ใบรับรองปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การพัฒนาสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาว

(Formulation of Mild liquid soap contains Extraction from Lime peel)

นางสาวดลนภา ดีบุปผา **รหัสประจำตัว 39044480**

นางสาวสุมาลี สุวรรณพณิชกุล **รหัสประจำตัว 3904487**

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก

.....ชมพูนุท สีห์โสภณ..... 22 / มิ.ย. / 43 **อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ**

(อ. ชมพูนุท สีห์โสภณ)

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

.....

( )

หัวหน้าภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร

วันที่ 22 **เดือน** มิถุนายน **พ.ศ.** .....

- 6 ก.ค. 2543

ปพ

ว 1440

2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16669

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาว

(Formulation of Mild liquid soap contains Extraction from Lime peel)

T096903

นางสาวดลนภา ดีบุปผา

นางสาวสุมาลี สุวรรณพณิชกุล

ปผ.
ด144ก
2542
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....96903.....
วัน,เดือน,ปี.....

ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระเจ้าเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แบบแห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (อุตสาหกรรมเกษตร)

พ.ศ. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดลนภา ดีบุปผา และ สุมาลี สุวรรณพณิชกุล 2542 : การศึกษาการพัฒนาสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาว(Formulation of Mild liquid soap contains Extraction from Lime peel) ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สบู่เหลวยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้แทนสบู่ก้อน โดยมีส่วนผสมเป็นสารสังเคราะห์ ซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ ถ้าใช้ในปริมาณมากจะก่อให้เกิดผลเสียแก่ผิวหนัง จึงได้พัฒนาสบู่เหลวจากสารสกัดจากธรรมชาติ คือ มะนาวโดยนำสาร ที่สำคัญในส่วนของผิวมะนาว คือน้ำมันหอมระเหย ซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์มาใช้แทนสารสังเคราะห์

การพัฒนาสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวทำได้โดย การสกัดผิวมะนาวด้วยแอลกอฮอล์ 80% พบว่าสารสกัดผิวมะนาวที่ได้มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก เมื่อนำมาศึกษาและคัดเลือกหาสูตรที่เหมาะสมในการทำสบู่เหลวจากสารสกัดจากผิวมะนาว พบว่าสูตรที่ 3 (ดัดแปลงจากสูตรที่ 2) มีความเหมาะสมมากที่สุด จากนั้นทำการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสารสกัดจากผิวมะนาวในสบู่เหลวในอัตราส่วน 5%,10%,15% จากการศึกษาพบว่าสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% สามารถให้คุณสมบัติ การทดสอบลักษณะทางกายภาพ คุณสมบัติที่ผู้บริโภคต้องการจากการทำแบบสอบถาม ต้นทุนการผลิต และการวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาโดยวิธี paper disc diffusion ที่เป็นที่ยอมรับและมีคุณสมบัติดีที่สุด

ดลนภา ดีบุปผา	.....	๑๓ มี.ค. ๔๓
สุมาลี สุวรรณพณิชกุล	ลายมือชื่ออาจารย์	วัน เดือน ปี
ลายมือชื่อนักศึกษา		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีการศึกษา 2542 โดยมีอาจารย์ ชมพูนุท สีห์โสภณ กรุณาเป็นที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ และอาจารย์ประมวล ศรีกาหลง อาจารย์กัลยาณี เต็งพงศธร(โสมนัส) อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยนี้ ตลอดจนให้ความรู้ และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่องานวิจัยนี้

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ในภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร ที่กรุณาให้ความสะดวกในการทำวิจัยนี้ ขอบคุณเพื่อนๆ น้องๆ สำหรับกำลังใจและความช่วยเหลือ

ดลนภา ดีบุปผา

สุมาลี สุวรรณพณิชกุล

มีนาคม 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่1	1
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ขั้นตอนการทดลอง	2
บทที่ 2 วารสารปริทัศน์	3
2.1 สบู่อาบน้ำ	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	12
3.1 การศึกษา “ ความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อคุณสมบัติของสบู่เหลว”	12
3.2 การเตรียมสารสกัดจากผิวมะนาว	12
3.3 การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อของสารสกัดจากผิวมะนาว	12
3.4 การคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมเพื่อเป็นสูตรพื้นฐานของสบู่เหลว	16
3.5 การศึกษาอัตราส่วนการเติมสารสกัดจากผิวมะนาวในสบู่เหลว	18
บทที่ 4 ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง	22
4.1 การศึกษา” ความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อคุณสมบัติของสบู่เหลว”	22
4.2 ผลจากการทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อจากสารสกัดจากผิวมะนาว	23
4.3 การคัดเลือกสบู่เหลวที่มีคุณสมบัติเหมาะสม	25
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	33
5.1 ความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อคุณสมบัติของสบู่เหลว	33
5.2 การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อของสารสกัดจากแอลกอฮอล์	33
5.3 การคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นสูตรพื้นฐานของสบู่เหลว	33
5.4 การศึกษาอัตราส่วนการเติมสารสกัดจากผิวมะนาวในสบู่เหลว	33
ภาคผนวก	35
ประวัติผู้เขียน	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินลักษณะทางกายภาพของสบู่เหลว	25
ตารางที่ 2 แสดงผลจากการศึกษาความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะปรากฏ และความรู้สึกหลังการใช้	26
ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินลักษณะทางกายภาพของสบู่เหลว	29
ตารางที่ 4 แสดงคะแนนการยอมรับเฉลี่ยของคุณสมบัติของสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5% ,10% และ 15%	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงกระบวนการผลิตสบู่	9
ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการทดลองที่ 3.2	14
ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการทดลองที่ 3.3	15
ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการทดลองที่ 3.5	21
ภาพที่ 5 แสดงผลจากการศึกษาคุณสมบัติของสบู่เหลวที่ผู้บริโภคต้องการ	22
ภาพที่ 6 แสดงบริเวณ clear zone ของยาปฏิชีวนะ	23
ภาพที่ 7 แสดงบริเวณ clear zone ของสารสกัดจากผิวมะนาว	24
ภาพที่ 8 แสดงบริเวณ clear zone ของแอลกอฮอล์ 80%	24
ภาพที่ 9 แสดงบริเวณ clear zone ของสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5%	27
ภาพที่ 10 แสดงบริเวณ clear zone ของสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10 %	28
ภาพที่ 11 แสดงบริเวณ clear zone ของสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 15 %	28
ภาพที่ 12 แสดงผงมะนาว	43
ภาพที่ 13 แสดงเครื่อง Shoxlet	43
ภาพที่ 14 แสดงเครื่อง pH meter	44
ภาพที่ 15 แสดงเครื่องตู้อบลมร้อน	44
ภาพที่ 16 แสดงเครื่องบด	45
ภาพที่ 17 แสดงสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตรา 5% ,10% และ 15%	45
ภาพที่ 18 แสดงเครื่องViscometer	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันสังคมเปลี่ยนแปลงไป เศรษฐกิจเจริญขึ้น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นอย่างมาก จึงมีการผลิตเครื่องสำอางสำเร็จรูปจากสารสังเคราะห์ออกจำหน่าย เพราะหาง่าย ราคาถูก และสะดวกแก่การผลิตในระดับอุตสาหกรรม สบู่เหลวยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก็เป็นเครื่องสำอางชนิดหนึ่งที่มีสารระงับเชื้อเป็นสารที่สังเคราะห์ขึ้น ซึ่งอาจก่อให้เกิดการระคายเคืองได้ง่าย ทั้งที่มีสมุนไพรหลายชนิดที่มีการศึกษาวิจัยแล้วว่ามีศักยภาพในการต่อต้านเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียได้ดี ซึ่งการใช้สมุนไพรจากธรรมชาติเหล่านี้มีความปลอดภัยกว่าการใช้สารสังเคราะห์ แต่การนำสมุนไพรเหล่านี้มาใช้ให้เป็นประโยชน์ยังมีอยู่น้อยมาก การศึกษานี้จึงได้นำสมุนไพร คือ มะนาว ที่มีคุณสมบัติในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรียมาพัฒนาเป็นสบู่เหลวผสมสารสกัดจากมะนาว เพื่อเป็นทางเลือกใหม่ของผลิตภัณฑ์ต่อต้านเชื้อแบคทีเรียที่มีขายในท้องตลาด

การนำสารสกัดจากธรรมชาติ คือ มะนาว มาเป็นส่วนผสมในสบู่เหลวให้ถูกต้องตามมาตรฐานการผลิต จำเป็นต้องศึกษา การหาความเข้มข้นของสารสำคัญ กรรมวิธีการแยกสกัด คุณสมบัติทางกายภาย เคมีและชีวภาพ ความคงตัว เทคนิคการผลิต เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับการผลิต ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ คือ มะนาว
2. เพื่อพัฒนาการเตรียมสบู่เหลวผสมสารสกัดจากธรรมชาติ คือ ผิวมะนาว
3. เพื่อประเมินประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดจากผิวมะนาวในรูปแบบของสบู่เหลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขั้นตอนการทดลอง

1. การทดสอบ "ความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อคุณสมบัติของสบู่เหลว"
2. การสารสกัดจากเปลือกมะนาว
3. การคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นสูตรพื้นฐานของสบู่เหลว
4. การศึกษาอัตราส่วนการเติมสารสกัดจากผิวมะนาวในสบู่เหลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่2
วารสารปริทัศน์

2.1 สบู่อาบน้ำ (Toilet soap)

สบู่อาบน้ำเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้กันมากที่สุด การผลิตสบู่อาบน้ำในขั้นอุตสาหกรรมเป็นกระบวนการที่ไม่ยุ่งยากนัก แต่ต้องอาศัยความชำนาญ เริ่มตั้งแต่การเลือกใช้กรดไขมันจากวัตถุดิบตามธรรมชาติต่าง ๆ เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว หรือน้ำมันมะกอก เป็นต้น การเลือกใช้ด่างซึ่งทำปฏิกริยากับกรดไขมันเกิดเป็นสบู่ซึ่งมีคุณสมบัติต่าง ๆ กัน ด่างที่นิยมใช้ คือ โซเดียม นอกจากนี้อาจใช้ amines บางตัว เช่น tricthanolamine ซึ่งเป็นด่างอ่อน ทำให้ได้สบู่ที่มี pH ต่ำลง ตลอดจนการเลือกสีและกลิ่นที่เหมาะสม

<u>ส่วนประกอบของสบู่เหลว</u>

ก. ผลิตภัณฑ์สบู่มีส่วนประกอบดังนี้ (อรัญญา และ จรีเดช,2533)

1. ไขมัน อาจได้จากพืช เช่น น้ำมันปาล์ม น้ำมันมะพร้าว หรือ น้ำมันมะกอก อาจได้จากสัตว์บางชนิด เช่น ไขจากวัว และ แกะ

2. ด่าง เป็นตัวทำปฏิกิริยากับกรดไขมันเกิดเป็นสบู่ ด่างที่ใช้ คือ โซเดียม ทำให้เกิดสบู่แข็ง และโปแตสเซียม ทำให้เกิดสบู่อ่อน

3. น้ำหอม เป็นตัวแต่งกลิ่นสบู่ให้หอมน่าใช้ ที่นิยม คือ กลิ่นลาเวนเดอร์ กลิ่นกุหลาบ กลิ่นมะลิ หรือกลิ่นหอมจากดอกไม้บางชนิด อาจใช้กลิ่นหอมสังเคราะห์เลียนแบบกลิ่นธรรมชาติก็ได้

4. สารแต่งสี

5. สารซีเควสเตอร์หรือสารคีเลต เพื่อจับกับโลหะในน้ำกระด้างเพื่อไม่ให้ทำปฏิกิริยากับสบู่ ซึ่งทำให้เกิดคราบไคลเป็นตะกอน

6. สารอีมอลเลียนท์ เพิ่มความลื่น นุ่มเนียนให้กับผิว เช่น ลาโนลิน น้ำมันบางชนิด

7. ตัวยา เพื่อเพิ่มคุณภาพในการรักษา เช่น ยาฆ่าเชื้อเพื่อลดการติดเชื้อ หรือฆ่าจุลินทรีย์อันเป็นสาเหตุของกลิ่นตัว เช่น ยากำจัดสิว เป็นต้น

ข.ชนิดของสบู่แบ่งออก ได้ดังนี้ (อรัญญา และ จรีเดช,2533)

1.สบู่เหลว (Liquid soap or shower bath)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สบู่เหลวเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้แทนสบู่อัดก้อนสำหรับผู้ที่มีผิวไวต่อสบู่ เนื่องจากมีลักษณะเป็นของเหลวซึ่งเกิดฟองคล้ายสบู่ จึงเรียกกันติดปากว่า สบู่เหลว ซึ่งความจริงแล้วสารชำระล้างในสูตรไม่ใช่สบู่ แต่เป็นสารชำระล้างสังเคราะห์ ซึ่งมีข้อดีกว่าสบู่ในแง่ของคุณสมบัติที่มีต่อผิว ราคามักแพงกว่าสบู่ คนจึงไม่ค่อยนิยมใช้ การผลิตสบู่เหลวมีกระบวนการที่ง่ายกว่าการผลิตสบู่ก้อนมาก สบู่เหลวมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับแชมพูเหลวมาก ส่วนประกอบหลักในตำรับ และเทคนิคการผลิตแทบจะไม่ต่างกันเลย ต่างกันที่การเลือกใช้สารชำระล้างและสารอีมอลเลียนท์ ซึ่งควรเลือกใช้ชนิดที่เหมาะสมกับผิวมากกว่าชนิดที่เหมาะสมกับเส้นผม สบู่เหลวนี้อาจใช้ทำความสะอาดบริเวณต่าง ๆ ของร่างกายได้ ไม่เฉพาะสำหรับการอาบน้ำเท่านั้น โดยอาจมีการเติมสารฆ่าเชื้อเข้าไปด้วย

2.โฟมอาบน้ำ (Foam bath or bubble bath)

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้สำหรับการอาบน้ำในอ่างอาบน้ำ ช่วยให้เกิดฟองและใช้สารชำระล้างในการทำความสะอาด แก้ไขข้อเสียในการเกิดคราบไคลของตะกอนโลหะหนักของสบู่ ช่วยปรับสภาพผิวให้นุ่มเนียน ทำให้ร่างกายหอมสดชื่นและรู้สึกผ่อนคลาย

2.1 หน้าที่ของโฟมอาบน้ำที่ดี มีดังนี้

2.1.1 ให้ฟองมากในความเข้มข้นของสารชำระล้างที่ต่ำ

2.1.2 เกิดฟองที่คงทน โดยเฉพาะขณะมีสิ่งสกปรก ไม่ว่าที่อุณหภูมิใดก็ตามและเมื่อต้องการล้างออก ฟองต้องถูกขจัดออกได้ง่าย

2.1.3 ป้องกันการเกิดคราบไคลของสบู่ ที่จะติดตามตัวและอ่างอาบน้ำ

2.1.4 ไม่ระคายเคืองต่อตา ผิว และเยื่อบุ

2.1.5 มีอำนาจการชำระล้างเพียงพอ ทำความสะอาดได้ดี ทำให้ผิวนุ่มเนียน โดยมีสารอีมอลเลียนท์เป็นตัวหล่อลื่นผิว

2.2 ส่วนประกอบของฟิล์มอาบน้ำ มีดังนี้

2.2.1 สารทำให้เกิดฟอง

2.2.2 สารอีมอลเลียนท์

2.2.3 น้ำหอม

2.2.4 สารควบคุมความหนืด

2.2.5 สารแต่งสี

2.2.6 สารกันเสีย

2.2.7 สารทำให้ทึบแสง

3. น้ำมันสำหรับอาบน้ำ (Bath oils)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ใช้ในผสมในเวลาอาบน้ำในอ่าง เพื่อช่วยให้เกิดฟิล์มบาง ๆ บนผิว และป้องกันการสูญเสียน้ำจากผิว โดยเฉพาะในผิวคนแก่ซึ่งแห้งแตกและคันในฤดูหนาว เพราะผิวหนังชั้น horny layer สูญเสียความชื้นไปมากในวัยชรา ทำให้เซลล์ทำงานลดลง หน้าที่ในการป้องกันการสูญเสียความชื้นของผิวจึงด้อยลง คนที่ผิวหนังมีปัญหา เช่น ตกสะเก็ด แตกแห้งและคัน จำเป็นต้องอาศัยสารอีมอลเลียนท์ช่วย

3.1 ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ คือ น้ำมันซึ่งทำหน้าที่เป็นสารอีมอลเลียนท์ และเป็นสารลดแรงตึงผิว เพื่อช่วยในการกระจายน้ำมัน และเพิ่มอำนาจการซึมสู่ผิวของน้ำมัน โดยมีการใช้ น้ำหอม และสี เป็นส่วนประกอบเพื่อเพิ่มความน่าใช้ยิ่งขึ้น Haensch และ Blaich (1962) ได้ศึกษาพบว่าผลิตภัณฑ์ประเภทนี้เมื่อใช้จำนวน 4 มิลลิลิตร ต่อน้ำที่ใช้อาบจำนวน 10 ลิตร จะมีฟิล์มของน้ำมันติดอยู่บนผิวภายหลังการอาบน้ำ แม้เมื่อฟอกด้วยสบู่แล้ว และติดอยู่บนผิวนานถึง 3 ชั่งโมงภายหลังการอาบน้ำ จึงเหมาะในการแก้ไขสภาพผิวแห้งได้เช่นเดียวกับการใช้โลชันทาผิว แต่ข้อเสียของผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ คือ ลดการเกิดฟองของสบู่ นอกจากนี้มียังได้มีการศึกษาถึง การดูดซับน้ำมันชนิดต่าง ๆ ของผิว พบว่า mineral oil ดูดซับบนผิวได้ดีกว่าน้ำมันพืชหลาย ๆ ชนิด การเพิ่มอำนาจการดูดซับบนผิว สามารถใช้สารลดแรงตึงผิวช่วยได้ และการใช้น้ำอุ่นอาบน้ำจะเพิ่มอำนาจการดูดซับของน้ำมันบนผิวให้มากยิ่งขึ้นด้วย แต่การใช้เวลาในการอาบน้ำนานกว่า 20 นาที จะไม่มีผลในการเพิ่มการดูดซับของน้ำมันมากไปกว่านี้

3.2 น้ำมันสำหรับอาบน้ำสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ

1. ชนิดที่ลอยเป็นฟิล์มอยู่เหนือน้ำ (floating or spreading bath oil) เป็นน้ำมันที่เข้ากับน้ำไม่ได้
2. ชนิดที่เกิดน้ำนมขุ่นเมื่อเติมลงในน้ำ (dispersible or blooming type)
3. ชนิดที่เข้ากับน้ำได้ดี (soluble type)
4. ชนิดที่เกิดฟอง (foaming type)

3.2.1 ชนิดที่ลอยเป็นฟิล์มอยู่เหนือน้ำ (floating or spreading bath oil)

น้ำมันที่ใช้เป็นชนิดที่มีค่าความถ่วงจำเพาะต่ำ ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ช่วยทำให้เกิดกลิ่นหอมในห้องน้ำเวลาอาบด้วย เพราะชั้นของน้ำมันที่มีกลิ่นหอมที่ลอยอยู่เหนือน้ำร้อนทำให้กลิ่นหอมเกิดการระเหยและกลั่นตัวสู่บรรยากาศ ข้อยุ่งยากในการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดนี้คือ การเลือกชนิดของน้ำมันที่มีการแผ่กระจายดี เพื่อให้ลอยแผ่เหนือน้ำและเกิดฟิล์มที่บางมาก ไม่เหนียวเหนอะหนะติดผิวผู้อาบน้ำ การใช้สารลดแรงตึงผิวที่มีค่า HLB ที่เหมาะสมจะช่วยแผ่กระจายน้ำมันได้ดี พบว่า Arlatone T ซึ่งมีค่า HLB 9.0 เหมาะสมที่สุด เพราะช่วยการละลายของน้ำมันและช่วยการแผ่กระจายด้วย น้ำมันที่มีค่าการแผ่กระจายสูง คือ hexadecyl alcohol , hexadecyl

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

stearate และ iso propyl myristate แต่ mineral oil (light) ซึ่งมีค่าการแผ่กระจายต่ำก็เป็นที่นิยมใช้ เพราะราคาถูก หาซื้อง่าย ปลอดภัย และเป็นสารอีมอลเลียนท์ที่ดี นอกจากนี้การใช้น้ำมันพืชบางชนิด เช่น olive oil , cotton seed , peanut oil , safflower และ castor oil เป็นต้น lanolin และอนุพันธ์ของมัน fatty acid และ fatty alcohol ซึ่งทำให้ผิวนุ่มเนียน ไม่นานมานี้มีการใช้สารอีมอลเลียนท์ตัวใหม่ ซึ่งเหมาะสมในผลิตภัณฑ์น้ำมันสำหรับอาบน้ำมาก เพราะทำให้ผิวมีสัมผัสนุ่มเนียนและละลายน้ำหอมได้ด้วย คือ fatty acid propoxylate มีชื่อการค้าว่า Arlamol E การผลิตน้ำมันชนิดนี้ใช้วิธีผสมธรรมดา อาจมีการกรองหรือทำให้เย็นก่อนกรองเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ใส

3.2.2 ชนิดที่เกิดน้ำนมขุ่นเมื่อเติมลงในน้ำ (dispersible or blooming type)

ชนิดนี้มีการใช้สารลดแรงตึงผิวชนิดตัวทำอีมัลชัน เพื่อทำให้เกิดอีมัลชันเป็นในน้ำเป็นน้ำนมขุ่นขาว แทนที่จะเกิดการลอยตัวเป็นฝ้าเหนือน้ำ ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้น้ำมันมีโอกาสดูดซับบนผิวมากกว่าชนิดลอย สารลดแรงตึงผิวที่ใช้ควรมีค่า HLB 4.9 ซึ่งทำให้น้ำมันละลายหรือเข้ากับน้ำได้ดี ตัวที่เหมาะสม คือ Brij 93 (polyoxyethylene oleyl ether)

3.2.3 ชนิดที่เข้ากับน้ำได้ดี หรือชนิดที่ละลายในน้ำ (soluble type)

ชนิดนี้มีการใช้สารลดแรงตึงผิวในปริมาณที่สูง เพื่อละลายน้ำมันและน้ำมันหอมระเหยที่ใช้แต่งกลิ่น ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ไม่มีผลในการหล่อลื่นผิวเพราะไม่เหลือฟิล์มติดผิว เป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยทำให้เกิดกลิ่นหอมในเวลาอาบน้ำ คล้ายกับพวกโคโลญแต่ไม่มีแอลกอฮอล์ผสมอยู่ ประกอบด้วย perfume oil มากถึง 5-20 % สารลดแรงตึงผิวที่เหมาะสมควรมีค่า HLB 12-18 ได้แก่ Brij และ Tween 20 , 80

3.2.4 ชนิดที่เกิดฟอง (foaming type)

ชนิดนี้อาจจัดเป็น bubble bath ซึ่งมีน้ำหอมปริมาณมาก หรือเป็น soluble bath oil ที่มีฟอง ปกติจะไม่มีอำนาจในการหล่อลื่นผิว เวลาใช้จะเกิดฟองในน้ำที่อาบ อาจมีการเติมสารเพิ่มความหนืด เช่น carboxymethyl cellulose , methyl cellulose สารที่ทำให้เกิดฟองนั้น Kalish (1956) แนะนำให้ใช้ fatty acid alkyloamides , fatty alcohol sulfates , alkyl aryl sulfonates และ alkyl polyxyethylene sulfates การเกิดฟองอาจถูกกดถ้าใช้น้ำกระด้าง ป้องกันได้โดยการเติม polyphosphates หรือสารลดความกระด้างของน้ำ เช่น สารคีเลต หรือสารซีเควสเตอร์ลงไปด้วย ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้จะเน้นที่กลิ่นหอมและการเกิดฟองคล้ายกับ foam bath

4. เกลือสำหรับอาบน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับแก้ความกระด้างของน้ำเวลาอาบ นิยมใช้สำหรับการอาบน้ำในอ่างอาบน้ำ ประกอบด้วยเกลืออนินทรีย์ต่าง ๆ สารที่ให้กลิ่นหอม และอาจมีการแต่งสีของผลิตภัณฑ์เพื่อดึงดูดใจผู้ใช้ ดังนี้คือ

4.1 เกลืออนินทรีย์ เป็นเกลือที่ละลายน้ำได้ดี สามารถแก้ความกระด้างของน้ำ ที่นิยมใช้ได้แก่

4.1.1 Sodium sesquicarbonate ($Na_2CO_3.NaHCO_3.2H_2O$) เป็นเกลือที่นิยมใช้มากในอเมริกา เพราะละลายน้ำได้ดีมาก ผลึกเป็นรูปเข็ม ใส คงตัว มีการไหลดี ไม่จับกันเป็นก้อน แต่งสีและกลิ่นง่าย ทำให้น้ำอ่อนลง ไม่ระคายต่อผิว สารละลายของเกลือนี้ในความเข้มข้น 1 % ในน้ำมี pH 9.8

4.1.2 Sodium carbonate ชนิดที่เหมาะสมที่สุดคือ ชนิดไม่มีน้ำ ผลึก (anhydrous) มีชื่อเรียกว่า calcined soda (Na_2CO_3) เป็นผงละเอียดมากไม่ดูดความชื้น ราคาถูก มีความคงตัวดีเมื่อเก็บไว้ ทำให้น้ำอ่อนลง นอกจากนี้อาจมีการใช้ชนิด monohydrate ($Na_2CO_3.H_2O$) แต่ตัวนี้ละลายยาก ชนิด decarhydrate ($Na_2CO_3.10H_2O$) ก็ใช้ได้ เพราะละลายน้ำดี แต่มีข้อเสียคือ เมื่อเก็บไว้นานจะเยิ้ม โดยเฉพาะถ้ามีอุณหภูมิสูง ($> 35^\circ$ C) แก้ไขได้โดยการเคลือบผลึกด้วยกลีเซอรีน

4.1.3 Sodium phosphate สารกลุ่มฟอสเฟต มีคุณสมบัติทำให้น้ำอ่อนได้ดี แต่มีความเป็นด่างสูง อาจใช้ร่วมกับ borax สารกลุ่มนี้ได้แก่ sodium hexametaphosphate , disodium phosphate , disodium phosphate , disodium pyrophosphaye และ trisodium polyphosphate ข้อเสียอีกประการของสารกลุ่มนี้ คือ ทำให้น้ำขุ่น

4.1.4 Borax ($Na_2B_4O_7.10H_2O$) เป็นผลึกเล็ก ๆ เป็นด่างอ่อน มีอำนาจในการชำระล้างอ่อน ๆ แต่งสีได้ง่าย ไม่ดูดความชื้น แต่ละลายน้ำค่อนข้างยาก

4.2 สารให้กลิ่นหอม การมีกลิ่นหอมสดชื่น ให้ความรู้สึกผ่อนคลาย เป็นจุดประสงค์ใหญ่อันหนึ่งของเกลือสำหรับอาบน้ำ น้ำหอมที่เลือกใช้ต้องเป็นชนิดที่ทนต่อด่าง แสง และสารออกซิไดเซอร์ และมีกลิ่นติดทนนาน กลิ่นที่นิยมใช้คือ pine , lavender , citrus และ flaral การแต่งกลิ่น โดยใช้วิธีฉีดพ่นน้ำมันหอมระเหยลงบนผลึกของเกลืออนินทรีย์ อาจใช้ fumed silica

4.3 (calcium silicate) ช่วยทำให้เกลือคงทนต่อน้ำหอม และเพิ่มคุณสมบัติการไหลด้วย

4.4 สารแต่งสี สีที่ใช้แต่งควรเป็นสีอ่อน ๆ ชนิดที่ละลายน้ำดี ทนต่อด่างอาจเติมโดยการฉีดพ่นสารละลายของสีลงบนผลึกของเหลือ หรือเติมลงในสารละลายเข้มข้นของเกลือ แล้วทำให้ตกผลึก โดยการระเหยน้ำออกอย่างช้า ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากการผลิตเกลือสำหรับอาบน้ำในลักษณะผลึกซึ่งมีการแต่งสี และกลิ่นแล้ว อาจผลิตในรูปของเม็ด (bath tablet) ซึ่งอาจเป็นเม็ดฟู่ เวลาละลายน้ำจะเกิดฟองของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ช่วยทำให้เกลือละลายเร็วขึ้น ส่วนประกอบคือ เกลืออินทรีย์ชนิดผลึก เช่น citric acid หรือ tartaric acid ผสมกับ sodium carbonate , sesquicarbonate หรือ bicarbonate อาจมีการเติมสารเพิ่มฟอง เช่น sodium lauryl sulfate นอกจากนี้อาจใช้สารที่ปล่อยก๊าซออกซิเจนในน้ำ เช่น sodium perborate หรือสารประกอบเชิงซ้อนของ hydrogen peroxide urea ผลดีของการเกิดก๊าซออกซิเจน คือ ทำให้ผิวรู้สึกสดชื่น (refreshing effect) กรณีนี้ภาชนะที่ใช้บรรจุต้องป้องกันความชื้นได้ดีมาก มิฉะนั้นอาจทำให้น้ำหอมบางชนิดถูกทำลายโดยสารออกซิไดเซอร์ได้

5. Bubble bath power (Dry bubble bath)

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำหน้าที่คล้ายกับเกลือสำหรับอาบน้ำ โดยมีการเติมสารเพิ่มฟองลงไปด้วย ดังนั้นส่วนประกอบจึงมีสารที่ทำให้เกิดฟอง เกลืออนินทรีย์ น้ำหอม สี และ สารที่ช่วยทำให้เกิดการไหลดี (free flowing agent)

สารที่ทำให้เกิดฟองอาจใช้ตัวเดียวเดี่ยว ๆ หรือหลายตัวร่วมกัน สมัยก่อนใช้ linear alkyl benzene sulfonate แต่มีรายงานว่าทำให้เกิดการแพ้และระคายเคืองต่อระบบหายใจส่วนบน จึงมีการใช้ alpha – olefin sulfonate แทน อาจมีการใช้ sodium lauryl sulfate , sodium lauryl sulfoccetate และอนุพันธ์ของ isethionate

เกลืออนินทรีย์อาจใช้ sodium chloride , sodium sulfate , sodium hexametaphosphate , sodium sesquicarbonate และ tetrasocium pyrophosphate

ปัญหาในการผลิตผลิตภัณฑ์ชนิดนี้คือ การทำให้เกิดการไหลดี เพื่อป้องกันการจับกันเป็นก้อนแข็ง สารที่ช่วยให้เกิดการไหลดีคือ tricalcium phosphate , calcium silicate , sodium silica aluminate

น้ำมันหอมระเหยที่ใช้แต่งกลิ่น อาจใช้ bentonite หรือ starch ช่วยดูดซับ

6. น้ำนมที่ใช้หลังการอาบน้ำ (After bath milk)

เป็นผลิตภัณฑ์โลชันทาผิวซึ่งใช้ภายหลังการอาบน้ำเพื่อหล่อลื่นผิว และบำรุงผิวให้มีความนุ่มเนียน ผลิตภัณฑ์เป็นอีมัลชันชนิด o/w ซึ่งมีเนื้อเนียนละเอียดคล้ายน้ำนม และสารอีมอลเลียนท์ที่เลือกใช้ในสูตรควรเป็นชนิดที่เข้ากับน้ำได้ หรือมีความมันไม่มาก ไม่ควรเลือกน้ำมันชนิดที่ทำให้เกิดความรู้สึกเหนอะหนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. การผลิตสบู่สามารถทำได้หลายกระบวนการ(ดังภาพที่1) วิธีที่นิยมใช้ในขั้นอุตสาหกรรมมีกระบวนการดังนี้ (อรัญญา และ จรีเดช,2533)

Palm oil (ได้จาก palm ซึ่งมีกรดไขมันน้ำหนักโมเลกุลสูง และ palm kernel ซึ่งมีกรดไขมัน น้ำหนักโมเลกุลต่ำ)

↓ ฟอกสี

↓ เติมด่าง NaOH

↓ ใช้ไอน้ำในการให้ความร้อนช่วยเร่งปฏิกิริยา

Soap + glycerol

↓ ล้างด้วยน้ำเกลือผ่านคอลัมน์เพื่อชะเอา glycerin ออก

Soap ซึ่งมีประมาณ 60 %

↓ ไล่น้ำออก โดยการเป่าผ่านสุญญากาศ

ได้เนื้อสบู่ ประมาณ 80 %

↓ เติมสารเสริมผลิตภัณฑ์ตามชนิดของสบู่

↓ ผ่านเครื่องบด ใช้น้ำเย็นหล่อเลี้ยงเพื่อคลายความร้อนออก เพราะถ้าร้อนเกินไป ทำให้ได้สบู่ที่คุณภาพไม่ดี

↓ บดอีกครั้ง แล้วไล่น้ำออก

↓ นำเข้าเครื่องอัดก้อน (ถ้าทำเป็นแบบก้อน)

↓ เครื่องห่อ

สบู่สำเร็จรูป

ภาพที่ 1: กระบวนการผลิตสบู่

ที่มา : อรัญญา และ จรีเดช , 2533

1. ส่วนประกอบพื้นฐานของผลิตภัณฑ์สบู่ (toilet soap) มีดังนี้

	%
Fatty acids (as sodium salt)	78-80
Glycerol	0-1
Common salt	0.2-0.5
Free alkali	0.03-0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rosin	0-2
Superfatting agents	0-2
Antioxidants , chelating agents , whitening , pigments	qs
Perfume	0.5-3
Water to	100

2. สบู่มีข้อเสียหายหลายประการที่เกิดจากสารสำคัญในสูตร คือ

2.1 ความระคายเคืองที่เกิดจากกรดไขมัน และเกลือของมัน โดยเฉพาะสบู่ที่เกิดจากกรดไขมันที่มีจำนวนคาร์บอน 12 อะตอม

2.2 การสูญเสียประสิทธิภาพ เช่น อำนาจในการชำระล้าง การละลาย และปริมาณฟองเมื่อใช้กับน้ำกระด้าง หรือน้ำที่มีแร่ธาตุสูง

2.3 ความทนทานของผิวต่อสบู่ บางคนมีความไวต่อสบู่มาก ใช้แล้วผิวแห้ง แตก หยาบ หรือเกิดการหลุดลอกของหนังกำพร้าเป็นเกล็ดออกมา โดยเฉพาะผิวหน้าซึ่งเป็นผิวส่วนที่บอบบาง มีความต้านทานต่อสบู่ต่ำกว่าผิวหนังบริเวณอื่น

2.4 ความระคายเคืองและการแพ้ต่อน้ำหอมที่ใช้ แต่งกลิ่นสบู่ ซึ่งมักใช้ในปริมาณที่สูงพอที่จะมีกลิ่นหอมติดผิว บางชนิดมีการแต่งกลิ่นฉุนมาก สถาบันวิจัยในกรุงเบอร์ได้รายงานผลการทดสอบการแพ้ พบว่าการแพ้สบู่ส่วนใหญ่เกิดขึ้นกับสบู่ส่วนใหญ่ที่มีการแต่งกลิ่นหอม และเป็นการแพ้แบบปฐมภูมิ

3. แนวทางการผลิตผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิว เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการทำความสะอาดเท่ากับสบู่ แต่ปราศจากข้อเสียของมัน การผลิตสบู่โดยปรับปรุงคุณภาพเพื่อแก้ข้อเสียของมัน เช่น การเติมสารเสริมที่เหมาะสม ได้แก่ เติมสารซีเควสเตอร์ สารอีมอลเลียนท์ และสารบัฟเฟอร์ เป็นต้น ทำให้ได้สบู่ที่เหมาะสมสำหรับการทำความสะอาดตามปกติประจำวัน เรียก Improve soap

Improve soap หมายถึง สบู่ที่มีการปรับปรุงคุณภาพ เพื่อแก้ไขข้อเสียต่าง ๆ เป็นการเติมสารเสริมที่เหมาะสมลงไป การปรับปรุงที่มีผู้ศึกษาทดลองไว้ พอสรุปได้ดังนี้

3.1 การแก้ไขความเป็นด่าง โดยใช้กรดไขมันในปริมาณสูงขึ้น เพื่อให้มีกรดไขมันอิสระที่เหลือจากปฏิกิริยา ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นกรดอ่อน สะเทินความเป็นด่างลงบ้าง แต่วิธีนี้มีข้อเสียตามมา คือ อาจเกิดการหืนเนื่องจากกรดไขมันเกิดการออกซิเดชันได้

3.2 การลดการพองตัวของผิว มีการศึกษาพบว่าการผสม sulfonate fatty alcohols ลงไปแทนที่สบู่บางส่วน มีผลทำให้การพองตัวของผิวหนังลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การลดอำนาจในการขจัดไขผิวหนัง พบว่าการเติม superfatting agents เช่น lanolin และอนุพันธ์ของมัน , fatty alcohols , fatty acid monoglycerides , fatty acid alkylolamides และ lecithin จะช่วยทดแทนไขมันส่วนที่ถูกขจัดออกโดยสบู่ และช่วยลดอำนาจการขจัดไขของสบู่ได้ด้วย โดยเติมสารเหล่านี้ลงไปจำนวนเล็กน้อย ซึ่งจะไม่ลดอำนาจการทำความสะอาดของสบู่ลง แต่จะทำให้ฟองของสบู่ละเอียดคงทนและแน่นหนา

3.4 การเพิ่มสารปกป้องผิว สารปกป้องผิวหลายชนิดจะทำหน้าที่ เป็นแผ่นฟิล์มบางคลุมผิวไว้ไม่ให้ถูกทำลายโดยสบู่ สารเหล่านี้ได้แก่ carboxymethyl cellulose , polyacraylic condensate , milk protein และ neutralize Rohagit (polymerized high-molecule organic acid) การเติมสารเหล่านี้จะต้องใช้ปริมาณน้อย เพื่อมิให้ลดอำนาจการทำความสะอาดของสบู่ และส่งเสริมการเกิดอีมัลชัน รวมทั้งยังสามารถแขวนกระจายสิ่งสกปรกให้หลุดออกจากผิวด้วย ทำนองเดียวกันสารเหล่านี้ยังส่งเสริมคุณภาพของฟองที่เกิดจากสบู่

3.5 การลดการดูดซับสบู่บนคีราติน โดยเติมสารที่มีสัมพรรคภาพต่อผิวที่สูงกว่าสบู่ เช่น tanning agents ซึ่งเป็นลิขสิทธิ์เยอรมันโดย Jager ในผลิตภัณฑ์ชื่อ Dermolanes

3.6 การขจัดคราบไคลตะกอนของโลหะหนัก โดยการเติมสารคีเลต เพื่อเกิดเป็นสารประกอบเชิงซ้อนซึ่งละลายได้ของตะกอนโลหะหนักเหล่านี้ ตัวที่นิยมใช้มาก คือ polyphosphates (Dulgon , Calgon) และ EDTA นอกจากทำหน้าที่นี้แล้วยังป้องกันการหืนของกรดไขมันได้ด้วย เพราะจับกับ copper หรือ iron ซึ่งเป็นตัวเร่งของปฏิกิริยาออกซิเดชัน บางครั้งถ้าความกระด้างของน้ำที่ใช้มีมากเกินไป อาจต้องเติมสารลดแรงตึงผิว ซึ่งมีคุณสมบัติเป็น dispersing agent ที่ดี เช่น Igepon T การเลือกอัตราส่วนของสารที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มอำนาจในการชำระล้างและช่วยเพิ่มฟองด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 การศึกษา "ความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อคุณสมบัติของสบู่เหลว"

โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 87 คน ไม่จำกัดเพศ อายุ ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับ ความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อคุณสมบัติของสบู่เหลว

3.2 การเตรียมสารสกัดจากผิวมะนาว (ภาพที่2)

3.2.1 วัตถุดิบ ใช้ส่วนผิวของมะนาวนำมาทำให้แห้งโดยอบโดยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส

3.2.2 วิธีสกัด นำผงมะนาวจำนวน 50 กรัม นำมาสกัดด้วยแอลกอฮอล์ 80% ปริมาตร 300 มิลลิลิตร ใน Shoxlet apparatus จนสีของแอลกอฮอล์ใสเป็นเวลา ประมาณ 12 ชั่วโมง สารสกัดที่ได้นำไประเหยเอาแอลกอฮอล์ออกโดยใช้ Evaporator สารสกัดที่ได้เรียกว่าสารสกัดจากแอลกอฮอล์

3.3 การทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อของสารสกัดจากผิวมะนาว (ภาพที่3)

3.3.1 เชื้อที่ใช้ทดสอบ เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก คือ Staphylococcus aureus

3.3.2 อาหารเลี้ยงเชื้อ ใช้อาหารสำเร็จรูป

อาหาร nutrient agar (NA) ส่วนประกอบต่อลิตร ประกอบด้วย

Beaf extract 3 กรัม

Peptone 5 กรัม

วุ้น 15 กรัม

น้ำกลั่น 1 ลิตร

วิธีการเตรียม

1. ชั่งส่วนประกอบต่างๆ ของอาหารตามสูตรอาหาร
2. ละลายส่วนผสมทั้งหมดลงในน้ำกลั่น นำไปต้มและคนตลอดเวลาจนอาหารเดือดและวุ้นละลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปรับความเป็นกรดเป็นด่างให้อยู่ในช่วง pH7

อาหาร TSB ส่วนประกอบต่อลิตร ประกอบด้วย

Tryptone 17 กรัม

Soytone 3 กรัม

Sodium chloride 5 กรัม

Dipotassium phosohate 2.5 กรัม

Dextrose 2.5 กรัม

น้ำกลั่น 1 ลิตร

วิธีการเตรียม

1. ชั่งส่วนประกอบต่างๆของอาหารตามสูตร

2. ละลายส่วนผสมทั้งหมดลงในน้ำกลั่น นำไปต้มและคนตลอดเวลาจนอาหารเดือด

3. บรรจุอาหารลงในขวดสีชาประมาณครึ่งขวด ถ้าเป็นหลอดทดสอบใส่อาหารประมาณ 5 มิลลิลิตร ปิดปากภาชนะด้วยจุดสำลี และฝา

4. นำอาหารไปกำจัดเชื้อโดยใช้หม้อนึ่งความดันไอน้ำที่ความดัน 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส

3.3.3 อุปกรณ์ เครื่องมืออุปกรณ์และวัสดุที่ต้องใช้ Autoclave, Hot air oven, Incubator, Pipette, Paper disc ขนาด 13 มิลลิเมตร

3.3.4 สารเคมี สารเคมีที่ใช้ในการศึกษา คือ ยาปฏิชีวนะ แอลกอฮอล์ 80% สารสกัดจากแอลกอฮอล์

3.3.5 วิธีการทดสอบ การทดสอบการต้านเชื้อของสารสกัดจากแอลกอฮอล์ ใช้วิธี Paper disc diffusion โดยเพาะเชื้อแบคทีเรียในอาหารเหลว TSB แล้วบ่มที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ชั่วโมง จากนั้นดูดอาหารเหลว TSB ปริมาตร 0.1 mlใส่ลงใน NA agar ใช้แท่งแก้วงอเขี่ยเชื้อให้กระจายทั่วผิวหน้าอาหารโดยวิธี Spread plate ทิ้งให้ผิวหน้าแห้งประมาณ 3-5 นาที ใช้ปากคีบฆ่าเชื้อแล้วคีบ Paper disc วางลงบน NA agar ดูดสารสกัดจากแอลกอฮอล์ 0.1 ml ใส่บน Paper disc สำหรับnegative control ใช้แอลกอฮอล์ 80% และ positive control ใช้ยาปฏิชีวนะ โดยมีขั้นตอนการทำเช่นเดียวกับสารสกัดจากแอลกอฮอล์ หลังจากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน ตรวจสอบผลการทดลองโดยดูจากบริเวณ clear zone ที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เตรียมวัตถุดิบโดยใช้ส่วนผิวของมะนาว

อบแห้งที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส โดยใช้ตู้อบลมร้อน

บดจนเป็นผงโดยใช้ Sieve

ชั่งสาร 50 กรัม สกัดด้วยแอลกอฮอล์ 80% ใน Shoxlet

ระเหยแอลกอฮอล์ออกโดยใช้ Evaporator

ได้สารสกัดจากแอลกอฮอล์

ภาพที่ 2 : แสดงขั้นตอนการทดลองที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพาะเชื้อ Staphylococcus aureus ในอาหาร TSB บ่มอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ชั่วโมง

นำเชื้อที่ได้มา Spread plate บนอาหาร NA agar

วาง Paper disc บน NA agar ใส่สารสกัดจากผิวมะนาว แอลกอฮอล์ และยาปฏิชีวนะ บน Paper disc

บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2วัน

ตรวจผลการทดลอง โดยดูจาก บริเวณ clear zone ที่เกิด

ภาพที่ 3 : แสดงขั้นตอนการทดลองที่3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมเพื่อเป็นสูตรพื้นฐานของสบู่เหลว

ในการพัฒนาสูตรสบู่เหลว เพื่อให้ได้สูตรสบู่เหลวที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ได้กำหนดเป้าหมายของสูตรสบู่เหลวที่ต้องการ ดังนี้

1. ความข้นหนืดของสบู่เหลว ควรมีค่าระหว่าง 4,000-15,000 cps (มณฑกาญจน์,2536) เมื่อวัดความหนืดโดยวิธี cone and plate โดยใช้เครื่อง Brookfield viscometer

2. ต้องทดสอบความคงตัวโดยต้องมีความคงตัวที่อุณหภูมิห้องได้นานประมาณ 2 ปี จะทดลองโดยการเร่งโดยแรงโน้มถ่วง โดยการนำเข้า Centrifuge ที่ความเร็วรอบ 8,500 รอบ/นาที เป็นเวลา 30 นาที ที่อุณหภูมิ 39 องศาเซลเซียส

3. pHของสูตรสบู่เหลวควรอยู่ระหว่าง 5.5-6.5 (มณฑกาญจน์,2536) ซึ่งเป็น pHที่เหมาะกับผิวหนัง ซึ่งมีความเป็นกรดเล็กน้อย จะช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียได้

4. สูตรสบู่เหลวควรมีความคงตัวดี สวยงาม น่าใช้ รวมทั้งเกิดฟองดี ไม่เกิดเชื้อขึ้นตลอดการทำการวิจัย

ขั้นตอนการศึกษา

1. หาแนวทางตั้งสูตรสบู่เหลวที่มีคุณสมบัติเหมาะสม

2. ประเมินคุณลักษณะทางกายภาพของสบู่เหลวสูตรต่างๆ โดยทดสอบความคงตัว พิจารณาจาก สี pH และความข้นหนืด

3. ทำแบบสอบถาม สำรวจความชอบด้านลักษณะปรากฏ และความรู้สึกหลังการทดลองถูที่ผิวหนังของผู้บริโภค

3.4.1 การคัดเลือกสบู่เหลวที่มีคุณสมบัติเหมาะสม จากสูตรสบู่เหลว 3 สูตร เพื่อทำการคัดเลือก

<u>สูตรที่1</u> (คณะนิสิตชั้นปีที่ 4 ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : 2542)

ประกอบด้วย

Water	46.9%
Texpon N 28 L	50 %
Comperlan	3.0 %
Bronidox	0.1 %

<u>ขั้นตอนการเตรียม</u>

1. นำสารทั้ง 3 มาชั่งตามอัตราส่วนที่คิดเทียบเป็น 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เติมน้ำ คนส่วนผสมโดยใช้ไฟอ่อน-ปานกลาง จนส่วนผสมทั้งหมดละลายเข้าด้วยกัน
3. ยกลงและตั้งทิ้งไว้ให้เย็น

สูตรที่2 (คณะนิสิตชั้นปีที่ 5 คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล : 2542)

ประกอบด้วย

Disodium laureth salfo succinate (Mackanate EL)	10%
Disodium cocamphodiacetate (Mackan AT)	10%
Sodium laureth salfate 28%(Texpon N 40)	9%
Lauramide ME	2.5%
Finquat CT	3%
Cetiol FE(PEG-7 Glyceryl cocoate)	3%
Paragon II	0.5%
Water ปรับปริมาตรให้ได้	100%

ขั้นตอนการเตรียม

1. ผสมสารที่ 1,2,3,4,5,6 เข้าด้วยกันตามลำดับ
2. เติมน้ำเล็กน้อยเพื่อละลายส่วนผสมเข้าด้วยกัน
3. ใส่สารลำดับที่ 7
4. เติมน้ำที่เหลือปรับปริมาตรให้เป็น 100%
5. คนส่วนผสมโดยใช้ไฟอ่อน-ปานกลาง จนส่วนผสมทั้งหมดละลายเข้าด้วยกัน
6. ยกลงและตั้งทิ้งไว้ให้เย็น

สูตรที่3 (ดัดแปลงจากสูตรที่2)

ประกอบด้วย

Disodium laureth salfo succinate (Mackanate EL)	10%
Disodium cocamphodiacetate (Mackan AT)	10%
Texpon N 28L	9%
Lauramide ME	2.5%
Finquat CT	3%
Cetiol FE(PEG-7 Glyceryl cocoate)	3%
Paragon II	0.5%
Water ปรับปริมาตรให้ได้	100%

ขั้นตอนการเตรียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
96903

1. ผสมสารที่ 1,2,3,4,5,6 เข้าด้วยกันตามลำดับ
2. เติมน้ำเล็กน้อยเพื่อละลายส่วนผสมเข้าด้วยกัน
3. ใส่สารลำดับที่ 7
4. เติมน้ำที่เหลือปรับปริมาตรให้เป็น 100%
5. คนส่วนผสมโดยใช้ไฟอ่อน-ปานกลาง จนส่วนผสมทั้งหมดละลายเข้าด้วยกัน
6. ยกลงและตั้งทิ้งไว้ให้เย็น

3.4.2 ประเมินคุณลักษณะทางกายภาพของสบู่เหลว โดยทดสอบความคงตัว พิจารณาจาก สี pH ความหนืด

ขั้นตอนการประเมินคุณลักษณะทางกายภาพของสบู่เหลว

1. บรรจุสบู่เหลวลงในบีกเกอร์ทรงสูง สังเกต สี วัดค่าความเป็นกรด ด่าง โดยใช้pH meter และวัดความหนืดของแต่ละสูตรโดยใช้ cone and plate viscometer ก่อนเข้า centrifuge แล้วบันทึกผล

2. นำสบู่เหลวเข้า centrifuge ที่ความเร็วรอบ 8,500 รอบ/นาที อุณหภูมิ 39 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที เพื่อทดสอบความคงตัวโดยการเร่งโดยแรงโน้มถ่วง

3. สังเกต สี วัดค่าความเป็นกรด ด่าง โดยใช้pH meter และวัดความหนืดของแต่ละสูตรโดยใช้ cone and plate viscometer เปรียบเทียบกับสบู่เหลวก่อนเข้า centrifuge

3.4.3 ทำแบบสอบถาม โดยสำรวจความชอบด้านลักษณะปรากฏและความรู้สึกหลังการทดลองที่ผิวหนังของผู้บริโภค

3.5 ศึกษาอัตราส่วนการเติมสารสกัดจากผิวมะนาวในสบู่เหลว(ภาพที่4)

ขั้นตอนการศึกษา

1. ทดสอบการยับยั้งเชื้อของสารสกัดจากผิวมะนาวในสบู่เหลวเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
2. ประเมินคุณลักษณะทางกายภาพของสบู่เหลวที่เติมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วนต่างๆ โดยทดสอบความคงตัว พิจารณาจาก สี pH ความหนืด
3. ทำแบบสอบถาม สำรวจความชอบด้านลักษณะปรากฏ และความรู้สึกหลังการทดลองถูที่ผิวหนังของผู้บริโภค

3.5.1 การทดสอบการยับยั้งเชื้อของสารสกัดจากผิวมะนาวในสบู่เหลวเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1.1 เชื้อที่ใช้ทดสอบ เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก คือ Staphylococcus aureus

3.5.1.2 อาหารเลี้ยงเชื้อ ใช้อาหารสำเร็จรูป ประกอบด้วย

อาหาร nutrient agar (NA) ส่วนประกอบต่อลิตร ประกอบด้วย

Beaf extract	3 กรัม
Peptone	5 กรัม
วุ้น	15 กรัม
น้ำกลั่น	1 ลิตร

วิธีการเตรียม

1. ชั่งส่วนประกอบต่างๆ ของอาหารตามสูตรอาหาร
2. ละลายส่วนผสมทั้งหมดลงในน้ำกลั่น นำไปต้มและคนตลอดเวลาจนอาหารเดือดและวุ้นละลาย
3. ปรับความเป็นกรดเป็นด่างให้อยู่ในช่วง pH7

อาหาร TSB ส่วนประกอบต่อลิตร ประกอบด้วย

Tryptone	17 กรัม
Soytone	3 กรัม
Sodium chloride	5 กรัม
Dipotassium phosohate	2.5 กรัม
Dextrose	2.5 กรัม
น้ำกลั่น	1 ลิตร

วิธีการเตรียม

1. ชั่งส่วนประกอบต่างๆของอาหารตามสูตร
2. ละลายส่วนผสมทั้งหมดลงในน้ำกลั่น นำไปต้มและคนตลอดเวลาจนอาหารเดือด
3. บรรจุอาหารลงในขวดสีชาประมาณครึ่งขวด ถ้าเป็นหลอดทดสอบใส่อาหารประมาณ 5 มิลลิลิตร ปิดปากภาชนะด้วยจุดสำลี และฝา
4. นำอาหารไปกำจัดเชื้อโดยใช้หม้อนึ่งความดันไอน้ำที่ความดัน 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส

3.5.1.3 อุปกรณ์ เครื่องมืออุปกรณ์และวัสดุที่ต้องใช้ Autoclave, Hot air oven, Incubator, Pipette, Paper disc ขนาด 13 มิลลิเมตร

3.5.1.4 สารเคมี สารเคมีที่ใช้ในการศึกษา คือ สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5%,10%,15%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.1.5 วิธีการทดสอบ การทดสอบการต้านเชื้อของสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาว ใช้วิธี Paper disc diffusion โดยเพาะเชื้อแบคทีเรียในอาหารเหลว TSB แล้วบ่มที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ชั่วโมง จากนั้นดูดอาหารเหลว TSB ปริมาตร 0.1 mlใส่ลงใน NA agar ใช้แท่งแก้วงอเขี่ยเชื้อให้กระจายทั่วผิวหน้าอาหารโดยวิธี Spread plate ทิ้งให้ผิวหน้าแห้งประมาณ 3-5 นาที ใช้ปากคีบฆ่าเชื้อแล้วคีบ Paper disc วางลงบน NA agar ดูดสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5%,10%,15% 0.1 ml ใส่บน Paper disc หลังจากนั้นนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน ตรวจสอบผลการทดลองโดยดูจากบริเวณ clear zone ที่เกิดขึ้น

3.5.2 การประเมินคุณลักษณะทางกายภาพของสบู่เหลวที่เติมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วนต่างๆ โดยทดสอบความคงตัว พิจารณาจาก สี pH ความหนืด

ขั้นตอนการประเมินคุณลักษณะทางกายภาพของสบู่เหลว

1. บรรจุสบู่เหลวลงในบีกเกอร์ทรงสูง สังเกต สี วัดค่าความเป็นกรด ด่างโดยใช้pH meter และวัดความหนืดของแต่ละสูตรโดยใช้ cone and plate viscometer ก่อนเข้า centrifuge แล้วบันทึกผล

2. นำสบู่เหลวเข้า centrifuge ที่ความเร็วรอบ 8,500 รอบ/นาที อุณหภูมิ 39 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที เพื่อทดสอบความคงตัวโดยการเร่งโดยแรงโน้มถ่วง

3. สังเกต สี วัดค่าความเป็นกรด ด่าง โดยใช้pH meter และวัดความหนืดของแต่ละสูตรโดยใช้ cone and plate viscometer เปรียบเทียบกับสบู่เหลวก่อนเข้า centrifuge

3.5.3 ทำแบบสอบถาม โดยสำรวจความชอบด้านลักษณะปรากฏและความรู้สึกหลังการทดลองที่ผิวหนังของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพาะเชื้อ Staphylococcus aureus ในอาหาร TSB บ่มอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 ชั่วโมง

นำเชื้อที่ได้มา Spread plate บนอาหาร NA agar

วาง Paper disc บน NA agar ใส่สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5% ,10% และ 15% บน Paper disc บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2วัน

ตรวจผลการทดลองโดยดูจาก บริเวณclear zone ที่เกิด

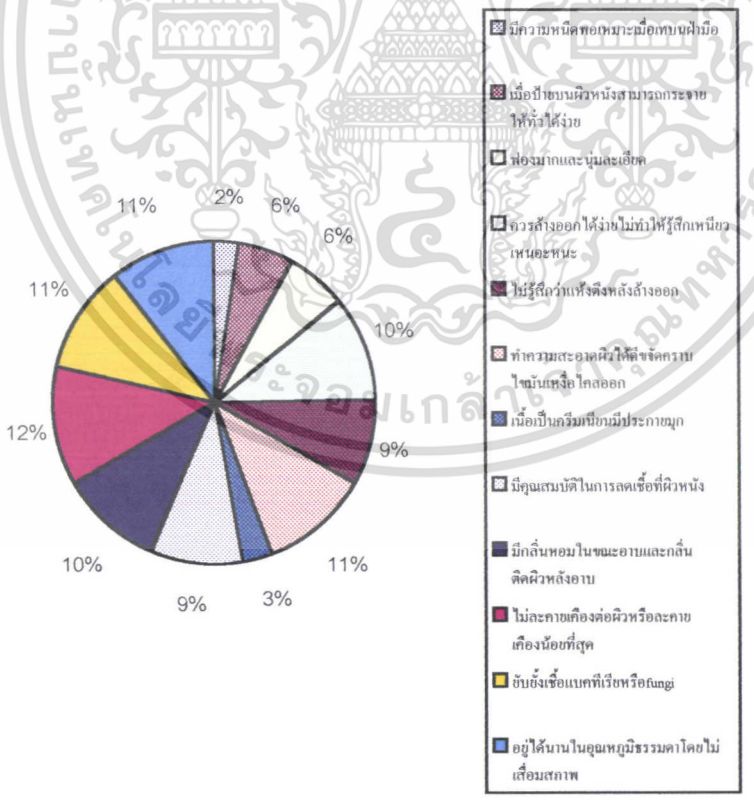
ภาพที่ 4 : แสดงขั้นตอนการทดลองที่ 3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่4
ผลและอภิปรายผลการทดลอง

4.1 ผลจากการศึกษาคุณสมบัติของสบู่เหลวที่ผู้บริโภคต้องการมากที่สุด

ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 87 ท่าน โดยไม่จำกัดเพศและอายุ พบว่าคุณสมบัติของสบู่เหลวที่ผู้บริโภคต้องการมากที่สุด คือไม่ระคายเคืองต่อผิวหรือระคายเคืองน้อยที่สุด รองลงมาได้แก่ ยับยั้งแบคทีเรียหรือ fungi อยู่ได้นานในอุณหภูมิธรรมดาโดยไม่เสื่อมสภาพ ทำความสะอาดผิวได้ดีขจัดคราบไขมันเหงื่อไครออก ควรล้างออกได้ง่ายไม่ทำให้รู้สึกเหนียวเหนอะหนะ มีกลิ่นหอมขณะอาบและกลิ่นติดผิวหลังอาบ มีคุณสมบัติในการลดเชื้อที่ผิวหนัง ไม่รู้สึกว่าแห้งตึงหลังล้างออก ฟองมากและนุ่มละเอียด เมื่อป้ายบนผิวหนังสามารถกระจายให้ทั่วได้ง่าย เนื้อเป็นครีมเนียนมีประกายมุก และน้อยที่สุด คือ มีความหนืดพอเหมาะเมื่อเทบนฝ่ามือ



ภาพที่ 5: แสดงคุณสมบัติที่ผู้บริโภคต้องการจากสบู่เหลว

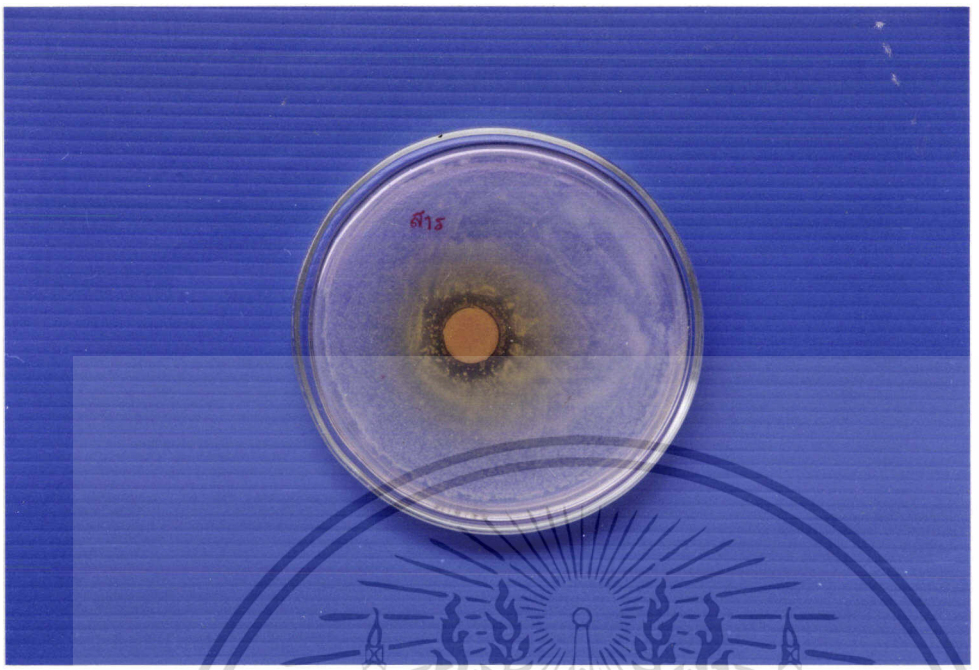
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลจากการทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อจากสารสกัดจากผิวมะนาว

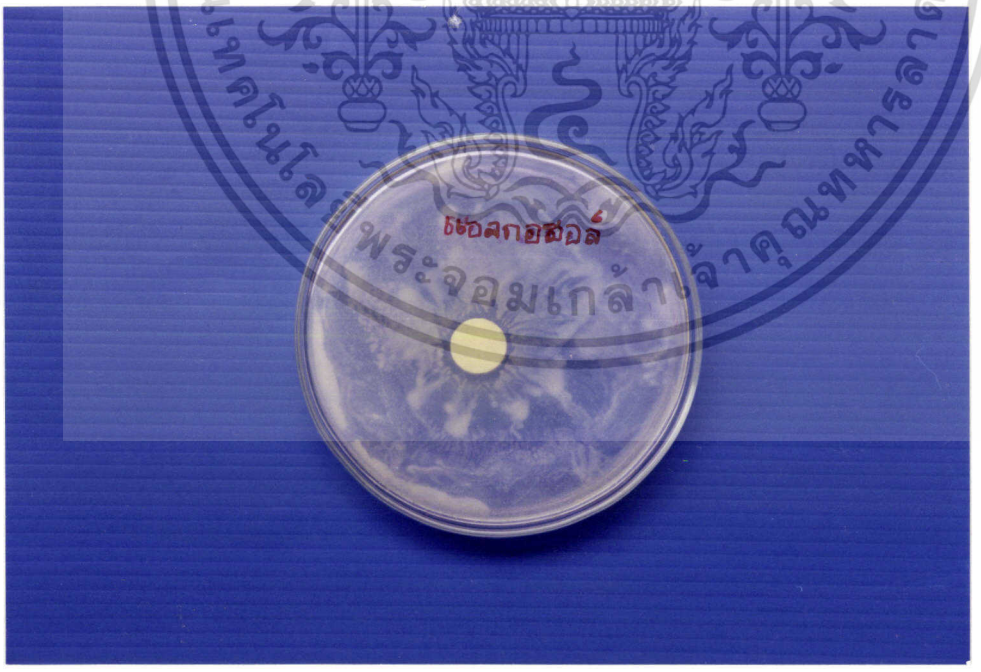
พบว่าบริเวณ clear zone ของสารสารสกัดจากผิวมะนาว (ภาพที่7) มีบริเวณความกว้างน้อยกว่าบริเวณ clear zone ของยาปฏิชีวนะ (ภาพที่6) ซึ่งเป็น positive control เพียงเล็กน้อย และพบว่าบริเวณ clear zone ของสารสกัดจากผิวมะนาวมีบริเวณความกว้างมากกว่า บริเวณ clear zone ของแอลกอฮอล์ (ภาพที่8) ซึ่งเป็น negative control อย่างเห็นได้ชัด แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากผิวมะนาวมีความสามารถในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย

ภาพที่6: แสดงบริเวณclear zone ของยาปฏิชีวนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่7: แสดงบริเวณclear zone ของสารสกัดจากผิวมะนาว



ภาพที่8: แสดงบริเวณclear zone ของแอลกอฮอล์ 80%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การคัดเลือกสบู่เหลวที่มีคุณสมบัติเหมาะสม

4.3.1 ผลการประเมินลักษณะทางกายภาพของสบู่เหลว

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินลักษณะทางกายภาพของสบู่เหลว

	ก่อนเข้า centrifuge				หลังเข้า centrifuge			
	สี	pH	speed	viscosity	สี	pH	speed	viscosity
สูตรที่1	ขาวใส	8.93	60	590	ขาวใส	8.93	60	690
สูตรที่2	ขาวขุ่น	6.48	60	19,088	ขาวขุ่น	6.48	60	19,475
สูตรที่3	ขาวขุ่น	6.15	60	6,189	ขาวขุ่น	6.15	60	8,778

ความหนืดที่เหมาะสมควรมีค่า 4,000-15,000 cps (มณฑกาญจน์, 2536)

pH ที่เหมาะสมควรมีค่า 5.5-6.5 (มณฑกาญจน์, 2536)

จากตารางที่ 1 พบว่าค่าของ สี pH ของสบู่เหลวสูตรที่1 สูตรที่2 และสูตรที่3 ก่อนเข้า centrifuge และหลังจากเข้า centrifuge มีค่าเท่าเดิม แต่ความหนืดมีค่าเปลี่ยนไปทั้ง 3 สูตร

สูตรที่1 ค่า pH และ ค่าความหนืด ก่อนเข้า centrifuge และหลังเข้า centrifuge มีค่าไม่อยู่ในช่วงมาตรฐานที่ดีของสบู่เหลว

สูตรที่2 ค่า pH ก่อนเข้า centrifuge และหลังเข้า centrifuge อยู่ในช่วงมาตรฐานที่ดีของสบู่เหลว แต่ค่าความหนืด ก่อนเข้า centrifuge และหลังเข้า centrifuge ไม่อยู่ในช่วงมาตรฐานที่ดีของสบู่เหลว

สูตรที่3 ค่า pH และค่าความหนืด ก่อนเข้า centrifuge และหลังเข้า centrifuge มีค่าอยู่ในช่วงมาตรฐานของสบู่เหลวที่ดี

สรุปว่า สบู่เหลวที่มีลักษณะทางกายภาพเหมาะสมที่สุด คือ สูตรที่ 3

4.3.2 ผลจากการศึกษาความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะปรากฏและความรู้สึกหลังการใช้

ใช้จำนวน 20 ท่าน สำรวจความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะปรากฏและความรู้สึกหลังการใช้ ของสบู่เหลว สูตรที่1 สูตรที่2 และสูตรที่3 แสดงในตารางที่2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 : แสดงผลจากการศึกษาความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อลักษณะปรากฏและความรู้สึกหลังการใช้

	สูตรที่1	สูตรที่2	สูตรที่3
ลักษณะปรากฏ			
สี	17	-	3
ความข้นหนืด	-	-	20
ฟอง	-	13	7
ความชอบรวม	-	2	18
ความชอบหลังจากใช้			
ล้างออกได้ง่าย	12	2	6
ไม่แห้งตึง	3	5	12
ความนุ่มนวล	2	6	12
ความชอบรวม	2	5	13

จากตารางที่ 2 พบว่า ลักษณะปรากฏ ประกอบด้วย

สี – พบว่าสบู่เหลวสูตรที่ 1 ผู้บริโภคมีการยอมรับทางด้านสีสูงที่สุด คือ 17 คะแนน

ความข้นหนืด – พบว่าสบู่เหลวสูตรที่ 3 ผู้บริโภคมีการยอมรับทางด้านความข้นหนืดสูงที่สุด คือ 20 คะแนน

ฟอง - พบว่าสบู่เหลวสูตรที่ 2 ผู้บริโภคมีการยอมรับทางด้านฟองสูงที่สุด คือ 13 คะแนน

ความชอบรวมของลักษณะปรากฏ - พบว่าสบู่เหลวสูตรที่ 3 ผู้บริโภคมีการยอมรับทางด้านความชอบรวมของลักษณะปรากฏสูงที่สุด คือ 18 คะแนน

ความชอบหลังการใช้ ประกอบด้วย

ล้างออกได้ง่าย - พบว่าสบู่เหลวสูตรที่ 1 ผู้บริโภคมีการยอมรับทางด้านล้างออกได้ง่ายสูงที่สุด คือ 12 คะแนน

ไม่แห้งตึง - พบว่าสบู่เหลวสูตรที่ 2 ผู้บริโภคมีการยอมรับทางด้านไม่แห้งตึงสูงที่สุด คือ 12 คะแนน

ความนุ่มนวล - พบว่าสบู่เหลวสูตรที่ 2 ผู้บริโภคมีการยอมรับทางด้านความนุ่มนวลสูงที่สุด คือ 12 คะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

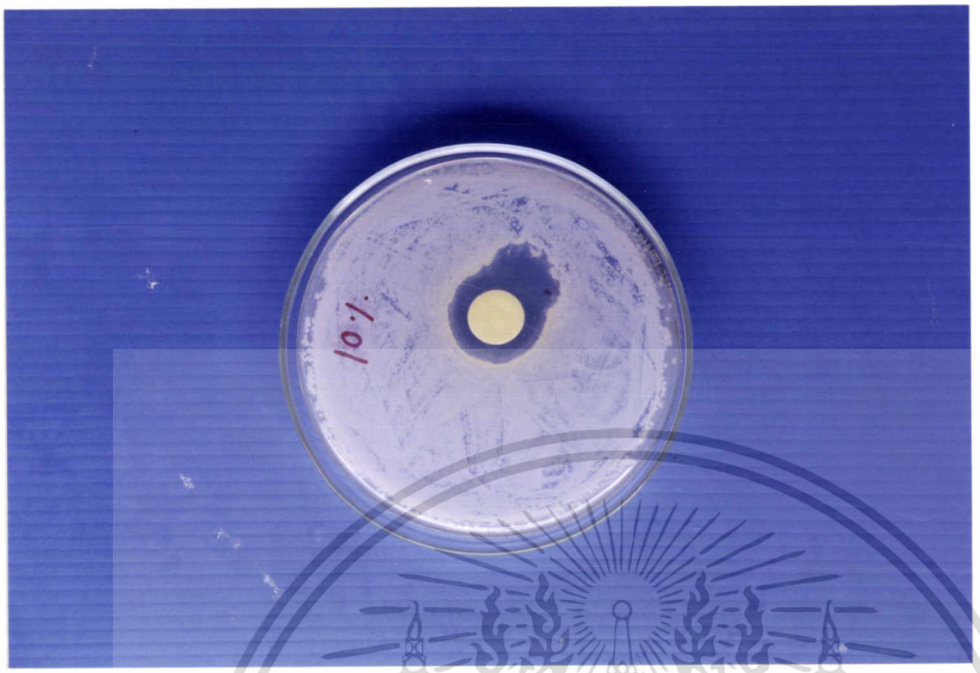
ความชอบรวมหลังจากใช้ - พบว่าสบู่เหลวสูตรที่ 2 ผู้บริโภคมีการยอมรับทางด้านความชอบรวมหลังจากใช้สูงที่สุด คือ 13 คะแนน

4.3.3 ผลจากการทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อจากสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาว

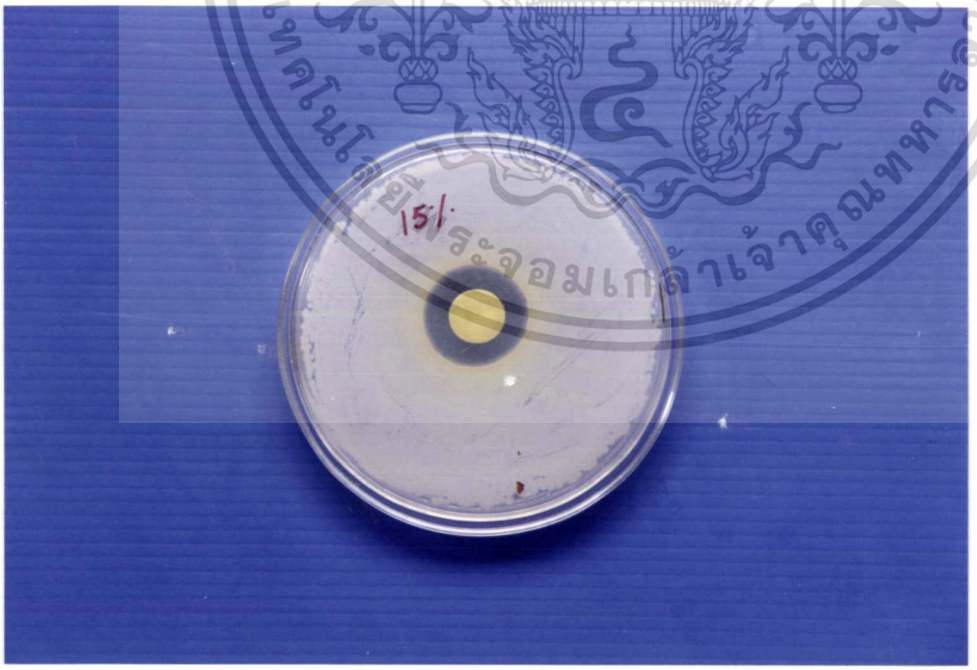
พบว่าสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5%(ภาพที่9),10%(ภาพที่10),15%(ภาพที่11) มีความกว้างของบริเวณ clear zone ที่ไม่แตกต่างกันมากนัก

ภาพที่9 : แสดงบริเวณclear zone ของสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10:แสดงบริเวณclear zone ของสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10%



ภาพที่11: แสดงบริเวณclear zone ของสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 15%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 ศึกษาอัตราส่วนการเติมสารสกัดจากผิวมะนาวในสบู่เหลว

5.4.1 ผลจากการประเมินลักษณะทางกายภาพ

ตารางที่3 แสดงผลการประเมินลักษณะทางกายภาพของสบู่เหลว

%ของสารสกัดจากผิวมะนาวในสบู่เหลว	ก่อนเข้า centrifuge				หลังเข้า centrifuge			
	สี	pH	speed	viscosity	สี	pH	speed	viscosity
5%	น้ำตาลทอง	5.9	60	4,578	น้ำตาลทอง	5.9	60	5,568
10%	น้ำตาลเข้ม	5.5	60	4,374	น้ำตาลเข้ม	5.5	60	5,392
15%	น้ำตาลไหม้	4.83	60	4,304	น้ำตาลไหม้	4.83	60	5,359

ความหนืดที่เหมาะสมควรมีค่า 4,000-15,000 cps (มณฑกาญจน์, 2536)

pHที่เหมาะสมควรมีค่า 5.5-6.5 (มณฑกาญจน์, 2536)

พบว่าค่าของ สี และ pH ของสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5%,10% และ 15% ก่อนเข้า centrifuge และหลังจากเข้า centrifuge มีค่าสีและค่าpH เท่าเดิม แต่ความหนืดมีค่าเปลี่ยนไปทั้ง 3 สูตร เพราะอุณหภูมิในเครื่อง centrifuge มีค่าที่สูงกว่าอุณหภูมิภายนอก คือ 39 องศาเซลเซียส และแรงเหวี่ยงภายใน centrifuge ทำให้เกิดการระเหยของน้ำ

สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5% มีค่า pH และค่าความหนืด ก่อนเข้า centrifuge และหลังเข้า centrifuge อยู่ในช่วงมาตรฐานของสบู่เหลวที่ดี

สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% มีค่า pH และค่าความหนืด ก่อนเข้า centrifuge และหลังเข้า centrifuge อยู่ในช่วงมาตรฐานของสบู่เหลวที่ดี

สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 15% มีค่า pH ก่อนเข้า centrifuge และหลังเข้า centrifuge ไม่อยู่ในช่วงมาตรฐานที่ดีของสบู่เหลว แต่มีค่าความหนืด ก่อนเข้า centrifuge และหลังเข้า centrifuge อยู่ในช่วงมาตรฐานที่ดีของสบู่เหลว

สรุปว่า สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวที่มีลักษณะทางกายภาพดีที่สุด คือ สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4.2 ผลจากการศึกษาคุณสมบัติของสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5%,10% และ 15%

ตารางที่ 4 : แสดงคะแนนการยอมรับเฉลี่ยของคุณบัติของสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5% ,10% และ15%

	ลักษณะปรากฏ				ความรู้สึกหลังการทดลองถูที่ผิวหนัง			
	สี	ความข้นหนืด	ฟอง	ความชอบรวม	ล้างออกได้ง่าย	ไม่แห้งตึง	ความนุ่มนวล	ความชอบรวม
5%	3.8214^{A}	3.57^{A}	3.2143^{A}	3.46^{A}	3.2243^{A}	3.5472^{A}	3.2147^{A}	3.4932^{A}
10%	3.1429^{B}	3.93^{A}	3.8214^{B}	4.07^{A}	3.7352^{B}	3.8521^{B}	3.7856^{B}	3.8651^{B}
15%	2.4286^{C}	3.25^{A}	3.8926^{B}	3.25^{A}	3.5432^{A}	3.8314^{B}	3.9654^{C}	3.6897^{B}

*ค่า A B C แสดงความแตกต่างทางสถิติของการยอมรับของผู้บริโภคที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พิจารณาแนวตั้ง

สี- จากการทดลองพบว่าสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5% ได้รับคะแนนการยอมรับเฉลี่ยทางด้านสีสูงที่สุดคือ 3.8214 รองลงมาคือสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% และ15% โดยมีคะแนนการยอมรับเฉลี่ยในเรื่องของสี 3.1429 และ 2.4286 คะแนนตามลำดับ สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5% ,10% และ15% พบว่ามีความแตกต่างทางด้านการยอมรับเฉลี่ยทางด้านสีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความข้นหนืด-จากการทดลองพบว่าสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% ได้รับคะแนนการยอมรับเฉลี่ยทางด้านความข้นหนืดสูงที่สุดคือ 3.93 รองลงมาคือสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5% และ15% โดยมีคะแนนการยอมรับเฉลี่ยในเรื่องของความข้นหนืด 3.57 และ 3.25 คะแนนตามลำดับ สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5% ,10% และ15% พบว่าไม่มีความแตกต่างทางด้านการยอมรับเฉลี่ยทางด้านความข้นหนืดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ฟอง-จากการทดลองพบว่าสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% ได้รับคะแนนการยอมรับเฉลี่ยทางด้านฟองสูงที่สุดคือ 4.07 รองลงมาคือสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5% และ15% โดยมีคะแนนการยอมรับเฉลี่ยในเรื่องของฟอง 3.46 และ 3.25 คะแนนตามลำดับ สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% และ15% พบว่าไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนตามลำดับ สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% และ15% พบว่าไม่มีความแตกต่างทางด้านการยอมรับเฉลี่ยทางด้านฟองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความชอบรวมของลักษณะปรากฏ-จากการทดลองพบว่าสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 15% ได้รับคะแนนการยอมรับเฉลี่ยทางด้านความชอบรวมของลักษณะปรากฏสูงที่สุดคือ 3.8926 รองลงมาคือสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% และ5% โดยมีคะแนนการยอมรับเฉลี่ยในเรื่องของความชอบรวมของลักษณะปรากฏ 3.8214 และ 3.2143 คะแนนตามลำดับ สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5%,10% และ15% พบว่าไม่มีความแตกต่างทางด้านการยอมรับเฉลี่ยทางด้านความชอบรวมของลักษณะปรากฏอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ล้างออกได้ง่าย-จากการทดลองพบว่าสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% ได้รับคะแนนการยอมรับเฉลี่ยทางด้านล้างออกได้ง่ายสูงที่สุดคือ 3.7352 รองลงมาคือสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 15% และ5% โดยมีคะแนนการยอมรับเฉลี่ยในเรื่องของล้างออกได้ง่าย 3.5432 และ 3.2243 คะแนนตามลำดับ สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5% และ15% พบว่าไม่มีความแตกต่างทางด้านล้างออกได้ง่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ไม่แห้งตึง-จากการทดลองพบว่าสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% ได้รับคะแนนการยอมรับเฉลี่ยทางด้านไม่แห้ตึงสูงที่สุดคือ 3.8521 รองลงมาคือสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 15% และ5% โดยมีคะแนนการยอมรับเฉลี่ยในเรื่องของไม่แห้งตึง 3.8314 และ 3.5472 คะแนนตามลำดับ สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% และ 15% พบว่าไม่มีความแตกต่างทางด้านการยอมรับเฉลี่ยทางด้านไม่แห้งตึงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความนุ่มนวล-จากการทดลองพบว่าสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 15% ได้รับคะแนนการยอมรับเฉลี่ยทางด้านความนุ่มนวลสูงที่สุดคือ 3.9654 รองลงมาคือสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% และ5% โดยมีคะแนนการยอมรับเฉลี่ยในเรื่องของความนุ่มนวล 3.7856 และ 3.2147 คะแนนตามลำดับ สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5%, 10% และ15% พบว่ามีความแตกต่างทางด้านการยอมรับเฉลี่ยทางด้านไม่แห้งตึงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ความชอบรวมหลังการทดลองถูที่ผิวหนัง-จากการทดลองพบว่าสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% ได้รับคะแนนการยอมรับเฉลี่ยทางด้านความชอบรวมหลังการทดลองถูที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผิวหนังสูงที่สุดคือ 3.8651 รองลงมาคือสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 15% และ 5% โดยมีคะแนนการยอมรับเฉลี่ยในเรื่องของความชอบหลังการทดลองถูที่ผิวหนัง 3.6897 และ 3.4932 คะแนนตามลำดับ สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% และ15% พบว่ามีความแตกต่างทางด้านการยอมรับเฉลี่ยทางด้านความชอบรวมหลังการทดลองถูที่ผิวหนังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สรุปว่า สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวที่มีคะแนนการยอมรับมากที่สุดของลักษณะทางกายภาพคือ สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

5.1 ความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อคุณสมบัติของสบู่เหลว คิดเป็น % ดังนี้

ไม่ระคายเคืองต่อผิวหรือระคายเคืองน้อยที่สุด	12%
ทำความสะอาดผิวได้ดีขจัดคราบไขมันออก	11%
ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียหรือ fungi	11%
อยู่ได้นานในอุณหภูมิธรรมดาโดยไม่เสื่อมสภาพ	11%
ล้างออกได้ง่ายไม่เหนียวเหนอะหนะ	10%
กลิ่นหอมขณะอาบและกลิ่นติดผิวหลังอาบ	10%
มีคุณสมบัติในการลดเชื้อที่ผิวหนัง	9%
ไม่รู้สึกว่าแห้งตึงหลังล้างออก	9%
ฟองมากและนุ่มละเอียด	6%
เมื่อป้ายบนผิวหนังสามารถกระจายได้ง่าย	6%
เนื้อเป็นครีมเนียนเป็นประกายมุก	3%
มีความหนืดเมื่อเทบนฝ่ามือ	2%

5.2 จากการทดสอบฤทธิ์การต้านเชื้อของสารสกัดจากแอลกอฮอล์ พบว่าสารสกัดแอลกอฮอล์จากผิวมะนาว แสดงฤทธิ์ในการต้านเชื้อ Staphylococcus aureus

5.3 จากการคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมเพื่อใช้เป็นสูตรพื้นฐานของสบู่เหลว พบว่าสูตรที่ถูกคัดเลือกให้ใช้เป็นสูตรพื้นฐานในการทำสบู่เหลว คือ สูตรที่3 เพราะ มีลักษณะข้นขาว มีค่าความหนืดที่พอเหมาะ คือ 6,189 cps ก่อนเข้าcentrifuge และ 8,778 cps หลังเข้า centrifuge มีค่า pH ที่เหมาะสม คือ 6.15 และผู้บริโภคมีความพอใจในเรื่องของลักษณะทางกายภาพ เช่น ความข้นหนืด และในเรื่องของความรู้สึกหลังการทดลองถูที่ผิวหนัง เช่น ความไม่แห้งตึงและความนุ่มนวล

5.4 จากการศึกษาอัตราส่วนการเติมสารสกัดจากผิวมะนาวในสบู่เหลว พบว่าสบู่เหลวที่เติมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% มีคุณสมบัติที่เหมาะสมที่สุดเมื่อพิจารณาจาก การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย พบว่าสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5%, 10% และ15% มีผลการยับยั้งเชื้อได้ แตกต่างกันไม่มากนัก พิจารณาจากการประเมินลักษณะทางกายภาพ พบว่าสบู่เหลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% มีค่า pH และความหนืดอยู่ในมาตรฐานที่ดีของสบู่เหลว พิจารณาจากการทำแบบสอบถาม พบว่าสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% มีคุณสมบัติตามที่ผู้บริโภคต้องการมากที่สุดในเรื่องของ ความไม่แห้งตึงหลังการทดลองใช้ ความนุ่มนวล การล้างออกได้ง่าย เมื่อพิจารณาในเรื่องของต้นทุนการผลิต พบว่าสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 10% มีต้นทุนการผลิตที่เหมาะสมที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวมีสีที่ไม่น่าใช้จึงควรปรับปรุงสีให้มีความน่าใช้มากยิ่งขึ้น

2. สบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวมีกลิ่นไม่น่าใช้ จึงควรปรับปรุงแต่งกลิ่นให้มีความน่าใช้มากยิ่งขึ้น แต่ควรคำนึงถึงผลในการรบกวนฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดจากผิวมะนาว

3. สารสกัดจากผิวมะนาว ทำการทดสอบกับเชื้อแบคทีเรียเพียงชนิดเดียว จึงควรมีการศึกษาต่อไปว่าสารสกัดจากผิวมะนาวสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อจุลินทรีชนดอื่นๆได้หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เจียวฮั้ว แซ่ลิ้ม , มณฑกาญจน์ หลาวเพชร และ นลิน เจนวิทย์วิชัยกุล.2536 .การพัฒนาตำรับครีมอาบน้ำผสมสารสกัดสมุนไพรจากต้นกานพลู.ปริญญาเภสัชศาสตร์บัณฑิต คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.กรุงเทพมหานคร.

ธวัชชัย ศรีวิบูรณ์ . 2535. เคมีวิเคราะห์ 2. ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. 779 หน้า.

ธิราภา แสนเสนา และ นภดล กิตติวราฤทธิ์. 2536. ฤทธิ์ต้านเชื้อและฤทธิ์ต้านการก่อกลายพันธ์ของสารสกัดจากผิวผลพืชตระกูลส้ม. ปริญญาเภสัชศาสตร์บัณฑิต คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

นันทวัน บุณยะประภัษศร. 2530. ก้าวไปกับสมุนไพร เล่ม 2 . ธรรมกมลการ การพิมพ์. หน้า 155-169.

พเยาว์ เหมือนวงษ์ญาติ. 2537. สมุนไพรก้าวใหม่. สำนักพิมพ์เมดิคัล มีเดียจำกัด. 202 หน้า.

รุ่งรัตน์ เหลืองทีเทพ . 2535. พืชเครื่องเทศและสมุนไพร. ตำราเอกสารวิชาการ ฉบับที่ 59 ภาควิชาพัฒนาตำราและเอกสารวิชาการ. 161หน้า.

วันดี กฤษณพันธ์ . 2538. สมุนไพรสารพัดประโยชน์. ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 180 หน้า.

โสภณ คงสำราญ และคณะ. 2524. แบคทีเรียทางการแพทย์. โครงการตำราศิริราช.

อรัญญา มโนสร้อย และ จรีเดช มโนสร้อย . 2533. เครื่องสำอาง เล่ม4. ภาควิชาเทคโนโลยีเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

อัจฉรา โสมนะพันธ์. 2541. ปฏิกิริยาต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์ของน้ำมันจากผลไม้จำพวกส้มต่อเชื้อแบคทีเรียบางชนิดในอาหาร. วารสารวิทยาศาสตร์การแพทย์. หน้า 23-31.

อุบลทิพย์ นิมมาณนิพย์. 2532. ครีม. ภาควิชาเภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Reddish. 1957. Antisep ,Disinfectants,Fungicides , Chemical and Physical Sterilization 2nd edition Lea and Febiger.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

ตัวอย่างแบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ให้คะแนน..... เพศ .....

คำแนะนำ

1. ควรทดสอบให้หมดทุกตัวอย่างก่อนใส่คะแนน
2. ทำการทดสอบโดยพิจารณาเลือกสูตรสบู่เหลว โดยให้ระดับคะแนนดังนี้

   5 – ชอบมาก 4 – ชอบ 3 – เฉยๆ 2 – ไม่ชอบ 1 – ไม่ชอบมาก

การทดสอบ	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง
ลักษณะปรากฏ			
สี			
ความข้นหนืด			
ฟอง			
ความชอบรวม			
ความรู้สึกหลังการทดลองถูที่ผิวหนัง			
ล้างออกได้ง่าย			
ไม่แห้งตึง			
ความนุ่มนวล			
ความชอบรวม			

ข้อเสนอแนะ

_____

_____

_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ใช้การวิเคราะห์แบบ RCBD

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	Sig. of F
Treatment	29	48.583	1.675	2.293	0.004
Color	2	27.214	13.607	18.625	0.000
Block	27	21.369	0.791	1.083	0.391
Error	54	39.452	0.731		
Total	83	88.036	1.061		

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	Sig. of F
Treatment	29	25.536	0.881	1.363	0.191
Viscosity	2	6.452	3.226	4.995	0.010
Block	27	19.083	0.707	1.094	0.377
Error	54	34.881	0.646		
Total	83	60.417	0.728		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	Sig. of F
Treatment	29	37.738	1.301	1.691	0.047
Fong	2	7.786	3.893	5.060	0.010
Block	27	29.952	1.109	1.442	0.126
Error	54	41.548	0.798		
Total	83	79.286	0.955		

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	Sig. of F
Treatment	29	25.071	0.865	1.601	0.067
Like1	2	10.167	5.083	9.411	0.000
Block	27	14.905	0.552	1.022	0.459
Error	54	29.167	0.540		
Total	83	54.238	0.653		

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	Sig. of F
Treatment	29	28.714	0.990	2.273	0.005
Soft	2	1.810	0.905	2.077	0.135
Block	27	26.905	0.996	2.287	0.005
Error	54	23.524	0.436		
Total	83	52.238	0.629		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	Sig. of F
Treatment	29	35.643	1.229	4.376	0.000
Dry	2	0.167	0.083	0.297	0.744
Block	27	35.476	1.314	4.678	0.000
Error	54	15.167	0.261		
Total	83	50.810	0.612		

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	Sig. of F
Treatment	29	30.810	1.062	3.042	0.000
Clean	2	1.810	0.905	2.591	0.084
Block	27	29.000	1.074	3.076	0.000
Error	54	18.857	0.349		
Total	83	49.667	0.598		

ANOVA

Source	df	SS	MS	F	Sig. of F
Treatment	29	20.143	0.695	3.042	0.000
Like2	2	2.000	1.000	2.591	0.084
Block	27	18.143	0.672	3.076	0.000
Error	54	32.000	0.		
Total	83	52.143	0.598		

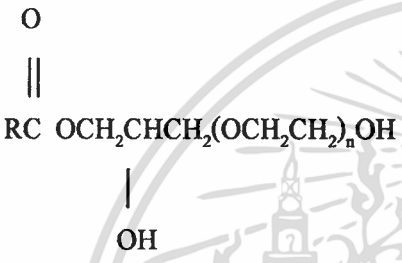
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.

คุณสมบัติสารเคมี

1. Poly fatty acid ester (PEG-7-Glyceryl Cocoate)

คำจำกัดความ : PEG-7-Glyceryl Cocoate เป็น polyethyleneglycol ether ของ Cocoate (q.v) ที่ยืนยันโดยมีสูตรพื้นฐานคือ :



โดยที่ RCO - เป็นตัวแทนของอนุมูล และ n มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 7

คุณสมบัติ :น้ำมันใส สีออกเหลือง ละลายดีในน้ำ และ ระบบ hydrolipophilic

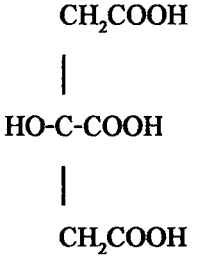
ประเภทของสารเคมี : Alkoxylated Alcohols ; Glyceryl Esters และ อนุพันธ์

หน้าที่ : Surfactant-Emulsifying Agent

ประเภทของเครื่องสำอาง : ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด ,โลชั่นและครีมสำหรับหน้า ลำตัว และมือ, น้ำมันและเกลือสำหรับอาบน้ำ, สบู่สำหรับอาบน้ำ, ผลิตภัณฑ์บำรุงผิว

2. Citric Acid

คำจำกัดความ : Citric acid เป็นกรดอินทรีย์ที่มีสูตรโครงสร้าง ดังนี้



ประเภทของสารเคมี : Carboxylic acids

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของเครื่องสำอาง : ลิปสติก แชมพู ที่ทาตา ผลิตภัณฑ์แต่งหน้า ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาด ครีมนวดผม

3. Bronnidox L

EEC No. : 18

CTFA Adopted name : Bronidox L

ชื่อที่ถูกลงทะเบียน : Bronidox L

ชนิดของสารประกอบ : o-Acetal , o-forma

คุณสมบัติ : เป็นสารละลาย , 10%(wt/vol) active ingredient ใน propylene glycol

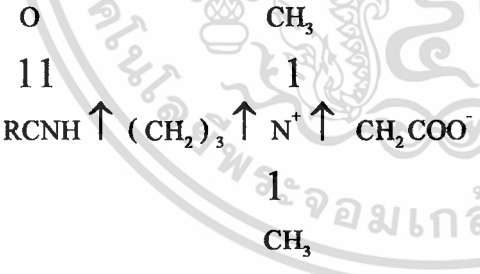
คุณสมบัติการละลาย (20 c) : มากกว่า 25% ใน ethanol , มากกว่า 10% ใน isopropanol , 0.46%(wt/vol) ใน water , มากกว่า 10.0%(wt/vol) ใน propyleneglycol ; ละลายในน้ำมันพืช ; ไม่ละลายใน paraffin oil

ค่า pH สูงสุด : 5-7

ความคงตัว : ไม่คงตัวที่ pH<5 และอุณหภูมิที่มากกว่า 50 องศาเซลเซียส

4. Cocamidopropyl Betaine

คำจำกัดความ : Cocamidopropyl Betain มีสูตรโครงสร้างพื้นฐานทั่วไปคือ



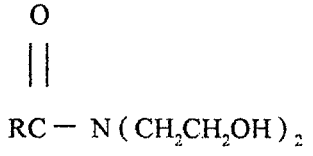
ประเภทของสารเคมี : Antistatic agent , Surfactant – Cleansing agent , Skin conditioning agent Misscellaneous , Surfactant – Foam Booster

ประเภทของเครื่องสำอาง :ผลิตภัณฑ์สำหรับอาบน้ำ ครีมนวดผม แชมพู

5. Cocamide DEA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำจำกัดความ : Cocamide DEA เป็นการผสมระหว่าง ethanolamides กับ coconut acid โดยมีสูตรโครงสร้างพื้นฐานคือ



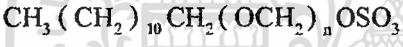
ประเภทของสารเคมี: Alkanolamides

หน้าที่ : สารเพิ่มความหนืด ครีมเพิ่มความเงางามของผม โฟมเพิ่มแรงตึงผิว

ประเภทของเครื่องสำอาง : ผลิตภัณฑ์สำหรับอาบน้ำ แชมพู

6. Sodium laureth sulfate

คำจำกัดความ : Sodium laureth sulfate เป็นเกลือโซเดียมของ sulfate ester r พบได้ใน polyethylene glycol ether และ lauryl alcohol โดยมีสูตรโครงสร้างพื้นฐานคือ



เมื่อ n มีค่าเท่ากับ 12

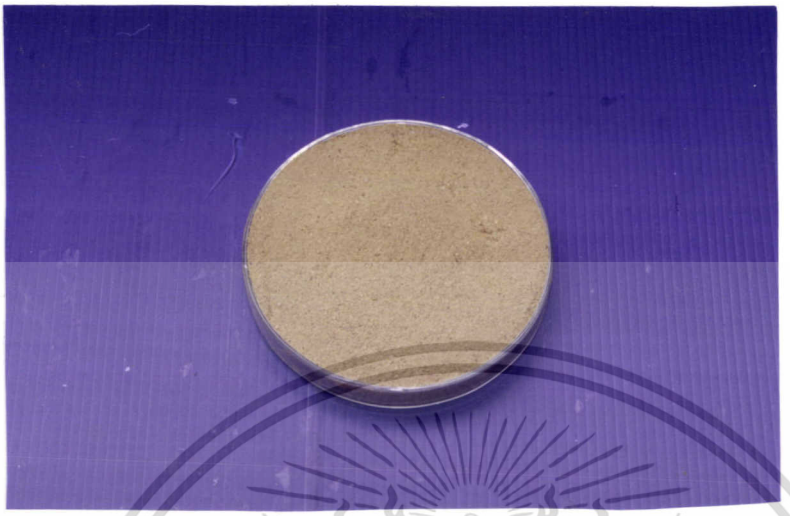
ประเภทของสารเคมี : Alkyl Ether Sulfates

หน้าที่ : Surfactant – cleansing agent

ประเภทของเครื่องสำอาง : แชมพูเด็ก แชมพู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

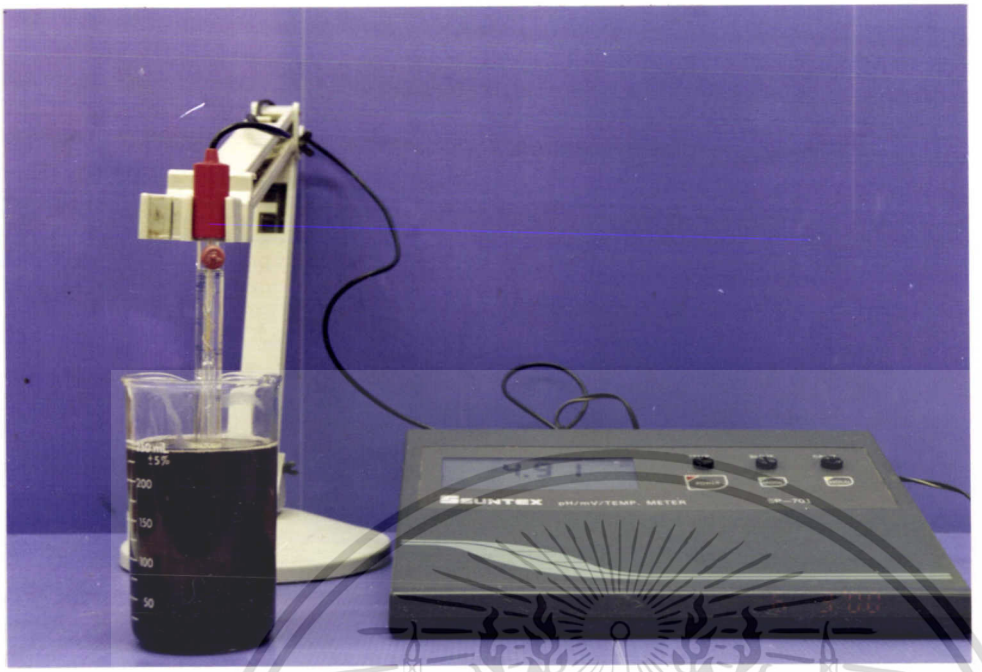
ภาคผนวก ค.



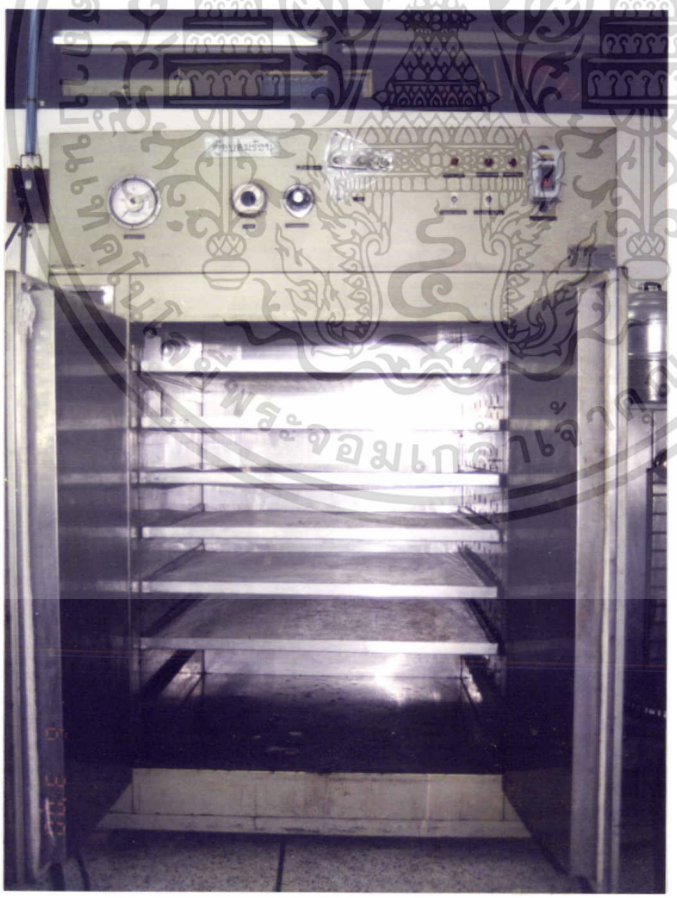
ภาพที่ 12 : แสดงผงผิวมะนาว

ภาพที่ 13 : แสดงเครื่อง Shoxlet

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

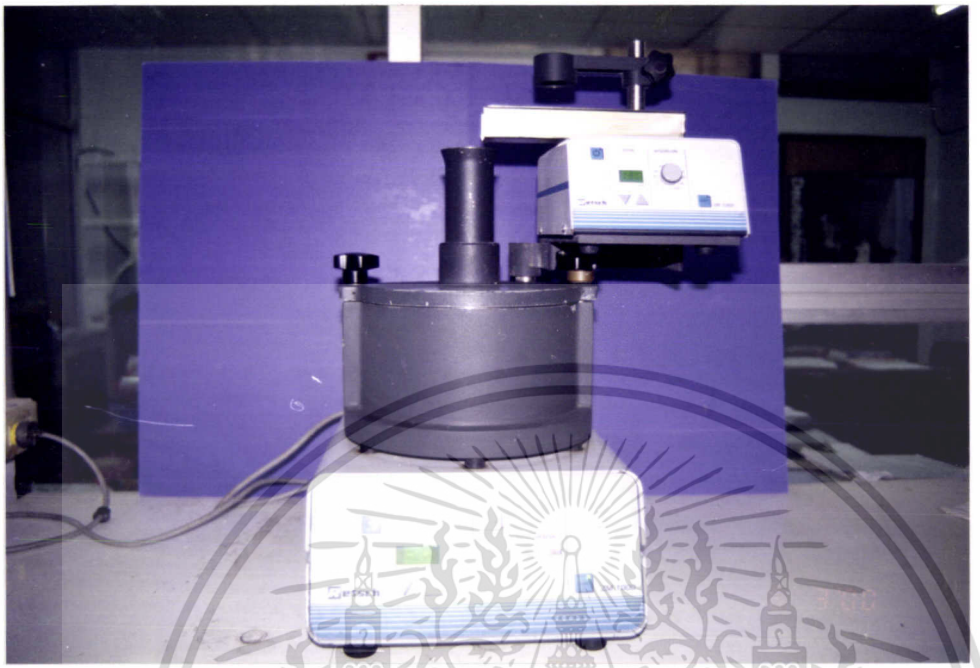


ภาพที่ 14 : แสดงเครื่อง pH meter



ภาพที่ 15 : แสดงเครื่องตู้อบลมร้อน

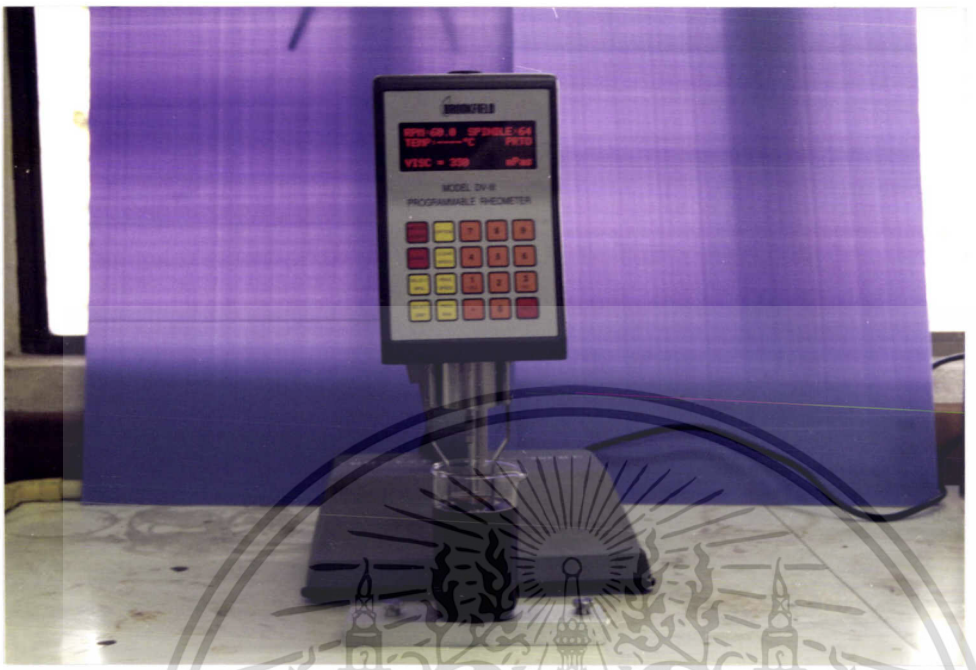
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16: แสดงเครื่องบด

ภาพที่ 17: แสดงสบู่เหลวผสมสารสกัดจากผิวมะนาวในอัตราส่วน 5%,10% และ15% ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 :แสดงเครื่องViscometer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นางสาวดลนภา ดีบุปผา อายุ 23 ปี ภูมิลำเนาเดิมอยู่ที่จังหวัดสุรินทร์ จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจาก โรงเรียนสิรินธร จังหวัดสุรินทร์

นางสาวสุมาลี สุวรรณพณิชกุล อายุ 20 ปี ภูมิลำเนาเดิมอยู่ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจาก โรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย จังหวัดกรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้