อเซรั่มจะมีลักษณะสีเช่นเดียวกับส่วนสกัดผลกลางสาต (ภาพที่ 4.5) ในสูตรตำรับเซรั่มทุกสูตรจะแต่งกลิ่นเพื่อลดกลิ่นไม่พึงประสงค์ของเปลือกและเมล็ดกลางสาต สูตรที่ 4 นั้นจะมีกลิ่นของส่วนสกัดกลางสาตค่อนข้างชัดเจน การตั้งตำรับและการเตรียมเซรั่ม จะใช้ส่วนสกัดผลกลางสาตเป็นหน่วย %w/w โดยจะผสมกับตำรับเซรั่มพื้น ความเข้มข้นที่ใช้คือ 1, 2, 3 และ 4 %w/w (ตารางที่ 4.5) นอกจากนี้ส่วนผสมที่เพิ่มเติมจากส่วนเซรั่มพื้นคือสารเพิ่มความขาว (Alpha-Arbutin) จะช่วยลดการสร้างเม็ดสี (Melanin) และสารกันเสีย (Microcare PHC) ซึ่งจะช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรีย





ภาพที่ 4.5 ลักษณะทางกายภาพของตำรับเซรัมบำรุงผิวหน้าที่มีส่วนผสมของกลางสาด

#### 4.7 การทดสอบคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของเซรัม

การวัดค่าคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของเซรัมบำรุงผิวหน้าที่มีส่วนผสมของกลางสาดพบว่าทุกสูตรมีค่า pH (ตารางที่ 4.5) อยู่ในช่วง 7.6 – 8.1 โดยสูตรที่ 4 มี pH ต่ำที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.71 และสูตรที่ 1 มี pH สูงที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.08 ในขณะที่ลักษณะสีของเซรัมเมื่อสังเกตด้วยตาเปล่า พบว่ามีสีเหลืองอมน้ำตาล ใส และเมื่อทดสอบค่าสี  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$  ของทุกสูตร พบว่า มีสีเหลืองเข้มขึ้นตามปริมาณของส่วนสกัดกลางสาดและไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

ตารางที่ 4.5 ส่วนประกอบของสูตรตำรับเซรั่ม

ส่วนประกอบ	คุณสมบัติ	สัดส่วน (%)			
		สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4
1. Carbopol Ultrez 20	Jelling agent	0.300	0.300	0.300	0.300
2. Propylene glycol	Humectant	1.000	1.000	1.000	1.000
3. Glycerin	Humectant	1.000	1.000	1.000	1.000
4. Sodium hydroxide	Neutralizer	0.150	0.150	0.150	0.150
5. ส่วนสกัดกลางสาด	Antioxidant	1.000	2.000	3.000	5.000
6. Alpha-Arbutin	Whitening	0.100	0.100	0.100	0.100
7. Microcare PHC	Preservative	0.500	0.500	0.500	0.500
8. กลิ่น	Fragrance	0.005	0.005	0.005	0.005
9. Deionized water	Diluent	95.945	94.945	93.945	92.945

#### 4.8 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายที่ตอบแบบสอบถามมี 2 ช่วงอายุ คือ 21-30 ปี และ 31-40 ปี แต่ละช่วงอายุคิดเป็นร้อยละ 70 และ 30 ตามลำดับ พบว่า ส่วนใหญ่เป็นนักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 70 รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ คิดเป็นร้อยละ 30 มีรายได้ต่อเดือนอยู่ในช่วง ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 80 และมีรายได้ต่อเดือนอยู่ในช่วง 20,001 – 30,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 20 ตามลำดับ ในภาพรวมด้านความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ต้นแบบ สูตรตำรับเซรั่มสูตรที่ 2 มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 และสูตรตำรับเซรั่มสูตรที่ 4 มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 เมื่อแยกพิจารณาเป็นรายประเด็น พบว่า ในด้านลักษณะสีของผลิตภัณฑ์และความสวยงามของรูปแบบบรรจุภัณฑ์ (ภาพที่ 4.6) นั้น ผู้บริโภคมีความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 ส่วนในด้านลักษณะของกลิ่นผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคมีความพึงพอใจน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.48



ภาพที่ 4.6 รูปแบบบรรจุภัณฑ์ (ซ้าย) หลอดโฟมฝามุก (ขวา) ขวดปั๊มสุญญากาศเมทัลลิก

#### 4. การพัฒนาโลชั่นทาผิวจากสารสกัดเปลือกกลางสาดที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

##### ผลการดำเนินการ

4.1 การพัฒนาโลชั่นบำรุงผิวจำนวน 3 สูตร คือสูตร 1 ปราศจากสารสกัด สูตร 2 ผสมสารสกัดเปลือกกลางสาด และสูตร 3 ผสมสารสกัดเมล็ดกลางสาด (ภาพที่ 4.7) พบว่า โลชั่นที่ได้ทั้ง 3 สูตร มีสีขาวและมีกลิ่นเหมือนกัน เนื้อโลชั่นสูตร 1 และสูตร 2 มีลักษณะเนียนเป็นเนื้อเดียวกัน ในขณะที่โลชั่นสูตร 3 มีลักษณะเนื้อโลชั่นเหมือนเป็นเม็ดเล็กๆกระจายอยู่ในเนื้อโลชั่น



ก

ข

ค

ภาพที่ 4.7 ผลิตรภัณฑ์โลชั่นบำรุงผิว 3 สูตร

ก: โลชั่นบำรุงผิว สูตร 1 ปราศจากสารสกัด

ข: โลชั่นบำรุงผิว สูตร 2 ผสมสารสกัดเปลือกกลางสาด

ค: โลชั่นบำรุงผิว สูตร 3 ผสมสารสกัดเมล็ดกลางสาด

#### 4.2 การประเมินคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของโลชั่นบำรุงผิว

ผลการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมีของโลชั่นบำรุงผิวทั้ง 3 สูตร ได้แก่ ลักษณะเนื้อโลชั่น การไหลของโลชั่น สี กลิ่น การเจริญของเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อรา ค่า pH การเกิด Creaming และการเกิด Cracking ของโลชั่นหลังจากเตรียมเสร็จ (ตารางที่ 4.6) โดยโลชั่นบำรุงผิวทั้ง 3 สูตรมีลักษณะเนื้อละเอียด สีขาว มีกลิ่นหอม โลชั่นสูตร 1 และ 2 มีการไหลได้ดี มีค่า pH 7 ในขณะที่โลชั่นสูตร 3 มีการไหลได้ช้า มีค่า pH 6 ทั้งนี้โลชั่นทั้ง 3 สูตร ไม่พบการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อรา ไม่เกิด Creaming และไม่เกิด Cracking

ตารางที่ 4.6 ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของโลชั่นบำรุงผิวหลังจากเตรียมเสร็จ

การประเมิน	โลชั่นสูตร 1	โลชั่นสูตร 2	โลชั่นสูตร 3
ลักษณะเนื้อโลชั่น	เนียนเป็นเนื้อเดียวกัน	เนียนเป็นเนื้อเดียวกัน	เนียนแต่มีเม็ดเล็กๆกระจายอยู่
การไหลของโลชั่น	++	++	+
สี	ขาว	ขาว	ขาว
กลิ่น	หอม	หอม	หอม
การเจริญของเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อรา	-	-	-
ค่า pH	7	7	6
การเกิด Creaming	-	-	-
การเกิด Cracking	-	-	-

#### 4.3 การประเมินความคงตัวของโลชั่นบำรุงผิว

ผลการประเมินความคงตัว หลังการทำ Freeze and thaw cycle โดยประเมินคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมีของโลชั่นบำรุงผิว ได้แก่ ลักษณะเนื้อโลชั่น การไหลของโลชั่น สี กลิ่น การเจริญของเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อรา ค่า pH การเกิด Creaming และการเกิด Cracking ของโลชั่นหลังจากเตรียมเสร็จ (ตารางที่ 4.7) พบว่า โลชั่นบำรุงผิวทั้ง 3 สูตรมีลักษณะเนื้อละเอียด สีขาว มีกลิ่นหอม โลชั่นสูตร 1 และ 2 มีการไหลได้ดี มีค่า pH 7 ในขณะที่โลชั่นสูตร 3 มีการไหลได้ช้า มีค่า pH 6 ทั้งนี้โลชั่นทั้ง 3 สูตร ไม่พบการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อรา ไม่เกิด Creaming และไม่เกิด Cracking

ตารางที่ 4.7 การประเมินความคงตัวของโลชั่นบำรุงผิวหลังการทำ Freeze and thaw cycle

การประเมิน	โลชั่นสูตร 1	โลชั่นสูตร 2	โลชั่นสูตร 3
ลักษณะเนื้อโลชั่น	เนียนเป็นเนื้อเดียวกัน	เนียนเป็นเนื้อเดียวกัน	เนียนแต่มีเม็ดเล็กๆกระจายอยู่
การไหลของโลชั่น	++	++	+
สี	ขาว	ขาว	ขาว
กลิ่น	หอม	หอม	หอม
การเจริญของเชื้อจุลินทรีย์และเชื้อรา	-	-	-
ค่า pH	7	7	6
การเกิด Creaming	-	-	-
การเกิด Cracking	-	-	-

#### 4.4 การประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นบำรุงผิว

การประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นบำรุงผิวทั้ง 3 สูตร โดยใช้ประชากรกลุ่มตัวอย่างเพศชาย-หญิงที่มีอายุตั้งแต่ 20-45 ปี กลุ่มตัวอย่างเป็นอาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ จำนวน 30 คน ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง (ตารางที่ 4.8) โดยกลุ่มตัวอย่าง เป็นเพศชาย ร้อยละ 16.67 เพศหญิงร้อยละ 83.33 และมีอายุต่ำกว่า 20 ปี ร้อยละ 33.33 อายุระหว่าง 21-30 ปี ร้อยละ 33.33 อายุระหว่าง 31-40 ปี ร้อยละ 16.17 และอายุมากกว่า 40 ปี ร้อยละ 16.67 มีอาชีพ นักเรียน นักศึกษา ร้อยละ 66.67 และราชการ/รัฐวิสาหกิจ (อาจารย์/เจ้าหน้าที่) ร้อยละ 33.33

ตารางที่ 4.8 ข้อมูลทั่วไปของผู้กรอกแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นบำรุงผิว

หัวข้อที่ประเมิน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
- ชาย	5	16.67
- หญิง	25	83.33
2. อายุ		
- ต่ำกว่า 20 ปี	10	33.33
- ระหว่าง 21-30 ปี	10	33.33
- ระหว่าง 31-40 ปี	5	16.67
- มากกว่า 40 ปี	5	16.67
3. อาชีพ		
- นักเรียน นักศึกษา	20	66.67
- ราชการ/รัฐวิสาหกิจ	10	33.33
- อื่นๆ	-	-

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นบำรุงผิวทั้ง 3 สูตร โดยประเมิน ลักษณะเนื้อโลชั่น ลักษณะสี ลักษณะกลิ่น การซึมซาบเข้าสู่ผิวหนัง ความเหนอะหนะ และความพึงพอใจโดยรวม (ตารางที่ 4.9) พบว่าผลิตภัณฑ์โลชั่นบำรุงผิวสูตร 2 ซึ่งผสมสารสกัดจากเปลือกกลางสาดมีคะแนนความพึงพอใจของผู้บริโภคสูงสุด โดยมีความพึงพอใจโดยรวม  $4.00 \pm 1.00$  รองลงมาคือ โลชั่นบำรุงผิวสูตร 1 ปราศจากสารสกัด มีความพึงพอใจโดยรวม  $3.90 \pm 0.59$  และ โลชั่นบำรุงผิวสูตร 3 ผสมสารสกัดเมล็ดกลางสาด มีความพึงพอใจโดยรวม  $3.72 \pm 0.98$

ตารางที่ 4.9 การประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นบำรุงผิว

การประเมิน	โลชั่นสูตร 1	โลชั่นสูตร 2	โลชั่นสูตร 3
ลักษณะเนื้อโลชั่น	4.31 ± 1.00	4.31 ± 0.08	3.99 ± 1.22
ลักษณะสี	4.33 ± 0.89	4.60 ± 1.00	4.55 ± 1.50
ลักษณะกลิ่น	4.40 ± 0.06	4.45 ± 0.10	4.41 ± 0.07
การซึมซาบเข้าสู่ผิวหนัง	3.67 ± 1.01	3.66 ± 1.22	3.48 ± 0.98
ความเหนอะหนะ	3.77 ± 1.32	3.80 ± 1.00	3.37 ± 1.33
ความพึงพอใจโดยรวม	3.90 ± 0.59	4.00 ± 1.00	3.72 ± 0.98

## 5. การพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงผิวจากเปลือกและเมล็ดกลางสาด กรณีศึกษา สปาซัดผิว และสบู่

### ผลการดำเนินการ

#### 5.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงผิว

5.1.1 สบู่กลางสาด (ภาพที่ 4.8): การศึกษาทดลองผลิตสบู่กลางสาดสามารถคิดสูตรทำสบู่ได้ทั้งหมด

#### 4 สูตร ดังนี้

- สูตรใสไร้น้ำหอม
- สูตรก้อนขาวไร้น้ำหอม
- สูตรชาร์โคลนมไร้น้ำหอม
- สูตรชาร์โคลไร้น้ำหอม







ภาพที่ 4.8 การทำสบู่จากถ่านเมล็ดกลางสาดและเศษเนื้อกลางสาด

5.1.2 สปาขัดผิว (ภาพที่ 4.9): การศึกษาทดลองผลิตสปาขัดผิวสามารถคิดสูตรผลิตภัณฑ์ได้ทั้งหมด 4 สูตร ดังนี้

- สูตรเกลือสปา
- สูตรถ่านสปา
- สูตรครีมอาบน้ำผสมเกลือสปา
- สูตรครีมอาบน้ำผสมถ่านสปา



ภาพที่ 4.9 ผลิตภัณฑ์สปาขัดผิวแต่ละสูตร

### 5.3 การทดสอบเปรียบเทียบความพึงพอใจต่อสบู่ ทั้ง 4 สูตร

จากการสำรวจพบว่า กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 76.67 ส่วนใหญ่มีอายุ 21 - 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 60.0 ส่วนใหญ่การศึกษาสูงสุดอยู่ในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 73.33 กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่สถานภาพ โสด คิดเป็นร้อยละ 86.67 ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพ



นักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 66.67 ส่วนใหญ่มีรายได้ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 53.33 กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ของสูตรที่ 1 อยู่ในระดับ มาก (4) คิดเป็นร้อยละ 46.7 มีระดับความพึงพอใจลักษณะเนื้อของผลิตภัณฑ์ของสูตรที่ 3 อยู่ในระดับ มาก (4) คิดเป็นร้อยละ 50.0 มีระดับความพึงพอใจลักษณะกลิ่นของผลิตภัณฑ์ของสูตรที่ 1 อยู่ในระดับ มากที่สุด (5) คิดเป็นร้อยละ 43.3 มีระดับความพึงพอใจลักษณะรูปร่างและขนาดของผลิตภัณฑ์ของสูตรที่ 3 อยู่ในระดับ มากที่สุด (5) คิดเป็นร้อยละ 43.3 จากการสำรวจพบว่า กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมของสบู่ร้อยละเอ็ดดั่งนี้

สูตรที่ 1 สูตรใสไร้น้ำหอมอยู่ในระดับ มากที่สุด (5) คิดเป็นร้อยละ 46.7

สูตรที่ 2 สูตรก้อนขาวไร้น้ำหอมอยู่ในระดับ มากที่สุด (5) คิดเป็นร้อยละ 46.7

สูตรที่ 3 สูตรชาร์โคลนมไร้น้ำหอมอยู่ในระดับ มากที่สุด (5) คิดเป็นร้อยละ 43.3

สูตรที่ 4 สูตรชาร์โคลไร้น้ำหอมอยู่ในระดับ มาก (4) คิดเป็นร้อยละ 43.3

#### (1) การทดสอบความพึงพอใจต่อรูปแบบของสบู่ (สบู่ก้อนและสบู่เหลว)

จากการสำรวจพบว่า กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 63.33 กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุ 21 - 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 53.33 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่การศึกษาสูงสุดอยู่ในระดับ ปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 46.67 ส่วนใหญ่สถานภาพ โสด คิดเป็นร้อยละ 86.67 กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ประกอบอาชีพ นักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 56.67 ส่วนใหญ่มีรายได้ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 56.67 กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจลักษณะสีของผลิตภัณฑ์แบบก้อน อยู่ในระดับ มาก (4) คิดเป็นร้อยละ 46.67 มีระดับความพึงพอใจลักษณะเนื้อของผลิตภัณฑ์ทั้งสองแบบเท่ากันอยู่ในระดับ มาก (4) คิดเป็นร้อยละ 43.33 มีระดับความพึงพอใจลักษณะกลิ่นของผลิตภัณฑ์แบบก้อน อยู่ในระดับ มาก (4) คิดเป็นร้อยละ 53.33 ระดับความพึงพอใจลักษณะรูปร่างและขนาดของผลิตภัณฑ์ของแบบก้อนและแบบเหลว อยู่ในระดับ มาก (4) คิดเป็นร้อยละ 50 จากการสำรวจพบว่า กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด (5) คิดเป็นร้อยละ 53.33 ในสบู่แบบก้อนและแบบเหลว

#### (2) การทดสอบเปรียบเทียบความพึงพอใจต่อสพชาติผิว ทั้ง 4 สูตร

กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 87.80 ผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีอายุ 21 - 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 65.85 กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่การศึกษาสูงสุดอยู่ในระดับ ปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 60.97 ส่วนใหญ่สถานภาพ โสด คิดเป็นร้อยละ 87.80 กลุ่มผู้ตอบแบบ สอบถามส่วนใหญ่ประกอบอาชีพ นักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 80.48 ส่วนใหญ่มีรายได้ต่ำกว่าหรือเท่ากับ

10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 70.73 จากการสำรวจพบว่า กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจลักษณะสีของผลิตภัณฑ์ของสูตรที่ 4 อยู่ในระดับ มากที่สุด (5) คิดเป็นร้อยละ 43.90 สูตรที่ 2 อยู่ในระดับ มาก (4) คิดเป็นร้อยละ 48.78 มีระดับความพึงพอใจลักษณะเนื้อของผลิตภัณฑ์ของ สูตรที่ 3 อยู่ในระดับ มาก (4) คิดเป็นร้อยละ 53.65 ระดับความพึงพอใจลักษณะกลิ่นของผลิตภัณฑ์ของสูตรที่ 2 อยู่ในระดับ มาก (4) คิดเป็นร้อยละ 41.46 ความพึงพอใจลักษณะรูปร่างและขนาดของผลิตภัณฑ์ของสูตรที่ 1 และ 3 อยู่ในระดับ มาก (4) คิดเป็นร้อยละ 63.41 กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมของสพาคัดผิวรายละเอียดดังนี้

สูตรที่ 1 สูตรเกลือสปาอยู่ในระดับ มาก (4) คิดเป็นร้อยละ 56.09

สูตรที่ 2 สูตรถ่านสปาอยู่ในระดับ มาก (4) คิดเป็นร้อยละ 48.78

สูตรที่ 3 สูตรครีมอาบน้ำผสมเกลือสปาอยู่ในระดับ มาก (4) คิดเป็นร้อยละ 58.53

สูตรที่ 4 สูตรครีมอาบน้ำผสมถ่านสปาอยู่ในระดับ มาก (4) คิดเป็นร้อยละ 60.97

#### 5.4 ผลการทดสอบผลิตภัณฑ์

คัดเลือกสูตรสบู่ที่มีผลประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับความพึงพอใจมากมาทำการทดสอบตัวอย่างผลิตภัณฑ์ตามเกณฑ์มาตรฐาน มผช. 665/2553 ผลการทดสอบพบว่าสบู่ก้อนกลีเซอรินสูตรใส มีลักษณะเป็นก้อนใสไม่มีสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ผสม กลีเซอรินร้อยละ 33.75 ซึ่งต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก มีสารลดแรงตึงผิวสังเคราะห์ ปริมาณไฮดรอกไซด์อิสระไม่เกิน 0.05 โดยน้ำหนัก มีปริมาณคลอไรด์ร้อยละ 0.7 ซึ่งต้องไม่เกิน 0.8 โดยน้ำหนัก ตรวจไม่พบจำนวนแบคทีเรีย ยีสต์และรา (ต้องมีไม่เกิน  $1 \times 10^3$ ) ตรวจไม่พบซูดโมแนส แอรูจิโนซา สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส แคนดิดา อัลบิแคนส์ และคลอสตริเดียม สำหรับสบู่ก้อนกลีเซอรินสูตรขุ่นพบปริมาณกลีเซอรินร้อยละ 30.69 ไม่พบไฮดรอกไซด์อิสระ มีปริมาณคลอไรด์ร้อยละ 0.72 น้ำหนัก ตรวจไม่พบจำนวนแบคทีเรีย ยีสต์และรา ซูดโมแนส แอรูจิโนซา สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส แคนดิดา อัลบิแคนส์ และคลอสตริเดียม ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ผลการทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ของสบู่ก้อน

รายการทดสอบ	ผลการวิเคราะห์ (หน่วย)		วิธีทดสอบ/เครื่องมือ
	สูตรใส	สูตรขุ่น	
ลักษณะตัวอย่าง	เป็นก้อนใส	ก้อนขุ่นขาว	-
ลักษณะทั่วไป	ผ่าน	ผ่าน	ตรวจพินิจตาม มผช. 665/2553
กลีเซอริน	ร้อยละ 33.75	ร้อยละ 30.69	ASTM D 460
สารลดแรงตึงผิวสังเคราะห์	พบ	พบ	BS 1715 Part 1
ไฮดรอกไซด์อิสระ	ไม่พบ	ไม่พบ	ISO 465
คลอไรด์	ร้อยละ 0.70	ร้อยละ 0.72	ISO 4323
จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์และรา ทั้งหมดที่เจริญเติบโตโดยใช้ อากาศ	ไม่พบ	ไม่พบ	BAM Method
ซูโดโมนาส แอรจิโนซา	ไม่พบ	ไม่พบ	BAM Method
สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส	ไม่พบ	ไม่พบ	BAM Method
แคนดิดา อัลบิแคนส์	ไม่พบ	ไม่พบ	BAM Method
คลอสทริเดียม	ไม่พบ	ไม่พบ	BAM Method
น้ำหนักสุทธิ	83.55 g	95.16	Electronic Balance

### 5.5 การประเมินมูลค่าต้นทุนการผลิตสบู่จากกลางสาต

การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตสบู่โดยพิจารณาต้นทุนจาก 2 ด้าน คือ ราคาต้นทุนการผลิต เช่น เครื่องปั้น อุปกรณ์ผสม หม้อและเตา และต้นทุนผันแปร เช่น ราคาวัตถุดิบ (กลางสาต ส่วนผสม) ค่าแก๊สหุงต้ม ค่าน้ำ ค่าไฟฟ้า ค่าแรง ค่าขนส่ง เป็นต้น

#### ราคาต้นทุนเครื่องมือที่เป็นปัจจัยในการผลิต

เครื่องปั้น 1 เครื่อง	700	บาท
เครื่องบด 1 เครื่อง	300	บาท
อุปกรณ์ผสม	3,500	บาท

รวมราคาต้นทุน 4,500 บาท

หมายเหตุ ให้เครื่องมือทุกประเภทมีอายุการใช้งานเฉลี่ย 1 ปี ก่อนซ่อมแซม ดังนั้นต้นทุนเฉลี่ยของเครื่องมือต่อระยะเวลาการผลิตเท่ากับ 1,500 บาท

#### ราคาต้นทุนผันแปรในการผลิต

ค่าวัตถุดิบ	2,500	บาท
เปลือกลางสาด เศษเนื้อและเมล็ด (เฉพาะค่าขนส่ง) กิโลเมตรละ	4	บาท
ค่าน้ำลิตรละ	2	บาท
ค่าไฟฟ้า หน่วยละ	7	บาท
ค่าแก๊สหุงต้ม ถังละ	400	บาท
ค่าแรงงาน วันละ	300	บาท

จากราคาต้นทุนเครื่องมือและราคาต้นทุนผันแปรในการผลิตสรุป นำมาคำนวณต้นทุนต่อหน่วย โดยกำหนดกำลังการผลิตวันละ 100 ก้อน ระยะเวลา 8 ชั่วโมง ใน 4 เดือน ทำงาน 100 วัน

ดังนั้น เมื่อคิด 4 เดือน (100 วันทำงาน) จะผลิตได้	10,000	ก้อน
4 เดือน ค่าวัตถุดิบ เป็นเงิน	250,000	บาท
4 เดือน ค่าขนส่งใช้กลางสาด เป็นเงิน	4,000	บาท
4 เดือน ต้นทุนเครื่อง	1,500	บาท
4 เดือน ใช้น้ำในการผลิต 1,000 ลิตร เป็นเงิน	2,000	บาท
4 เดือน ค่าไฟฟ้าของการผลิตถ่าน	1,000	บาท
4 เดือน ค่าแก๊สหุงต้ม	400	บาท
4 เดือน ค่าแรง 2 คน	60,000	บาท

เมื่อคำนวณต้นทุนรวมของการผลิต ต้นทุนการผลิตต่อก้อนเฉลี่ยเท่ากับ 31.89 บาท

#### 5.6 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตสปาขัดผิว

โดยพิจารณาจากราคาต้นทุนการผลิตและต้นทุนผันแปร มีรายละเอียดดังนี้

##### ราคาต้นทุนเครื่องมือที่เป็นปัจจัยในการผลิต

ไมโครเวฟ 1 เครื่อง	2,000	บาท
เครื่องปั่น 1 เครื่อง	700	บาท
เครื่องบด 1 เครื่อง	300	บาท
อุปกรณ์ผสม	3,500	บาท

รวมราคาต้นทุน 6,500 บาท

หมายเหตุ ให้เครื่องมือทุกประเภทมีอายุการใช้งานเฉลี่ย 1 ปี ก่อนซ่อมแซม ดังนั้นต้นทุนเฉลี่ยของเครื่องมือต่อระยะเวลาการผลิตเท่ากับ 2,170 บาท

#### ราคาต้นทุนผันแปรในการผลิต

ค่าวัตถุดิบ	6,000	บาท
เศษเนื้อกลางสาด (เฉพาะค่าขนส่ง) กิโลเมตรละ	4	บาท
ค่าน้ำลิตรละ	2	บาท
ค่าไฟฟ้า หน่วยละ	7	บาท
ค่าแก๊สหุงต้ม ถังละ	400	บาท
ค่าแรงงาน วันละ	300	บาท

จากราคาต้นทุนเครื่องมือและราคาต้นทุนผันแปรในการผลิตสเปซต์ผิว นำมาคำนวณต้นทุนต่อหน่วย โดยกำหนดกำลังการผลิตวันละ 100 กิโลกรัม ระยะเวลา 8 ชั่วโมง ใน 4 เดือน ทำงาน 100 วัน

ดังนั้น เมื่อคิด 4 เดือน ( 100 วันทำงาน ) จะผลิตได้ 10,000 กิโลกรัม

4 เดือน ค่าวัตถุดิบ เป็นเงิน	600,000	บาท
4 เดือน ค่าขนส่งใช้กลางสาด เป็นเงิน	4,000	บาท
4 เดือน ต้นทุนเครื่อง	2,170	บาท
4 เดือน ใช้น้ำในการผลิต 1,000 ลิตร เป็นเงิน	2,000	บาท
4 เดือน ค่าไฟฟ้าของการผลิตถ่าน	1,000	บาท
4 เดือน ค่าแก๊สหุงต้ม	400	บาท
4 เดือน ค่าแรง 2 คน	60,000	บาท

เมื่อคำนวณต้นทุนรวมของการผลิตมีค่าการผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 67 บาทต่อกิโลกรัม หรือ 7 บาทต่อ 100 กรัม (กระปุก)

#### 6. กิจกรรมส่งเสริมการสร้างเครือข่ายธุรกิจ

ลงพื้นที่พูดคุย และเชื่อมประสานกับผู้ประกอบการ บริษัท ฟากนครดอทคอม จำกัด เพื่อศึกษาถึงแนวทาง และความเป็นไปได้ในการดำเนินธุรกิจจากผลิตภัณฑ์บำรุงผิวจากกลางสาดอุตสาหกรรม ด้านอาหาร ฐานความรู้ การจัดการ การตลาด รวมถึงศักยภาพในการแข่งขันอันเป็นปัจจัยสำคัญของการประกอบธุรกิจให้ประสบความสำเร็จ ดังภาพที่ 4.10



ภาพที่ 4.10 ลงพื้นที่พูดคุย และเชื่อมประสานกับผู้ประกอบการ บริษัท ฟากนครดอทคอม จำกัด