การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปรับสภาพผิวและทำความสะอาดผิวหนังที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ (Toner)

ผลการทดลอง

1. การสำรวจพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังที่มีส่วนผสมของโปรตีนไหมอีรี่

1.1 การสำรวจพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่จากการศึกษาด้วยวิธีการอภิปรายกลุ่ม (Focus group discussion)

จากผลการอภิปรายกลุ่มกับผู้บริโภค เพื่อรวบรวมแนวความคิด และทัศนคติของผู้บริโภค(ในเชิงคุณภาพ) ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ปรับสภาพและทำความสะอาดในผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายเพศผู้หญิงและชาย อายุ 18 - 55 ปี โดยแยกศึกษาเป็น 3 ช่วงอายุคือ 18-30 ปี 31-43 ปี และ 44-55 ปี กลุ่มละ 8-10 คน โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์จากการใช้ผลิตภัณฑ์ หรือเป็นผู้ที่เคยใช้ผลิตภัณฑ์ปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังต่อเนื่องอยู่เป็นประจำ ซึ่งผลการศึกษาได้ข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่1 สรุปแนวคิดพฤติกรรมและทัศนคติผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังจากการอภิปรายกลุ่ม

หัวข้อ	แนวคิด พฤติกรรมและทัศนคติของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิว
1. ความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาด	- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เพื่อกระชับรูขุมขน - เป็นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวหลังล้างหน้า - สามารถใช้เป็นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวได้ - ผลิตภัณฑ์สามารถช่วยผลัดเซลล์ผิวและช่วยบำรุงผิวหน้า - เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีความจำเป็น เป็นสินค้าฟุ่มเฟือย
2. วัตถุประสงค์ในการใช้ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาด	- ช่วยให้ปัญหาผิวหน้าที่เป็นอยู่หายไปได้ เช่น ปัญหารูขุมขนกว้าง - ช่วยกระชับรูขุมขน - ทำให้ผิวหน้ากระจ่างใส - เพื่อเช็ดหน้าให้สะอาด
3. ช่วงเวลาในการใช้ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาด	- เกือบทุกวัน - 5 ครั้ง / สัปดาห์ - ทุกครั้งหลังทำความสะอาดใบหน้า
4. ปัญหาที่พบจากการใช้ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาด	- มีกลิ่นแอลกอฮอล์ - มีกลิ่นแรง ไม่อยากเอามาใช้กับใบหน้า - ใช้แล้วทำให้ผิวหน้าแห้ง - ใช้แล้วทำให้ผิวหน้ามัน - ไม่ช่วยกระชับรูขุมขน - มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ เมื่อใช้ในช่วงเวลาที่เป็นสิวจะทำให้รู้สึกแสบผิวหนัง - เกิดอาการแพ้และทำให้สิวขึ้น

หัวข้อ	แนวคิด พฤติกรรมและทัศนคติของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิว
5. ความต้องการ / ความคาดหวังของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวที่มีส่วนประกอบของโปรตีนไหมอีรี่	- สามารถช่วยกระชับผิวหน้าและรูขุมขนได้จริง - มีความอ่อนโยน - มีหลายแบบ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพผิวแต่ละประเภท - มีส่วนผสมที่มาจากธรรมชาติ - ช่วยให้ผิวหน้านุ่ม เรียบเนียน - ช่วยรักษาความชุ่มชื้นของผิว ไม่ทำให้ผิวแห้ง - ช่วยในการซึมซับครีมบำรุงผิวที่ใช้ภายหลังจากการใช้โทนเนอร์ - มีประสิทธิภาพในการทำความสะอาดผิวได้อย่างหมดจด - ทำความสะอาดผิวได้อย่างล้ำลึกใช้แล้วให้ความรู้สึกสะอาด สดชื่น - - ลดปัญหาการเกิดสิว - ช่วยให้ผิวหน้าขาว กระจ่างใส - ช่วยควบคุมความมันของผิวหน้าระหว่างวัน - เมื่อใช้แล้วไม่ทำให้ผิวหน้าเหนียวเหนอะหนะ - ช่วยลดเลือนริ้วรอย ทำให้ผิวหน้าดูอ่อนกว่าวัย - ช่วยรักษาความชุ่มชื้นของผิว ไม่ทำให้ผิวแห้ง - ต้องมีคุณสมบัติพิเศษมากกว่าโทนเนอร์ทั่วไป เช่น บำรุงผิวด้วยคุณสมบัติของโปรตีน - ไม่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ - ไม่ทำให้เกิดการแพ้และ / หรือเกิดอาการระคายเคือง
6. ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวที่มีส่วนประกอบของโปรตีนไหมอีรี่ที่ต้องการ	- เป็นน้ำใสๆ - เป็นน้ำนม หรือ เนื้อครีม / โลชัน / ครีมน้ำนม - สามารถระเหยได้ง่าย - ไม่เหนียวเหนอะหนะ - ไม่มีกลิ่นตกค้าง - มีลักษณะแปลกใหม่ เช่น เป็นครีม โฟม - มีกลิ่นหอมอ่อนๆ - ไม่มีสี และสีอ่อนๆ
7. ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการ	- เป็นหัวปั๊ม หัวสเปรย์ - เป็นขวดที่ฝามีรูขนาดเล็ก เพื่อใช้ในการหยดได้ - เป็นขวดใสมองเห็นสีของผลิตภัณฑ์ ใช้งานได้สะดวก
8. ถ้ามีผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวที่มีส่วนประกอบของโปรตีนไหมอีรี่ คิดว่ามีความน่าสนใจหรือไม่อย่างไร	- น่าสนใจ ถ้าผลิตภัณฑ์ให้ผลดีจริง - น่าสนใจ ถ้าราคาไม่สูงเกินไป - น่าสนใจ แต่ผลิตภัณฑ์ต้องผ่านการทดสอบการแพ้ - น่าสนใจ ขึ้นอยู่กับยี่ห้อของผลิตภัณฑ์ซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจซื้อ - น่าสนใจ โดยขึ้นอยู่กับการโฆษณาผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ทราบถึงประโยชน์ของการมีส่วนผสมของโปรตีนไหมอีรี่

ตารางที่1 (ต่อ)

หัวข้อ	แนวคิด พฤติกรรมและทัศนคติของผู้บริโภค ที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิว
	- คุณสมบัติของโปรตีนไหมอีรี่ทำให้รู้สึกน่าสนใจ - สนใจในผลิตภัณฑ์ คิดว่ามีความจำเป็น ไม่สิ้นเปลืองจนเกินไป
9. ราคาที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวที่มีส่วนประกอบของโปรตีนไหมอีรี่	- ต่ำกว่า 200 บาท / 200 ml - ต่ำกว่า 300 บาท / 200 ml - 350 บาท / 200 ml - 150 - 200 บาท / 200 ml - 1,000 – 2,000 บาท / 200 ml

1.2 ผลการสำรวจผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายโดยการออกแบบสอบถาม

จากการนำผลการอภิปรายกลุ่ม มาเป็นแนวทางในการออกแบบสอบถาม เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวฯ และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ โดยการออกแบบสอบถามกับกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายที่เป็นเพศหญิงและชายอายุระหว่าง 18 – 60 ปี ในเขตกรุงเทพมหานครแบบไม่เจาะจงเพศ จำนวน 145 คน ซึ่งข้อมูลทางประชากรศาสตร์ของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า เป็นผู้หญิงร้อยละ 82.1 และผู้ชายร้อยละ 17.9 โดยส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 18 ถึง 25 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.9 รองลงมา คือ ช่วงอายุระหว่าง 26 ถึง 35 ปี คิดเป็นร้อยละ 35.2 อาชีพส่วนใหญ่คือ นักเรียน/นักศึกษา โดยคิดเป็นร้อยละ 38.6 รองลงมาคือ รับราชการ ร้อยละ 22.8 ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นเปอร์เซ็นต์สูงสุด คือ ร้อยละ 56.6 รองลงมาคือ ปริญญาโท ร้อยละ 30.3 รายได้เฉลี่ยต่อเดือนส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 5,000 ถึง 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 40.7 รองลงมาคือ มากกว่า 20,000 บาท ร้อยละ 26.9 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลทางด้านประชากรศาสตร์จากการสำรวจผู้บริโภค

n=145

ข้อมูลการสำรวจ	ความถี่	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	26	17.9
หญิง	119	82.1
2. อายุ		
ต่ำกว่า 18 ปี	0	0
18-25 ปี	52	35.9
26-35 ปี	51	35.2
36-45 ปี	24	16.6
46-55 ปี	15	10.3
สูงกว่า 55 ปีขึ้นไป	3	2.1
3. อาชีพ		
แม่บ้าน/พ่อบ้าน	1	0.7
นักเรียน/นักศึกษา	56	38.6
รับราชการ	33	22.8
รัฐวิสาหกิจ	8	5.5
ธุรกิจส่วนตัว	10	6.9

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อมูลการสำรวจ	ความถี่	ร้อยละ
พนักงานบริษัทเอกชน	19	13.1
รับจ้าง	6	4.1
อื่นๆ	12	8.3
4. การศึกษาสูงสุด		
มัธยมต้น	0	0
มัธยมปลาย / ปวช.	9	6.2
อนุปริญญา / ปวส.	1	0.7
ปริญญาตรี	82	56.6
ปริญญาโท	44	30.3
สูงกว่าปริญญาโท	9	6.2
5. รายได้เฉลี่ย/เดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	10	6.9
5,000-10,000 บาท	59	40.7
10,001-15,000 บาท	22	15.2
15,001-20,000 บาท	15	10.3
มากกว่า 20,000 บาท	39	26.9

จากข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนัง ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ใช้ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่มีลักษณะเป็นน้ำ มีสีใสมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 73.8 รองลงมาคือ เป็นน้ำ มีสีขาวขุ่น คิดเป็นร้อยละ 11.7 โดยส่วนใหญ่นิยมใช้เพื่อทำความสะอาดผิว / ขจัดสิ่งสกปรก คิดเป็นร้อยละ 25.5 รองลงมาคือ เพื่อกระชับรูขุมขน / กระชับผิวร้อยละ 22.9 ส่วนความถี่ในการใช้ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวส่วนใหญ่ตอบว่าใช้ 2 ครั้ง / วัน คิดเป็นร้อยละ 49.0 รองลงมาคือ 1 ครั้ง / วัน คิดเป็นร้อยละ 36.6 โดยส่วนใหญ่ซื้อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวจากห้างสรรพสินค้า คิดเป็นร้อยละ 65.5 รองลงมา คือ ที่ซุปเปอร์มาเก็ต ร้อยละ 21.4 จะเลือกซื้อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่มีขนาดกลาง (200-300 มล.) คิดเป็นร้อยละ 59.3 รองลงมา คือ ขนาดเล็ก (50-150 มล.) ร้อยละ 36.6 ส่วนค่าใช้จ่ายในการซื้อผลิตภัณฑ์ในแต่ละครั้งส่วนใหญ่ตอบว่า มากกว่า 500 บาท รองลงมาคือ 201-300 บาท คิดเป็นร้อยละ 37.9 และร้อยละ 20.7 ตามลำดับ และจะเป็นผู้ที่เคยใช้ที่มีผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนประกอบของสารสกัดจากธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 64.1 ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบในผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิว คือ ทำให้ผิวแห้ง คิดเป็นร้อยละ 25.6 รองลงมาคือ เหนียวเหนอะหนะ ร้อยละ 25.1

ตารางที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนัง

n=145

ข้อมูลการสำรวจ	ความถี่	ร้อยละ
1. ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ประจำ		
เป็นน้ำ มีสีใส	107	73.8
เป็นน้ำ มีสีขาวขุ่น	17	11.7
เป็นครีม	11	7.6
เป็นเจล	2	1.4
อื่นๆ	8	5.5

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อมูลการสำรวจ	ความถี่	ร้อยละ
2. เหตุผลในการใช้ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิว (Toner) [1/]		
เพื่อคืนความชุ่มชื้นให้กับผิวภายหลังการทำความสะอาด	82	19.5
เพื่อฟื้นฟูบำรุงผิว	35	8.3
เพื่อให้ผิวเนียนเรียบ	37	8.8
เพื่อกระชับรูขุมขน / กระชับผิว	96	22.9
เพื่อลดเลือนริ้วรอย	17	4.0
เพื่อช่วยในการผลัดเซลล์ผิว	41	9.8
เพื่อทำความสะอาดผิว / ขจัดสิ่งสกปรก	107	25.5
อื่นๆ	5	1.2
3. ความถี่ในการใช้		
1 ครั้ง / วัน	53	36.6
2 ครั้ง / วัน	71	49.0
มากกว่า 2 ครั้ง / วัน	3	2.1
นานๆ ครั้ง	18	12.4
4. สถานที่ที่ซื้อ		
ร้านค้าทั่วไป	2	1.4
ร้านค้าสะดวกซื้อ	1	0.7
ซุปเปอร์มาเก็ต	31	21.4
ห้างสรรพสินค้า	95	65.5
อื่นๆ	16	11.0
5. ขนาดของผลิตภัณฑ์		
ขนาดเล็ก (50-150 มล.)	53	36.6
ขนาดกลาง (200-300 มล.)	86	59.3
ขนาดใหญ่ (400 มล. หรือมากกว่า)	6	4.1
6. ค่าใช้จ่ายในการซื้อ		
ต่ำกว่า 100 บาท	4	2.8
101-200 บาท	29	20.0
201-300 บาท	30	20.7
301-400 บาท	16	11.0
401-500 บาท	11	7.6
มากกว่า 500 บาท	55	37.9
7. เคยใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบของสารสกัดธรรมชาติ		
เคย	93	64.1
ไม่เคย	52	35.9
8. ปัญหาที่พบในการใช้ผลิตภัณฑ์[1/]		
เหนียวเหนอะหนะ	52	25.1
ซึมซาบสู่ผิวได้ช้า	37	17.9

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ข้อมูลการสำรวจ	ความถี่	ร้อยละ
ทำให้ผิวแห้ง	53	25.6
ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเหลวเกินไป	7	3.4
มีกลิ่นแรงเกินไป	39	18.8
อื่นๆ	19	9.2

หมายเหตุ [1/] คำถามที่ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

นอกจากนี้ลำดับยี่ห้อของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่กลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายนิยมใช้ในปัจจุบันมากเป็นลำดับแรกคือยี่ห้อ Nevia มากที่สุด รองลงมา คือ L'oreal และ Eucerin ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ยี่ห้อของผลิตภัณฑ์บำรุงผมชนิดไม่ต้องล้างออกที่ใช้ในปัจจุบัน

ยี่ห้อผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นประจำ 3 อันดับมากที่สุด	ร้อยละ		
	อันดับ 1	อันดับ 2	อันดับ 3
The Body Shop	1.4	0	0.7
Bloom	0.7	3.4	0
Clarins	2.1	2.8	3.4
Shiseido	2.8	0.7	3.4
Christien Dior	3.4	1.4	1.4
Clinique	8.3	4.1	2.1
Lancome	2.8	2.1	1.4
H_2O	0	1.4	0
SK II	3.4	3.4	0
M.A.C.	0.7	0	0.7
Estee	0.7	2.1	0
Bioterm	0	0	1.4
Lanaige	0	0	0
Kose	1.4	2.8	0
Payot	0	2.8	0
Chanel	0	0	0
Yves Rocher	7.6	2.8	0
Elizabeth	0	0	0
Origins	2.8	0.7	0
L'Occitane	0	0	0
Etude	0	0	1.4
BSC	0	1.4	2.8
Kanebo	2.8	2.8	3.4
Sisley	0	0.7	0
DHC	1.4	0.7	0.7
ROC	0	0	0
Eucerin	9.0	6.9	4.1

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ยี่ห้อผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นประจำ 3 อันดับมากที่สุด	ร้อยละ		
	อันดับ 1	อันดับ 2	อันดับ 3
Mark & Spensor	0	0	1.4
Botanics	0	0	0
NO.7	1.4	0	0
Botanics	1.4	0.7	0
Smooth E	0.7	3.4	3.4
Oriental Princess	5.5	2.8	6.2
Nevia	12.4	7.6	1.4
Biore	0.7	0	2.8
Sheene	0	0	1.4
L'oreal	9.7	0.7	6.9
Neutrogena	2.8	4.8	5.5
Za	0.7	0	0
Johnson's	2.1	6.2	3.4
อื่นๆ	15.9	0.7	5.5

จากปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวดังตารางที่ 5 พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญ จะมีค่าเฉลี่ยของแต่ละปัจจัยอยู่ในช่วง 2.16 – 4.63 โดยปัจจัยในการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้หรือระคายเคือง มีคุณสมบัติช่วยกระชับรูขุมขน ช่วยให้ความชุ่มชื้นผิว ช่วยให้ความรู้สึกสดชื่นและสบายผิว มีคุณสมบัติในการทำความสะอาด ช่วยปรับสภาพผิวให้เรียบเนียน และไม่เหนียวเหนอะหนะ ส่วนปัจจัยที่มีสำคัญมาก ได้แก่ มีราคาเหมาะสม มีส่วนผสมจากธรรมชาติ รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ กลิ่นของผลิตภัณฑ์ และมีสรรพคุณหลากหลาย สุดท้ายคือปัจจัยที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญปานกลาง ได้แก่ มีสีและกลิ่นที่สอดคล้องกับส่วนผสมที่เป็นจุดขายของผลิตภัณฑ์ เฉพาะยี่ห้อมีชื่อเสียง สีของผลิตภัณฑ์ ปริมาณของผลิตภัณฑ์ และการจัดโปรโมชั่น ตามลำดับ และปัจจัยที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญน้อยคือ ผลิตภัณฑ์มีราคาถูก ซึ่งค่าเฉลี่ยโดยรวมของทั้งคุณลักษณะคือ 3.78 สรุปได้ว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญกับปัจจัยต่างๆ ในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวอยู่ในระดับที่สำคัญมาก

ตารางที่ 5 คะแนนความสำคัญเฉลี่ยในแต่ละปัจจัยที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวจากการสำรวจกับผู้บริโภค

ปัจจัย	ระดับความคิดเห็น(ความถี่จำนวนคน)					เฉลี่ย	ความสำคัญของปัจจัย
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด		
1.ผลิตภัณฑ์เฉพาะยี่ห้อมีชื่อเสียง	0	42	24	64	15	3.36	ปานกลาง
2.ผลิตภัณฑ์มีราคาหมาะสม	0	10	14	106	15	3.87	มาก
3.ผลิตภัณฑ์มีราคาถูก	18	90	32	5	0	2.16	น้อย
4.ผลิตภัณฑ์มีการจัดโปรโมชั่น	7	37	48	50	3	3.03	ปานกลาง
5.ปริมาณของผลิตภัณฑ์	2	50	20	70	3	3.15	ปานกลาง

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ปัจจัย	ระดับความคิดเห็น(ความถี่จำนวนคน)					เฉลี่ย	ความสำคัญของปัจจัย
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด		
6.ผลิตภัณฑ์มีสรรพคุณหลากหลายในขวดเดียว	2	18	17	87	21	3.74	มาก
7.สีของผลิตภัณฑ์	3	49	22	60	11	3.19	ปานกลาง
8.กลิ่นของผลิตภัณฑ์	0	16	19	92	18	3.77	มาก
9.ผลิตภัณฑ์มีส่วนผสมจากธรรมชาติ	0	6	29	94	16	3.83	มาก
10.ผลิตภัณฑ์ไม่เหนียวเหนอะหนะ	0	0	6	92	47	4.28	มากที่สุด
11.ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติในการทำความสะอาด	0	2	10	68	65	4.35	มากที่สุด
12.ผลิตภัณฑ์ช่วยให้ความชุ่มชื้นผิว	0	0	3	81	61	4.40	มากที่สุด
13.ผลิตภัณฑ์ให้ความรู้สึกสดชื่น สบายผิว	0	0	1	91	53	4.36	มากที่สุด
14.ผลิตภัณฑ์ช่วยในการกระชับผิว	0	1	3	59	82	4.53	มากที่สุด
15.ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติช่วยปรับสภาพผิวให้เรียบเนียน	1	0	6	88	50	4.28	มากที่สุด
16.ผลิตภัณฑ์มีสีและกลิ่นที่สอดคล้องกับส่วนผสมที่เป็นจุดขายของผลิตภัณฑ์	0	30	35	77	3	3.37	ปานกลาง
17.ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้หรือระคายเคือง	0	0	0	53	92	4.63	มากที่สุด
18.รูปแบบของบรรจุภัณฑ์	0	13	13	112	7	3.78	มาก

หมายเหตุ คะแนนเฉลี่ยในช่วง 1.00 – 1.80 หมายถึง สำคัญน้อยที่สุด
1.81 – 2.60 หมายถึง สำคัญน้อย 2.61 – 3.40 หมายถึง สำคัญปานกลาง
3.41 – 4.20 หมายถึง สำคัญมาก 4.21 – 5.00 หมายถึง สำคัญมากที่สุด

จากผลการสำรวจผู้บริโภค พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลในการตัดสินใจเลือกซื้อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่ศึกษาในครั้งนี้ รวมทั้งสิ้น 18 ปัจจัย ดังนั้น จึงทำการลดจำนวนปัจจัยโดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ปัจจัย (Factor Analysis) ซึ่งคือวิธีลดจำนวนปัจจัยโดยใช้หลักการรวมปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันมากจัดไว้ในกลุ่มเดียวกัน โดยปัจจัยที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันจะมีความสัมพันธ์กันมาก (กัลยา, 2548) ซึ่งผลจากวิธีดังกล่าว สามารถลดจำนวนปัจจัยจากปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ 18 ปัจจัย ให้เหลือเพียง 6 ปัจจัย โดยในการจัดกลุ่มเดียวกัน แสดงในตารางที่ 6 จากค่า Factor loading ของแต่ละปัจจัยสามารถจัดกลุ่มของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันได้ 6 กลุ่ม ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 หมายถึง ประสิทธิภาพและคุณภาพในการโลชันปรับสภาพผิว ประกอบด้วย 7 ปัจจัย คือ ช่วยให้ความชุ่มชื้นกับผิว ช่วยปรับสภาพผิวให้เรียบเนียน กระชับผิว คงความสดชื่นสบายผิวไม่เหนียวเหนอะหนะสามารถทำความสะอาด และมีความปลอดภัยไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้หรือระคายเคือง

ปัจจัยที่ 2 หมายถึง คุณภาพด้านราคาและการส่งเสริมการขาย ประกอบด้วย 4 ปัจจัย คือ มีราคาเหมาะสมและราคาถูก มีการจัดโปรโมชั่น และมีสีและกลิ่นที่สอดคล้องกับส่วนผสมที่เป็นจุดขายของผลิตภัณฑ์

ปัจจัยที่ 3 หมายถึง คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ มีสรรพคุณหลากหลายในขวดเดียว สีและปริมาณของผลิตภัณฑ์

ปัจจัยที่ 4 หมายถึง ส่วนผสมของผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือกลิ่นและรูปแบบของบรรจุภัณฑ์

ปัจจัยที่ 5 หมายถึง ส่วนผสมของผลิตภัณฑ์และผู้ผลิต ที่มีมีส่วนผสมจากธรรมชาติ และยี่ห้อที่มีชื่อเสียง

จากปัจจัยทั้ง 5 พบว่า มีค่า %Cumulative หรือความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรได้ 60.72% โดยปัจจัยที่ 1 อธิบายได้ 23.96% ปัจจัยที่ 2 อธิบายได้ 11.41% ปัจจัยที่ 3 อธิบายได้ 10.34% ปัจจัยที่ 4 อธิบายได้ 8.00% และปัจจัยที่ 5 อธิบายได้ 7.01% ตามลำดับ ดังนั้นกลุ่มของปัจจัยที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุดในการตัดสินใจซื้อ คือปัจจัยที่ 1 เนื่องจากสามารถอธิบายความแปรปรวนของกลุ่มตัวแปรได้มากที่สุด

ตารางที่ 6 ค่า Factor loading ในปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวจากวิธีวิเคราะห์

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ	ค่า factor loading				
	ปัจจัยที่ 1	ปัจจัยที่ 2	ปัจจัยที่ 3	ปัจจัยที่ 4	ปัจจัยที่ 5
1.ผลิตภัณฑ์เฉพาะยี่ห้อมีชื่อเสียง	0.238	0.406	-0.318	-0.180	0.485
2.ผลิตภัณฑ์มีราคาเหมาะสม		0.602	0.155	-0.492	
3.ผลิตภัณฑ์มีราคาถูก		0.565	-0.118	-0.209	
4.ผลิตภัณฑ์การจัดโปรโมชั่น(ซื้อ 1 แถม 1)	0.255	0.545	-0.288		-0.421
5.ปริมาณของผลิตภัณฑ์	0.167	0.399	0.526	-0.238	-0.388
6.ผลิตภัณฑ์มีสรรพคุณหลากหลายในขวดเดียว	0.237	0.349	-0.483	0.255	-0.320
7.สีของผลิตภัณฑ์	0.353	0.257	0.602	0.395	
8.กลิ่นของผลิตภัณฑ์	0.421	0.102	0.409	0.473	0.319
9.ผลิตภัณฑ์มีส่วนผสมจากธรรมชาติ	0.127		-0.210	-0.211	0.522
10.ผลิตภัณฑ์ไม่เหนียวเหนอะหนะ	0.753		0.245	-0.197	-0.179
11.ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติในการทำความสะอาด	0.751	-0.119	-0.218		
12.ผลิตภัณฑ์ช่วยให้ความชุ่มชื้นผิว	0.791	-0.180	-0.166		
13.ผลิตภัณฑ์ให้ความรู้สึกสดชื่น สบายผิว	0.820	-0.122			
14. ผลิตภัณฑ์ช่วยในการกระชับผิว	0.754	-0.108	-0.418		
15.ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติช่วยปรับสภาพผิวให้เรียบเนียน	0.683			-0.126	0.101
16.ผลิตภัณฑ์มีสีและกลิ่นที่สอดคล้องกับส่วนผสมที่เป็นจุดขายของผลิตภัณฑ์		0.554	0.212	0.247	0.362
17.ผลิตภัณฑ์มีความปลอดภัยไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้หรือระคายเคือง	0.558	-0.232	0.387	-0.205	
18.รูปแบบของบรรจุภัณฑ์		0.318	-0.221	0.641	-0.169

หมายเหตุ Extraction Method: Principal Component Analysis, Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization

ผลการสำรวจความต้องการของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ แสดงดังตารางที่ 7 พบว่า หากมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เห็นว่าคุณสมบัติที่ดีของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิว คือช่วยในการกระชับรูขุมขน คิดเป็นร้อยละ 16.7 รองลงมาคือ ใช้แล้วรู้สึกเบาบาง ไม่เหนียวเหนอะหนะ ร้อยละ 14.1 นอกจากนี้ยังพบว่า ส่วนใหญ่ให้ความสนใจถึงร้อยละ 93.1 ซึ่งส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่าเพราะมีการใช้สารผสมจากธรรมชาติ และเพิ่มทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค ส่วนในด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ส่วนใหญ่ต้องการกลิ่นหอมของดอกกล้วยไม้ คิดเป็นร้อยละ 23.4 รองลงมาคือ ไม่มีกลิ่น ร้อยละ 22.1 ส่วนสีของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการมากที่สุดคือ มีสีใส คิดเป็นร้อยละ 66.2 รองลงมาคือ มีสีขาว ร้อยละ 14.5 โดยรูปแบบของภาชนะบรรจุที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิว ส่วนใหญ่ตอบว่าควรเป็นแบบขวดฝาปิดแบบพับร้อยละ 33.8 รองลงมาคือ ขวดฝาปิดแบบเกลียว ร้อยละ 31.0

ตารางที่ 7 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการและการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังผสมโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่

n=145

ข้อมูลการสำรวจ	ความถี่	ร้อยละ
1. คุณสมบัติที่ดีของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ[1/]		
ซึมซาบสู่ผิวได้เร็ว	90	12.0
ใช้แล้วรู้สึกเบาบาง ไม่เหนียวเหนอะหนะ	106	14.1
มีกลิ่นหอมอ่อนๆ	76	10.1
มีส่วนผสมจากธรรมชาติ	83	11.0
ใช้แล้วรู้สึกสดชื่น	65	8.6
ให้ความชุ่มชื้นแก่ผิว	100	13.3
ช่วยในการกระชับรูขุมขน	126	16.7
มีหลายคุณสมบัติในผลิตภัณฑ์เดียว	100	13.3
อื่นๆ	7	0.9
2. ความสนใจผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนประกอบของโปรตีนจากไหมอีรี่		
สนใจ	135	93.1
ไม่สนใจ	10	6.9
3. กลิ่นของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ		
ไม่มีกลิ่น	32	22.1
กลิ่นหอมของดอกกุหลาบ	31	21.4
กลิ่นหอมของดอกกล้วยไม้	34	23.4
กลิ่นหอมของดอกมะลิ	16	11.0
กลิ่นหอมของดอกโมก	23	15.9
กลิ่นหอมของดอกปีป	8	5.5
กลิ่นหอมของดอกจำปี	1	0.7
กลิ่นหอมของดอกจำปา	0	0
กลิ่นหอมของลั่นทม	0	0
กลิ่นหอมของกระดังงา	0	0
4. สีของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ		
สีใส	96	66.2
มีสีขาว	21	14.5
มีสีฟ้า	11	7.6
สีเขียว	1	0.7
สีชมพู	11	7.6
อื่นๆ	5	3.4
5. ลักษณะของบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการ		
ขวดฝาปิดแบบเกลียว	45	31.0
ขวดฝาปิดแบบพับ	49	33.8
ขวดแบบหัวปั๊ม	34	23.4

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ข้อมูลการสำรวจ	ความถี่	ร้อยละ
ขวดแบบหัวสเปรย์	15	10.3
อื่นๆ	2	1.4

หมายเหตุ [1/] คำถามที่ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

1.3 สำรวจผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังที่จำหน่ายในท้องตลาด

จากการออกสำรวจสภาพตลาด ในกลุ่มผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพ และทำความสะอาดผิวหนัง ในระหว่างเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน 2550 พบว่า ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยสารสกัดจากธรรมชาติที่มีคุณสมบัติในการผลัดเซลล์ผิว ปรับสภาพผิวหนังภายหลังการทำความสะอาด กระชับรูขุมขนและให้ความชุ่มชื้นผิวหนัง สารเหล่านี้ ได้แก่ soybean protein, soybean seed extract, grape fruit extract, cucumber fruit extract, witch hazel extract, lemon fruit extract และ ginkgo biloba extract เป็นต้น นอกจากนี้ พบว่า ผลิตภัณฑ์บางยี่ห้อมีกรดอะมิโนบางชนิดเป็นส่วนประกอบ เช่น serine และ alanine เป็นต้น ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยคงสภาพผิวอย่างเป็นธรรมชาติและรักษาระดับความสมดุลของน้ำหล่อเลี้ยงผิว และพบว่า ภาชนะบรรจุส่วนใหญ่จะบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์แบบฝาฟลิบ (flip top) และฝาสกูร (screw cap) ส่วนใหญ่มีปริมาตรสุทธิ 150 - 900 มิลลิลิตร และมีราคาอยู่ในช่วง 200 – 1,200 บาท ตามสภาพประเภทของตลาดผลิตภัณฑ์ ดังภาพที่ 1

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ภาพที่ 1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังที่จำหน่ายในท้องตลาด

2 การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนัง

2.1 การคัดเลือกสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมในผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนัง

2.1.1 ค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังที่จำหน่ายในท้องตลาด

ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจัดเป็นผลิตภัณฑ์กลุ่มดูแลผิวหนังที่มีคุณสมบัติช่วยปรับสภาพผิว กระชับรูขุมขน และให้ความชุ่มชื้นผิวหนัง

จากผลการตรวจสอบค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวและทำความสะอาดผิวหนังที่มีจำหน่ายในท้องตลาด จำนวน 5 ยี่ห้อ คือ ยี่ห้อ A ถึง ยี่ห้อ E ในค่าคุณภาพทางด้านกายภาพ ทางเคมี ดังแสดงผลตามตารางที่ 8 พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของ ยี่ห้อ A ถึง ยี่ห้อ D อยู่ในช่วง 5.08-6.35 ซึ่งผลจากการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ สามารถนำไปใช้เป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบในการคัดเลือกสูตรต่อไป

ตารางที่ 8 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพฯผิวหนังที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

ผลิตภัณฑ์ท้องตลาด	ความเป็นกรด - ด่าง
ยี่ห้อ A	6.35[a]
ยี่ห้อ B	5.88[c]
ยี่ห้อ C	5.08[d]
ยี่ห้อ D	6.18[b]
ยี่ห้อ E	5.83[c]

หมายเหตุ [a-c] หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

2.1.2 คัดเลือกสูตรพื้นฐานที่เหมาะสม

ผลจากการคัดเลือกสูตรพื้นฐาน โดยทำการผลิตผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพ และทำความสะอาดผิวหนังสูตรพื้นฐาน ซึ่งเป็นสูตรที่ดัดแปลงจากสูตร Refreshing illuminating water 6912A (www.seppic.com, 2007), Facial skin toner (www.croda.com, 2006), Toner anti-acne Bkk05107 (www.eac.com, 2008), Lotion and toner 2 in 1 (www.Noveon.com, 2005) และ Flash complexion fluid 6931 (www.seppic.com, 2004) จำนวน 5 สูตร ดังแสดงในตารางที่ 9 และ ภาพที่ 2-5

ตารางที่ 9 สูตรพื้นฐานทั้ง 5 สูตรจากการวางแผนการทดลองแบบ CRD

Phase	Raw Material	Formulations (%)				
		1	2	3	4	5
A	Distilled water	81.6	74.98	91	96.4	
	Sepwhite MSH	2				2
	Triethanolamine	0.8				
	Witch Hazel Distillate		20			
	Glycerin		3			
	DMDM hydration		0.2	0.5		
	Aloe vera		0.02			
	Olivem 300 (EAC)			0.5		
	Cucumber extract			1		
	Active ingredients			2		
	Montanov S				3	
	Ethanol					20
	Micropeael M310					3
B	Glycerin	5				
	Ethanol	10				
	Perfume	0.1	0.3	1	0.1	
	Sepicide HB	0.5			0.5	
	Polysorbate 80		1.5			

ละลายSepwhite MSM ใน ethanol ผสมเข้ากันด้วยเครื่อง Mixer ที่ความเร็วรอบ 350 รอบต่อนาที

↓

เติม Micropeael M310 ลงในส่วน A คนจนเข้าและละลานหมด

↓

ชั่ง ส่วน C รวมกัน นำส่วน Cเทลงส่วน A+B ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง Mixer ที่ความเร็วรอบ 350 rpm

↓

เติมส่วน Dลงในส่วน A+B+C ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง Mixer ที่ความเร็วรอบ 350 รอบต่อนาที

↓

ปรับความเป็นกรด ด่างด้วย Trithanolamine ผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง Mixer

↓

ที่ความเร็วรอบ 560 รอบต่อนาที นาน 10-20นาที

ภาพที่ 6 กรรมวิธีการผลิตโลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังสูตรที่5

ที่มา ดัดแปลงจากสูตร Lotion and toner 2 in 1 (www.Noveon.com, 2005)

จากนั้นทำการผลิตและคัดเลือกสูตรด้วยการตรวจสอบค่าคุณภาพทางกายภาพและเคมี ดังแสดงผลในตารางที่ 10 พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วง 4.24 - 6.91 ค่าสีสังเกตด้วยตาเปล่า ซึ่งผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนัง มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีความข้นหนืด และสีเนื้อใสถึงขาวขุ่น

ตารางที่ 10 ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังสูตรพื้นฐาน

สูตรพื้นฐาน	ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์	ภาพตัวอย่าง
1	เป็นของเหลวใส ไม่มีสี	
2	เป็นของเหลวใส ไม่มีสี	
3	เป็นของเหลวโปร่งแสง มีความขุ่นเล็กน้อย	
4	เป็นของเหลวโปร่งแสง มีลักษณะคล้ายเจล มีความหนืดเล็กน้อย	
5	เป็นของเหลวสีขาวขุ่น มีความหนืดเล็กน้อย	

ผลจากการสังเกตลักษณะด้วยต่าเปล่าของสีผลิตภัณฑ์พื้นฐาน พบว่าลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์จากการพัฒนาเป็นสูตรพื้นฐานให้ลักษณะสีผลิตภัณฑ์จากมีความใสไปจนถึงสีขาวขุ่น โดยสามารถให้สีใสมองทะลุผ่านได้ด้วยตาเปล่าไปจนถึงสีขาวขุ่นนวลออกเหลืองเล็กน้อย แสดงดังในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 คุณภาพทางกายภาพ เคมีของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวสูตรพื้นฐาน

สูตรพื้นฐาน	ความเป็นกรด - ด่าง
1	6.79^{b}
2	4.24^{e}
3	5.38^{c}
4	4.36^{d}
5	6.91^{a}

หมายเหตุ $^{a-e}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 9 (ต่อ)

Phase	Raw Material	Formulations (%)				
		1	2	3	4	5
	Tween 20			1		
	Simugel EG					3
	Distilled water					66.15
C	Lanoll 99					5
D	Perfume					0.3
	Sepicide HB					0.5
	DL- tocopherol					0.05
E	Triethanolamine					qs.to pH 7

กรรมวิธีการผลิตโลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังสูตรพื้นฐานจำนวน 5 สูตร

ละลาย Sepwhite MSM ที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส
↓
ชั่งTrithanolamine ใส่ลงในน้ำเพื่อช่วยละลาย
↓
ลดอุณหภูมิลงเหลือ 30-35 องศาเซลเซียส
↓
เติมส่วนผสม B ผสมให้เข้ากัน

ภาพที่ 2 กรรมวิธีการผลิตโลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังสูตรที่1
ที่มา ดัดแปลงจากสูตร Refreshing illuminating water 6912A (www.seppic.com, 2007)

ชั่งส่วนผสมส่วน A รวมในบีกเกอร์เดียวกัน
↓
ชั่งส่วนผสมส่วน B รวมในบีกเกอร์เดียวกัน ด้วยเครื่อง Mixer ที่ความเร็วรอบ 350 รอบต่อนาที
↓
เทส่วน Bลงในส่วน A ผสมให้เข้ากันด้วยความเร็วรอบ 400 รอบต่อนาทีนาน 10-15 นาที

ภาพที่ 3 กรรมวิธีการผลิตโลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังสูตรที่2
ที่มา ดัดแปลงจากสูตร Facial skin toner (www.croda.com, 2006)

ชั่งส่วน A รวมกันและผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง Mixer
↓
นำส่วน B เทผสมในส่วน A ผสมเข้ากันด้วยเครื่อง Mixer ที่ความเร็วรอบ 350 รอบต่อนาที

ภาพที่ 4 กรรมวิธีการผลิตโลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังสูตรที่3
ที่มา ดัดแปลงจากสูตร Toner anti-acne Bkk05107 (www.eac.com, 2008)

ให้ความร้อนส่วนของน้ำและ Montanov S แยกกันโดยใช้อุณหภูมิที่ 70°C
↓
เติม Montanov S ลงในส่วนของน้ำผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง Homogenzer ที่ความเร็วรอบ 35 rpm
↓
นาน10 นาที จากนั้นทำให้เย็นลง พร้อมทั้งคนตลอดเวลา

ภาพที่ 5 กรรมวิธีการผลิตโลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังสูตรที่4
ที่มา ดัดแปลงจากสูตร Lotion and toner 2 in 1 (www.Noveon.com, 2005)

จากผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี Hedonic scaling test ของสูตรพื้นฐาน 5 สูตร โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 50 คน แสดงผลดังตารางที่ 12 ซึ่งพบว่า สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 มีคะแนนความชอบสูงสุดนั่นคือ อยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง โดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ในคุณลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ด้านความสามารถในการทำความสะอาด ความสามารถในการกระชับผิว ความชุ่มชื้นผิวและความชอบโดยรวม

ตารางที่ 12 คะแนนความชอบของผู้ทดสอบที่มีต่อคุณลักษณะด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังสูตรพื้นฐาน 5 สูตร

คุณลักษณะ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ (ก่อนทา)	7.78[a]	7.74[a]	5.72[b]	4.42[c]	4.54[c]
ความสามารถในการทำความสะอาด(ขณะทา)	7.24[a]	7.18[a]	6.32[b]	5.28[c]	5.38[c]
ความสามารถในการกระชับผิว (ขณะทา)	6.94[a]	7.02[a]	6.12[b]	5.56[c]	5.74[bc]
ความชุ่มชื้นผิว (หลังทา)	7.06[a]	7.04[a]	6.06[b]	5.58[b]	6.02[b]
ความชอบโดยรวม	7.18[a]	7.38[a]	6.08[b]	5.16[c]	5.42[c]

หมายเหตุ [a-c] หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

แต่เมื่อทำการทดสอบความรู้สึกในคุณลักษณะต่างๆ ด้วยวิธี Just about right ดังแสดงผล ในตารางที่ 13 พบว่า ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังในสูตรพื้นฐานทั้ง 5 สูตร ผู้ทดสอบมีความรู้สึกต่อความเข้มของปัจจัยคุณลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ ความสามารถในการทำความสะอาด ความสามารถในการกระชับผิว ความชุ่มชื้นผิว และความชอบโดยรวม ของสูตรพื้นฐานสูตร 2 อยู่ในระดับพอดี คิดเป็นเปอร์เซ็นต์สูงสุด คือ ร้อยละ 76, 66, 60 และ 50 ตามลำดับ ในขณะที่สูตรพื้นฐานสูตร 1 มีผู้ทดสอบร้อยละ 46 ที่เห็นว่าผลิตภัณฑ์มีความพอดีในคุณลักษณะด้านความชุ่มชื้นผิวหนัง

ตารางที่13 ร้อยละคะแนนความรู้สึกของผู้ทดสอบที่มีต่อคุณลักษณะด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์โลชันกระชับผิวสูตรพื้นฐาน

คุณลักษณะ	สูตร	ร้อยละของคะแนนความรู้สึก (ความถี่) ของผู้ทดสอบ				
		น้อยเกินไป	น้อย	พอดี	มาก	มากเกินไป
ลักษณะปรากฏของ	1	4	6	72	14	4
ผลิตภัณฑ์ (ก่อนทา)	2	2	6	76	14	2
	3	0	8	48	44	0
	4	0	14	14	46	26
	5	4	6	24	28	38
ความสามารถในการทำความ	1	0	4	62	24	10
สะอาด (ขณะทา)	2	0	8	66	24	2
	3	0	18	56	24	2
	4	2	30	54	8	6
	5	2	28	50	18	2
ความสามารถในการกระชับ	1	2	8	50	38	2
ผิว (ขณะทา)	2	0	8	60	32	0
	3	6	20	52	22	0
	4	6	22	58	10	4
	5	2	22	58	16	2

ตารางที่13 (ต่อ)

คุณลักษณะ	สูตร	ร้อยละของคะแนนความรู้สึก (ความถี่) ของผู้ทดสอบ				
		น้อยเกินไป	น้อย	พอดี	มาก	มากเกินไป
ความชุ่มชื้นผิว (หลังทา)	1	0	12	46	40	2
	2	2	8	50	40	0
	3	2	18	54	26	0
	4	0	36	44	16	4
	5	2	16	38	40	4

ดังนั้นจึงเลือกผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังสูตรที่ 2 มาเป็นสูตรพื้นฐานเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาต่อไป เนื่องจากผู้ทดสอบมีความรู้สึกว่าความเข้มในคุณลักษณะทั้ง 6 คุณลักษณะ อยู่ในระดับพอดีคิดเป็นร้อยละสูงสุดเมื่อเทียบกับสูตรพื้นฐานสูตร 1

2.2 การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังที่เหมาะสม

2.2.1 ค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวสูตรพื้นฐานเทียบกับคุณภาพของโลชันปรับสภาพผิวในท้องตลาด

ทำการผลิตสูตรพื้นฐานสูตรที่2 ที่ผ่านการคัดเลือกในข้อ 1 มาทำการผลิต ด้วยแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ดังแสดงในตารางที่ 9 ภาพที่ 3 กำหนดปัจจัยและระดับปัจจัยของสาร Glycerin ที่ระดับร้อยละ 4 และ 6 และสารเคลือบผิวได้แก่ DC 193 ที่ร้อยละ 0.2 และ 0.4 ได้สิ่งทดลองทั้งหมด 4 สิ่งทดลอง รวมสิ่งทดลองควบคุมเป็น 5 สิ่งทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 สูตรการผลิตทั้ง 5 สูตรจากการวางแผนการทดลองแบบ CRD

Phase	Raw Material	Treatment (%)				
		1	2	3	4	5
A	Distilled water	74.98	74.98	74.98	74.98	74.98
	Glycerin	4	4	6	6	-
	DMDM hydration	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	Witch Hazel Distillate	10	10	10	10	10
	Aloe vera	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
	Mix fruit extract	1	1	1	1	1
B	Polysorbate 80	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	D - Panthanol	1	1	1	1	1
	DL - Tocopherol	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	DC - 193	0.2	0.4	0.2	0.4	-
	Fragrance	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

เมื่อนำโลชันปรับสภาพผิวสูตรพื้นฐานมาทดสอบความคงตัวด้วยสภาวะเร่งที่ 45 °C /24 ชั่วโมง เป็นจำนวน 12 วัน (พิมพร, 2544) แสดงดังตารางที่ 15 พบว่าตัวอย่างโลชันปรับสภาพผิวในทุกรอบการทดลอง มีความคงตัว โดยไม่เกิดการแยกชั้นเมื่อเทียบกับตัวอย่างควบคุมเริ่มต้น (Control) แสดงถึงความคงตัวของสารทำอิมัลชันของสูตรพื้นฐานที่ดีส่วนค่าคุณภาพทางด้านเคมีและ

ตารางที่ 15 ลักษณะปรากฏของสูตรทั้ง 5 สิ่งทดลอง

สูตร	ลักษณะปรากฏ	
	อุณหภูมิห้อง	อุณหภูมิเร่ง (45°C)
1	มีความคงตัว ไม่มีการแยกชั้น	มีความคงตัว ไม่มีการแยกชั้น
2	มีความคงตัว ไม่มีการแยกชั้น	มีความคงตัว ไม่มีการแยกชั้น
3	มีความคงตัว ไม่มีการแยกชั้น	มีความคงตัว ไม่มีการแยกชั้น
4	มีความคงตัว ไม่มีการแยกชั้น	มีความคงตัว ไม่มีการแยกชั้น
5	มีความคงตัว ไม่มีการแยกชั้น	มีความคงตัว ไม่มีการแยกชั้น

กายภาพแสดงในตารางที่ 16 พบว่า ค่าความเป็นกรด - ด่าง ของตัวอย่างในทุกรอบของการทดลองมีค่าความเป็นกรด - ด่างที่ไม่แตกต่างจากตัวอย่างเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงถึงความคงตัวของสูตรพื้นฐาน ส่วนลักษณะปรากฏ พบว่าเป็นของเหลวลักษณะใส ไม่มีสี ดังนั้นโลชันปรับสภาพผิวสูตรพื้นฐานดังกล่าวจะถูกนำไปใช้ในการพัฒนาสูตรต่อไป

ตารางที่ 16 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของสูตรทั้ง 5 สิ่งทดลอง

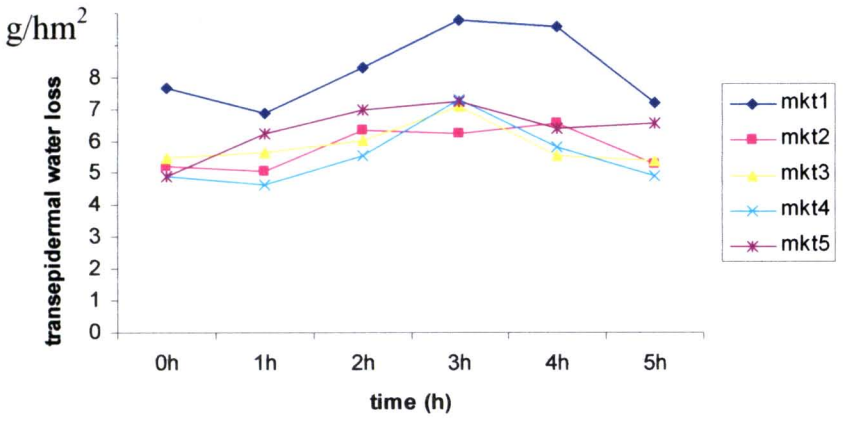
สูตร	ลักษณะปรากฏ	ความเป็นกรด-ด่าง
1	ของเหลวใส ไม่มีสี	5.63[a]
2	ของเหลวใส ไม่มีสี	5.50[c]
3	ของเหลวใส ไม่มีสี	5.55[b]
4	ของเหลวใส ไม่มีสี	5.53[b]
5	ของเหลวใส ไม่มีสี	5.47[d]

หมายเหตุ [ns] หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

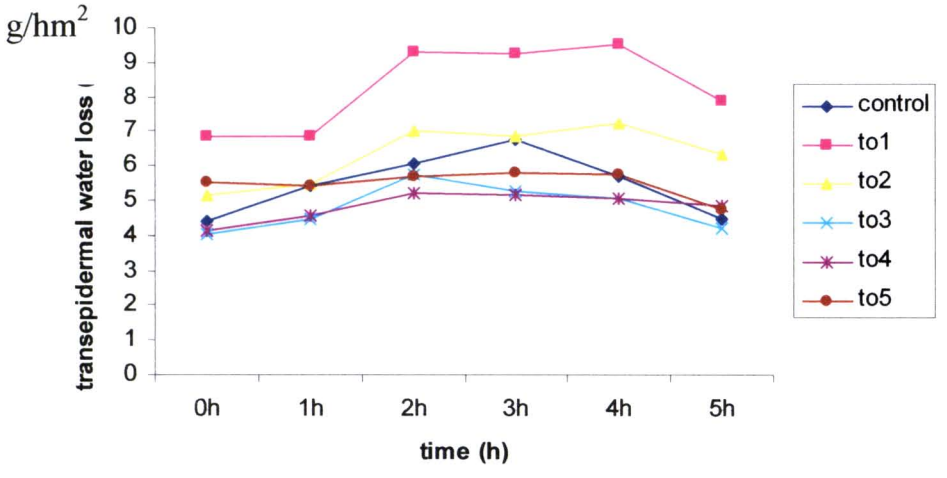
[a-d] หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ผลจากการศึกษาค่าคุณภาพทางด้านคลินิกด้านความสามารถในการกักเก็บน้ำไว้ที่ผิวหนัง เพื่อบ่งชี้ว่าเมื่อเวลาผ่านไปปริมาณของน้ำมันผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวของท้องตลาดและที่พัฒนาได้มีการสูญเสียน้ำออกจากผิวลดลง ซึ่งทดสอบด้วยเครื่อง Tranepidermal water loss โดยใช้ผู้บริโภคจำนวน 6 คน ที่มีอายุตั้งแต่ 25 – 40 ปี ทาโลชันปรับสภาพผิวทั้ง 5 สูตรบริเวณแขนข้างซ้ายและขาว พบว่าสูตรทั้ง 5 สูตรที่ทำการทดสอบภายในสภาวะควบคุมเป็นระยะเวลา 5 ชั่วโมง มีอัตราการระเหยน้ำอยู่ในช่วงเดียวกันกับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์ ดังภาพที่ 6 สิ่งทดลองที่ 3, 4 และ 5 มีระดับอัตราการระเหยน้ำออกจากผิวหนัง (g/hm^2) ต่ำกว่าสูตรที่ 1 และ 2 โดยในช่วงระยะเวลา 0 - 5 ชั่วโมงของการทดสอบมีอัตราการระเหยน้ำออกจากผิวหนังไม่เกิน 6 g/hm^2 โดยในแต่ละชั่วโมง จะมีความสามารถในการกักเก็บไว้ที่ผิวหนังได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และพบว่า สูตรที่ 5 มีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่า TEWL ต่ำที่สุดภายในระยะเวลา 4 ชั่วโมงของการทดสอบ รองลงมาคือ สูตรที่ 4 และ 3 ตามลำดับ ดังภาพที่ 7 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่ 4 และ 5 พบว่า สูตรที่ 4 มีอัตราการระเหยน้ำออกจากผิวหนังต่ำกว่าสูตรที่ 5 ภายในระยะเวลา 3 ชั่วโมงแรกของการทดสอบอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งเป็นเพราะผลของ glycerin ที่มีคุณสมบัติเป็นฮิวแมคแทนต์ซึ่งทำหน้าที่ในการดึงน้ำจากสภาพแวดล้อมเข้ามาสู่ผิว ทำให้ผิวมีความชุ่มชื้น และ DC 193 (Dimethicone) ที่มีหน้าที่เคลือบผิวและ

ปกป้องการสูญเสียน้ำออกจากผิว ดังนั้นสูตร 4 มีความสามารถในการรักษาอัตราการระเหยน้ำออกจากผิวหนังได้ดีภายในช่วงระยะเวลาของการทดสอบ



ภาพที่ 6 อัตราการระเหยน้ำออกจากผิวหนัง (g/hm^2) (TEWL) ภายหลังการใช้ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่เป็น ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์ที่ระยะเวลาการทดสอบต่างๆ



ภาพที่ 7 อัตราการระเหยน้ำออกจากผิวหนัง (g/hm^2)(TEWL) ภายหลังการใช้ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวทั้ง 5 สูตรเทียบกับสภาพผิวควบคุมที่ระยะเวลาการทดสอบต่างๆ

ตารางที่ 17 ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวในท้องตลาดเทียบกับโลชันปรับสภาพผิวสูตรพื้นฐาน

โลชันปรับสภาพผิว	คุณภาพทางประสาทสัมผัส (คะแนนความเข้ม)							
	ความใส ns	ความเย็นขณะใช้ ns	ความรู้สึกสดชื่น	ความรู้สึกสะอาด	การซึมเข้าสู่ผิว	ความชุ่มชื้นผิว ns	ความมันหลังใช้ ns	ความเหนียวเหนอะหนะหลังใช้
แบบใสท้องตลาด	14.7±0.81^{d}	7.78±0.57^{a}	8.39±1.32^{a}	10.7±0.79^{a}	5.28±0.35^{c}	8.32±0.54^{d}	0.3±0.24^{h}	0.47±0.19^{j}
	15±0.00^{a}	4.45±0.51^{h}	5.17±1.12^{g}	9.32±0.83^{d}	3.55±0.46^{f}	6.38±0.82^{i}	0.6±0.36^{g}	2±0.77^{d}
แบบอิมัลชันท้องตลาด	0.51±1.00^{g}	5.1±0.57^{f}	6.09±1.06^{c}	8.05±0.73^{h}	6.18±0.42^{b}	7.65±0.97^{g}	2.15±0.42^{b}	0.82±0.40^{g}
	0.74±1.23^{e}	6.77±0.48^{b}	6.03±0.79^{d}	10.05±1.01^{b}	2.82±0.34^{j}	9.05±0.73^{a}	3±0.35^{a}	4±0.82^{a}
	0.73±1.47^{f}	5.17±0.71^{e}	8.17±0.66^{b}	8.73±0.57^{f}	6.77±0.57^{a}	8.52±0.59^{c}	0.82±0.76^{f}	0.62±0.72^{i}
1	15±0.00^{a}	2.6±0.71^{j}	4.67±0.92^{i}	8.92±0.55^{e}	2.88±0.40^{i}	5.8±1.10^{j}	0.57±0.34^{g}	1.78±0.54^{e}
2	14.8±0.56^{b}	3.92±0.59^{i}	5.21±0.92^{f}	7.43±0.46^{i}	4.03±0.31^{e}	7.78±0.33^{e}	1.05±0.67^{e}	1.35±0.50^{f}
3	15±0.00^{a}	6.03±0.43^{c}	2.11±0.35^{j}	3.7±0.68^{j}	3.1±0.32^{h}	8.87±1.00^{b}	1.67±0.33^{d}	2.45±0.40^{b}
4	15±0.00^{a}	5.98±0.18^{d}	5.46±1.12^{e}	9.57±0.85^{c}	4.73±0.42^{d}	7.13±0.61^{h}	1.82±0.48^{c}	2.4±0.49^{c}
5 (control)	14.8±0.60^{c}	4.68±0.49^{g}	4.86±0.74^{h}	8.23±0.43^{g}	3.38±0.37^{g}	7.77±0.49^{f}	0.65±0.18^{g}	0.68±0.21^{h}

หมายเหตุ ^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95($p \leq 0.05$)

$^{a-j}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่มีอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 18 สรุปช่วงค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดเทียบกับโลชันปรับสภาพผิวสูตรพื้นฐาน

ปัจจัยคุณภาพ	ช่วงค่าคุณภาพ	
	ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	สูตรพื้นฐาน
1.คุณภาพทางด้านคลินิกความสามารถในการกักเก็บน้ำไว้ที่ผิวหนัง (%)	14 - 21.1	12.18
2. ค่าคุณภาพทางเคมีและกายภาพ		
2.1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง	5.08 – 6.35	5.47
3. ค่าคุณภาพประสาทสัมผัส (คะแนนความเข้ม)		
3.1 ความใส ns	14.7 - 15	14.8
3.2 ความเย็นขณะทา ns	4.4 - 7.7	4.68
3.3 ความสดชื่น	8.1 - 8.4	4.86*
3.4 ความรู้สึกสะอาด	9.3 - 10.7	8.23*
3.5 การซึมเข้าสู่ผิว	5.9 - 6.7	3.4*
3.6 ความชุ่มชื้นผิวหลังใช้ ns	6.4 - 8.3	7.8
3.7 ความมันหลังใช้ ns	0.3 - 0.9	0.65
3.8 ความเหนียวเหนอะหนะหลังใช้	0.6 - 2.0	0.68*

จากการวัดค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของทั้ง 5 สูตรแสดงในตารางที่ 17 พบว่าคุณลักษณะของความสดชื่น ความรู้สึกสะอาด การซึมเข้าสู่ผิว และความเหนียวเหนอะหนะหลังใช้ มีค่าเฉลี่ยความเข้มไม่อยู่ในช่วงค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ท้องตลาด ในขณะที่คุณลักษณะความใส ความเย็นขณะทา ความชุ่มชื้นผิวหลังใช้ และความมันหลังใช้ ให้ค่าเฉลี่ยความเข้มอยู่ในช่วงค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ท้องตลาด ดังนั้นคุณลักษณะที่ต่ำกว่าช่วงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ท้องตลาดจะถูกนำมาปรับและพัฒนาหาสารที่เหมาะสมในขั้นต่อไป

และเมื่อสรุปช่วงค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดเทียบกับโลชันปรับสภาพผิวสูตรพื้นฐาน ดังแสดงในตารางที่ 18 พบว่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสูตรพื้นฐานในคุณลักษณะด้านความสดชื่น ความรู้สึกสะอาด การซึมเข้าสู่ผิว และความเหนียวเหนอะหนะภายหลังใช้ มีค่าคุณภาพที่ไม่อยู่ในช่วงของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวแบบใสในท้องตลาดเช่นกัน ส่วนค่าคุณภาพทางด้านความสามารถในการกักเก็บน้ำไว้ที่ผิวของสูตรพื้นฐานไม่อยู่ในช่วงเดียวกับของท้องตลาด คือค่าความสามารถในการกักเก็บน้ำไว้ที่ผิวที่เพิ่มขึ้น(%) ส่วนคุณภาพทางด้านเคมีของสูตรพื้นฐานจัดอยู่ในช่วงเดียวกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด แต่มาตรฐานทั่วไปต้องการให้มีค่ากรด-ด่างที่เข้าใกล้ค่ากลางมากที่สุด ทั้งนี้จะต้องไม่ส่งผลการระคายเคืองต่อผิวหนัง ดังนั้นคุณลักษณะที่ต่ำกว่าช่วงของท้องตลาดเหล่านี้จะถูกนำมาปรับปรุงต่อไป โดยการใช้สารที่ช่วยเพิ่มคุณภาพให้กับคุณลักษณะที่ต้องการปรับปรุง

ส่วนค่าคุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพพบว่า ค่าความเป็นกรด - ด่าง ของทั้ง 5 สูตรในทุกรอบของการทดลองมีค่าความเป็นกรด – ด่างที่ไม่แตกต่างกันจากสูตรเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ลักษณะปรากฏจากการสังเกตด้วยตาเปล่า พบว่าเป็นของเหลว ลักษณะใส ไม่มีสี ไปจนถึงสีขาวขุ่นออกเหลืองนวล

จากการวัดค่าคุณภาพทางด้านคลินิกในด้านความสามารถในการกักเก็บน้ำไว้ที่ผิวหนัง เพื่อบ่งชี้ว่าเมื่อเวลาผ่านไปปริมาณของน้ำมันผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวของท้องตลาดและที่พัฒนาได้มีการสูญเสียน้ำออกจากผิวลดลง ซึ่งทดสอบด้วยเครื่อง Tranepidermal water loss โดยใช้ผู้บริโภคจำนวน 6 คน ที่มีอายุตั้งแต่ 25 – 40 ปี ทาโลชันปรับสภาพผิวทั้ง 5 สูตรบริเวณแขนข้างซ้ายและขวา พบว่าสูตรทั้ง 5 สูตรที่ทำการทดสอบภายในสภาวะควบคุมเป็นระยะเวลา 5 ชั่วโมง มีอัตราการระเหยน้ำอยู่ในช่วงเดียวกันกับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์ ดังภาพที่ 1 สูตรที่ 3, 4 และ 5 มีระดับอัตราการระเหยน้ำออกจากผิวหนัง (g/hm^2) ต่ำกว่าสูตรที่ 1 และ 2 โดยในช่วงระยะเวลา 0 - 5 ชั่วโมงของการทดสอบมีอัตราการระเหยน้ำออกจากผิวหนังไม่เกิน 6 g/hm^2 โดยในแต่ละชั่วโมง

จะมีความสามารถในการกักเก็บไว้ที่ผิวหนังได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และพบว่าสูตรที่ 5 มีอัตราการเพิ่มขึ้นของค่า TEWL ต่ำที่สุดภายในระยะเวลา 4 ชั่วโมงของการทดสอบ รองลงมาคือ สูตรที่ 4 และ 3 ตามลำดับ ดังภาพที่ 2 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่ 4 และ 5 พบว่า สูตรที่ 4 มีอัตราการระเหยน้ำออกจากผิวหนังต่ำกว่าสูตรที่ 5 ภายในระยะเวลา 3 ชั่วโมงแรกของการทดสอบอย่างเห็นได้ชัด แต่ก็ยังในช่วงค่าคุณภาพผลิตภัณฑ์ท้องตลาด ซึ่งเป็นเพราะผลของ glycerin ที่มีคุณสมบัติเป็นฮิวแมคแทนต์ ซึ่งทำหน้าที่ในการดึงน้ำจากสภาพแวดล้อมเข้ามาสู่ผิว ทำให้ผิวมีความชุ่มชื้น และ DC 193 (Dimethicone) ที่มีหน้าที่เคลือบผิวและปกป้องการสูญเสียน้ำออกจากผิว ดังนั้นสูตร 4 จึงเป็นสูตรที่มีความสามารถในการรักษาอัตราการระเหยน้ำออกจากผิวหนังได้ดีภายในช่วงระยะเวลาของการทดสอบเมื่อเทียบกับทุกสูตรจึงนำสูตรที่ 4 มาพัฒนาต่อ

2.2.2 การพัฒนาทางประสาทสัมผัส

นำสูตรที่เหมาะสม ซึ่งเป็นสูตรที่ 4 มาทำการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกักเก็บน้ำไว้ที่ผิว และปรับคุณลักษณะด้านความรู้สึกสดชื่น ความรู้สึกสะอาด การซึมเข้าสู่ผิว และความเหนียวเหนอะหนะหลังใช้ พบว่ามีค่าคุณภาพที่ไม่อยู่ในช่วงของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวแบบใส โดยการนำสารว่านหางจระเข้ผง (Aloe Vera) โดยเพิ่มระดับความเข้มข้นที่ร้อยละ 0.1 และ 0.2 ดังผลในตารางที่ 19 จากนั้นวัดค่าคุณภาพด้วยคะแนนความชอบด้วยวิธี 9-Point Hedonic scale เพื่อคัดเลือกหาสูตรที่ดีที่สุด

ตารางที่ 19 สูตรการผลิตที่ผ่านพัฒนาที่เหมาะสม (สูตรที่2)

Phase	Raw Material	Treatment (%) 1	Treatment (%) 2
A	D.I water	qs.	qs.
	Glycerin	6	6
	DMDM hydration	0.2	0.2
	Witch Hazel Distillate	10	10
	Aloe Vera	0.1	0.2
	Mix fruit extract	1	1
B	Polysorbate 80	1.5	1.5
	D - Panthanol	1	1
	DL - Tocopherol	0.05	0.05
	DC - 193	0.4	0.4
	Fragrance	0.3	0.3

ตารางที่ 20 ผลการทดสอบคะแนนความชอบของโลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวที่ผ่านการคัดเลือก

คุณลักษณะ	สูตรที่ผ่านการคัดเลือก		t-test	
	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	t	sig (2-tailed)
ความสดชื่น	3.8	5.1	-2.928	0.005*
ความรู้สึกสะอาด	6.3	6.5	-0.434	0.666^{ns}
การซึมเข้าสู่ผิว	6.4	6.6	-0.759	0.451^{ns}
ความเหนียวเหนอะหนะหลังใช้	6.1	6.1	0.000	1.000^{ns}
ความชอบรวม	6.2	6.6	-1.706	0.093^{ns}

หมายเหตุ * หมายถึงค่าเฉลี่ยของข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95($p \leq 0.05$)

^{ns} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95($p > 0.05$)

จากผลการทดลอง พบว่า โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวที่ผ่านพัฒนาทั้ง 2 สูตร ไม่มีความแตกต่างกันในคุณภาพทางประสาทสัมผัส ในด้านความรู้สึกสะอาด การซึมเข้าสู่ผิว และความเหนียวเหนอะหนะหลังใช้ และ ความชอบรวม จากการทดสอบความแตกต่างระหว่าง 2 ตัวอย่างด้วยวิธี Independent sample t-test ยกเว้นความชอบด้านความสดชื่นเท่านั้นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 20 โดยสูตรที่ 2 ซึ่งใช้ปริมาณของ Aloe Vera ที่ร้อยละ 0.2 จะได้รับคะแนนความชอบด้านความสดชื่นที่สูงกว่าสูตรที่ 1 เนื่องจากมีปริมาณของ Aloe Vera ในระดับที่สูงกว่า โดยสารดังกล่าวจะช่วยปรับลักษณะด้านความสดชื่นของโลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวให้รู้สึกสดชื่นและเย็นสบายขึ้น โดยเมื่อพิจารณาร่วมกันกับการให้คะแนนความรู้สึกในแต่ละคุณลักษณะด้วยวิธี Just About Right พบว่าสูตรที่ 2 มีจำนวนร้อยละของผู้ทดสอบที่ให้คะแนนในคุณลักษณะของการซึมเข้าสู่ผิว และความเหนียวเหนอะหนะหลังใช้ ในระดับที่พอดี คิดเป็นเป็นเปอร์เซ็นต์สูงสุด คือ ร้อยละ 66.7 และ 53.3 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 21 ซึ่งมีค่าสูงกว่าสูตรที่ 1 ดังนั้นจึงพิจารณาคัดเลือกสูตรที่ 2 มาทำการพัฒนาในขั้นต่อไป

ตารางที่ 21 ความรู้สึกของผู้ทดสอบจากการทดสอบวิธี Just About Right ต่อสูตรโลชันปรับสภาพผิวที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว

คุณลักษณะ	สูตรที่ผ่านการคัดเลือก	ร้อยละ				
		น้อยเกินไปมาก	ค่อนข้างน้อยเกินไป	พอดี	ค่อนข้างมากเกินไป	มากเกินไปมาก
การซึมเข้าสู่ผิว	สูตรที่ 1	0.0	30.0	63.3	6.7	0.0
	สูตรที่ 2	0.0	30.0	66.7	3.3	0.0
ความเหนียวเหนอะหนะหลังใช้	สูตรที่ 1	3.3	36.7	40.0	20.0	0.0
	สูตรที่ 2	0.0	33.3	53.3	10.0	3.3
ความรู้สึกสะอาด	สูตรที่ 1	0.0	50.0	43.3	6.7	0.0
	สูตรที่ 2	0.0	73.3	16.7	10.0	0.0

2.2.3 การพัฒนาสูตรที่เหมาะสม

นำสูตรพื้นฐานที่เหมาะสมสูตรที่ 1 ศึกษาโดยเติม Aloe vera ร้อยละ 0.2, 0.4 และ 0.6 และ Glycerin ร้อยละ 6, 8 และ 10 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ จากนั้นวัดค่าคุณลักษณะทางด้านกายภาพ ได้แก่ ค่าสี และค่าทางประสาทสัมผัสในด้านคะแนนความชอบด้วยวิธี Hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน คัดเลือกสูตรที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้และค่ากายภาพที่อยู่ในช่วงเดียวกับผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวหนังในท้องตลาด และสูตรที่ได้รับคะแนนความชอบสูงสุด จากนั้นจะนำปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการผลิตมาทำการทดลองเพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมของการผลิตในระดับห้องปฏิบัติการ (Lab scale) โดยใช้แผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล (factorial) 3^2 และวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธีพื้นผิวตอบสนอง

เมื่อนำข้อมูลจากการทดลองในตารางที่ 22 มาสร้างเป็นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือ สมการที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนความชอบของโลชันปรับสภาพผิวกับปัจจัยในการผลิต ได้แก่ ปริมาณของสาร Aloe vera และปริมาณของสาร Glycerin จะได้สมการรีเกรสชันแสดงดังตารางที่ 23 โดยจะทำการคัดเลือกเฉพาะสมการที่เหมาะสมที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างค่าคะแนนความชอบและปัจจัยในการผลิต และพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ (R^2) ที่มากกว่า 0.75 เพื่อให้เป็นตัวแทนของชุดข้อมูลและใช้ในการทำนายสภาวะการผลิตที่เหมาะสมได้ ซึ่งพบว่าสมการที่มีคุณสมบัติดังกล่าว ได้แก่ สมการที่อธิบายความสัมพันธ์ของคะแนนความชอบทางด้านสี (ความใส), ความรู้สึกสะอาดหลังใช้, การซึมเข้าสู่ผิว, ความชุ่มชื้นผิวหลังใช้ และคะแนนความชอบรวม และเมื่อนำแบบจำลองทั้งห้ามาสร้างกราฟความสัมพันธ์ Response Surface จะได้ดังภาพที่ 8 และภาพที่ 9

โดยจากกราฟ Response Surface พบว่า ปริมาณ Aloe vera มีผลต่อค่าคะแนนความชอบทางด้านสี (ความใส), ความรู้สึกสะอาดหลังใช้, การซึมเข้าสู่ผิว, ความชุ่มชื้นผิวหลังใช้ และคะแนนความชอบรวม โดยหาก Aloe vera มีปริมาณมากขึ้น พบว่า ค่าคะแนนความชอบทางด้านความรู้สึกสะอาดหลังใช้และการซึมเข้าสู่ผิวมีค่าเพิ่มมากขึ้น ส่วนปริมาณ Aloe vera ที่มากหรือน้อยเกินไปส่งผลให้คะแนนความชอบรวมมีค่าน้อยลง ทางด้านปริมาณ Glycerin มีผลต่อค่าคะแนนความชอบทางด้านความชุ่มชื้นผิว โดยพบว่าคะแนนความชอบแปรผันตรงตามปริมาณ Glycerin ดังนั้นจึงนำสมการที่ผ่านการคัดเลือกไปสร้างกราฟ Contour plot เพื่อแสดงถึงช่วงที่เหมาะสมของปริมาณ Aloe vera และ Glycerin แสดงดังภาพที่ 10 และ 11 โดยพื้นที่สีเขียวในกราฟ Contour plot จะแสดงถึงช่วงค่าคะแนนความชอบทางด้านคุณลักษณะต่าง ๆ ที่มีค่าในแนวโน้มที่สูง โดยพบว่าค่าคะแนนความชอบทางด้านสี (ความใส) มีค่าสูงอยู่ในช่วง Aloe vera ที่มากกว่าร้อยละ 0.5 และน้อยกว่าร้อยละ 0.1 ส่วนคะแนนทางด้านความรู้สึกสะอาดหลังใช้มีค่าสูงอยู่ในช่วงปริมาณ Aloe vera ประมาณมากกว่าร้อยละ 0.4 คะแนนความชอบทางด้านการซึมเข้าสู่ผิวมีค่าสูงในช่วงปริมาณ Aloe vera ประมาณมากกว่าร้อยละ 0.42 ส่วนทางด้านปริมาณ Glycerin พบว่าให้ค่าคะแนนความชอบทางด้านคุณลักษณะดังกล่าวไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาที่คะแนนความชอบทางด้านความชุ่มชื้นผิวหลังใช้ พบว่า ปริมาณ Aloe vera ให้ค่าคะแนนความชอบของความชุ่มชื้นผิวไม่แตกต่างกัน แต่ปริมาณ Glycerin ให้ค่าคะแนนความชอบทางด้านความชุ่มชื้นผิวที่สูงในช่วง Glycerin ประมาณน้อยกว่าร้อยละ 8 ส่วนทางด้านคะแนนความชอบรวม พบว่าปริมาณ Aloe vera ให้ค่าคะแนนความชอบรวมที่ดีในช่วงที่เหมาะสม ในขณะที่ปริมาณ Glycerin ให้ค่าคะแนนความชอบที่ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 22 ค่าคะแนนความชอบทางด้านคุณลักษณะต่าง ๆ ของโลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิว

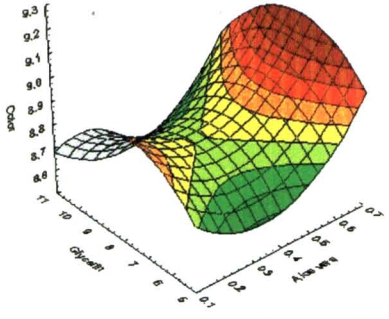
สูตร	ปัจจัย		คะแนนความชอบ							
	x_1	x_2	สี(ความใส)^{ns}	ความเย็นขณะใช้^{ns}	ความรู้สึกสดชื่น^{ns}	ความรู้สึกสะอาดหลังใช้^{ns}	การซึมเข้าสู่ผิว^{ns}	ความชุ่มชื่นผิวหลังใช้^{ns}	ความเหนียวเหนอะหนะหลังใช้^{ns}	ความชอบรวม^{ns}
1	0.2	6	8.8	7.3	7.9	8.5	6.2	7.5	7.64	7.5
2	0.2	8	8.9	7.4	8.1	8.7	6.1	7.2	7.57	7.1
3	0.2	10	8.7	7.2	8	8.3	6.6	6.1	7.45	6.8
4	0.4	6	8.8	7.8	8.2	8.8	6.7	7.2	7.78	8.13
5	0.4	8	8.8	7.7	8.3	8.6	6.8	6.7	7.9	8.45
6	0.4	10	8.7	7.9	8.4	8.7	7.1	5.6	7.8	8
7	0.6	6	8.9	8.1	8.7	8.9	7.6	7.1	8.8	6.6
8	0.6	8	9	7.9	8.4	9	7.5	6.2	8.72	6.4
9	0.6	10	8.9	8.2	8.5	8.9	7.3	5.2	8.64	5.8

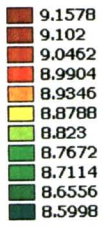
หมายเหตุ x_1 คือ ปริมาณ Aloe vera (ร้อยละ) x_2 คือ ปริมาณของ Glycerin (ร้อยละ) ^{ns} หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตารางที่ 23 สมการความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนความชอบของโลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวกับปัจจัยในการผลิต

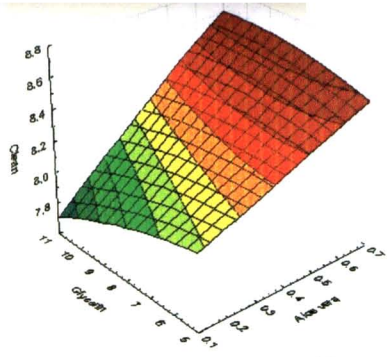
ค่าคุณภาพของโลชันปรับสภาพผิว	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R^2)
สี (ความใส)	$7.633 - 1.667x_1 + 0.383x_2 + 2.500x_1^2 - 0.025x_2^2$	0.917
ความรู้สึกสะอาดหลังใช้	$8.613 + 0.136x_1x_2 - 0.005x_2^2$	0.803
การซึมเข้าสู่ผิว	$4.772 + 6.567x_1 - 0.456x_1x_2 + 0.014x_2^2$	0.961
ความชุ่มชื้นผิวหลังใช้ความ	$8.618 - 0.240x_1x_2 - 0.020x_2^2$	0.978
ความชอบรวม	$3.665 + 27.700x_1 - 37.333x_1x_1 - 0.009x_2^2$	0.963

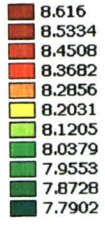
หมายเหตุ x_1 คือ ปริมาณ Aloe vera (ร้อยละ) x_2 คือ ปริมาณของ Glycerin (ร้อยละ)





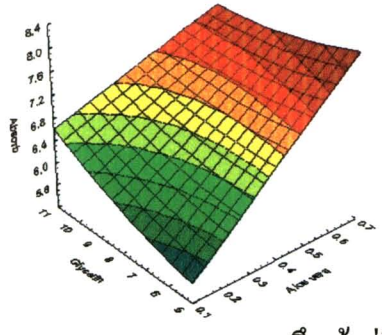
(a) สี (ความใส)

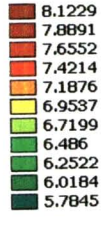




(b) ความรู้สึกสะอาดหลังใช้

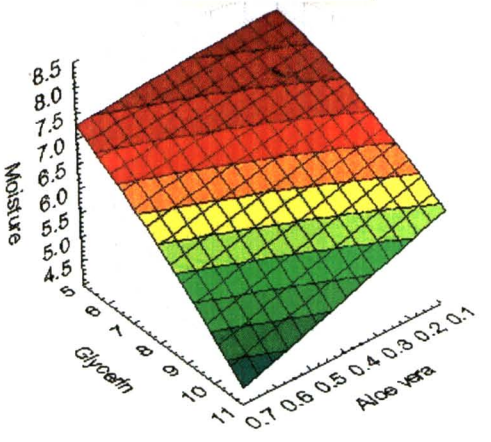
(c)



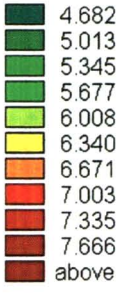


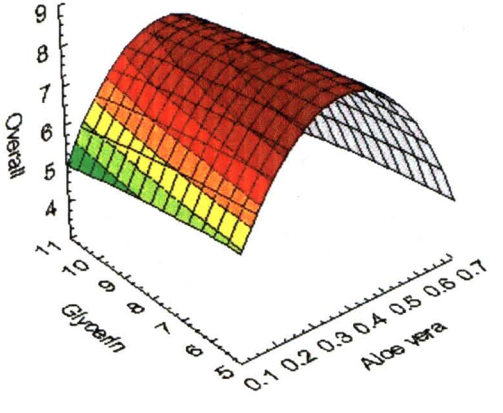
(c) การซึมเข้าสู่ผิว

ภาพที่ 8 กราฟ Response Surface แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสาร Aloe vera และ ความเข้มข้นของสาร Glycerin ที่มีผลต่อคะแนนความชอบทางด้านสี (ความใส) (a), ความรู้สึกสะอาดหลังใช้ (b) และการซึมเข้าสู่ผิว (c)

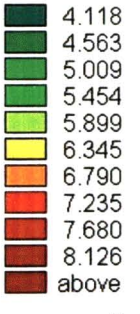


(a) ความชุ่มชื้นผิวหลังใช้

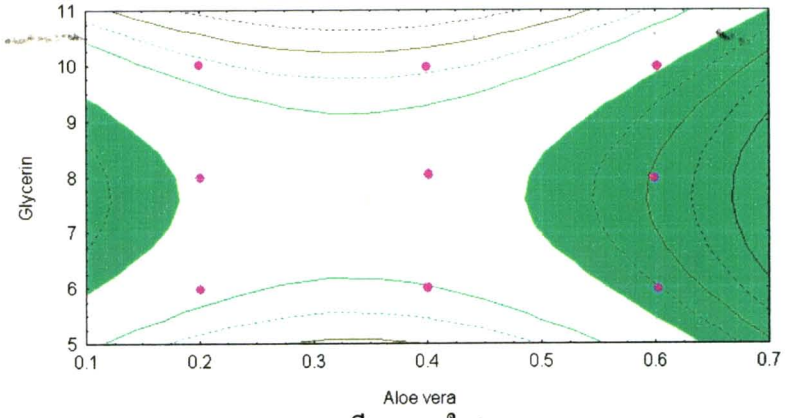




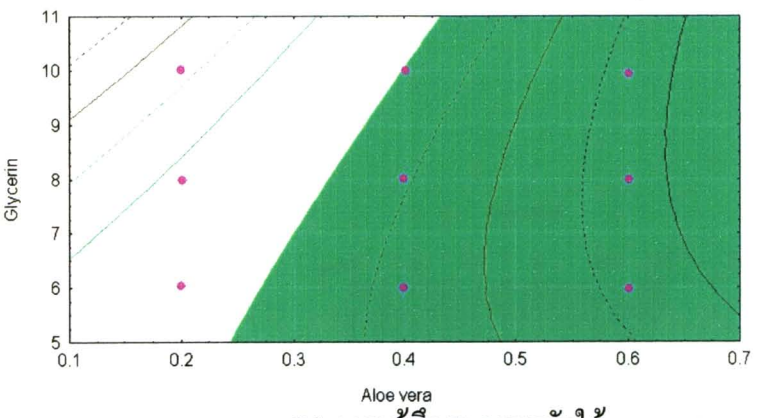
(b) ความชอบรวม



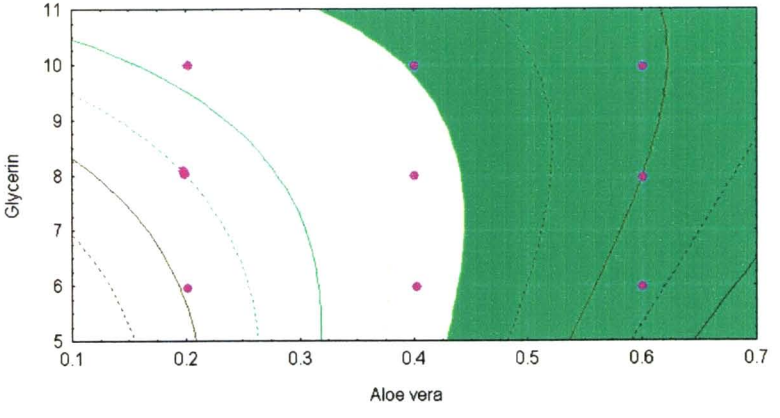
<u>ภาพที่ 9</u> กราฟ Response Surface แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสาร Aloe vera และ ความเข้มข้นของสาร Glycerin ที่มีผลต่อคะแนนความชอบด้านความชุ่มชื้นผิวหลังใช้ (a) และความชอบรวม (b)



(a) สี (ความใส)

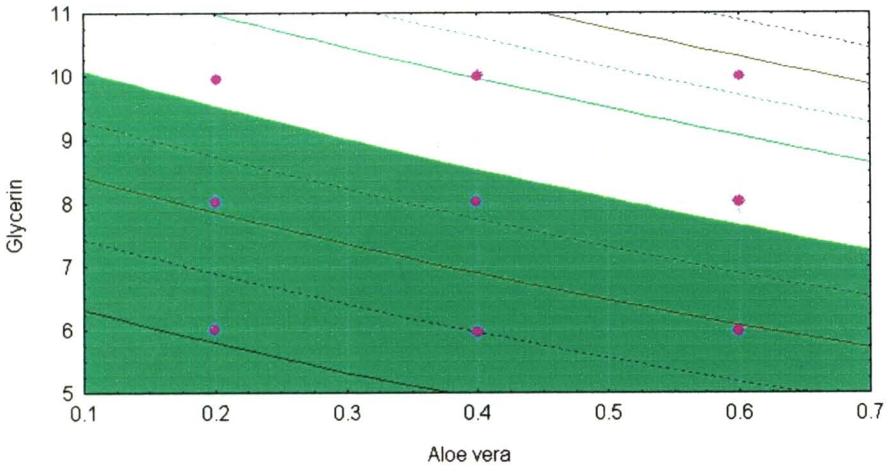


(b) ความรู้สึกสะอาดหลังใช้

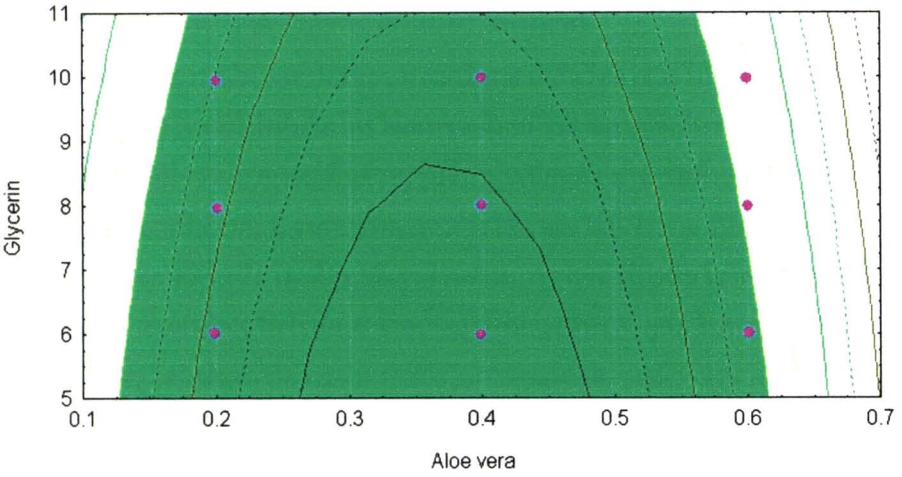


(c) การซึมเข้าสู่ผิว

<u>ภาพที่ 10</u> กราฟ Contour plot แสดงช่วงคะแนนความชอบที่เหมาะสมในการผลิตโลชันปรับสภาพผิวได้แก่ สี (ความใส) (a), ความรู้สึกสะอาดหลังใช้ (b) และการซึมเข้าสู่ผิว (c)



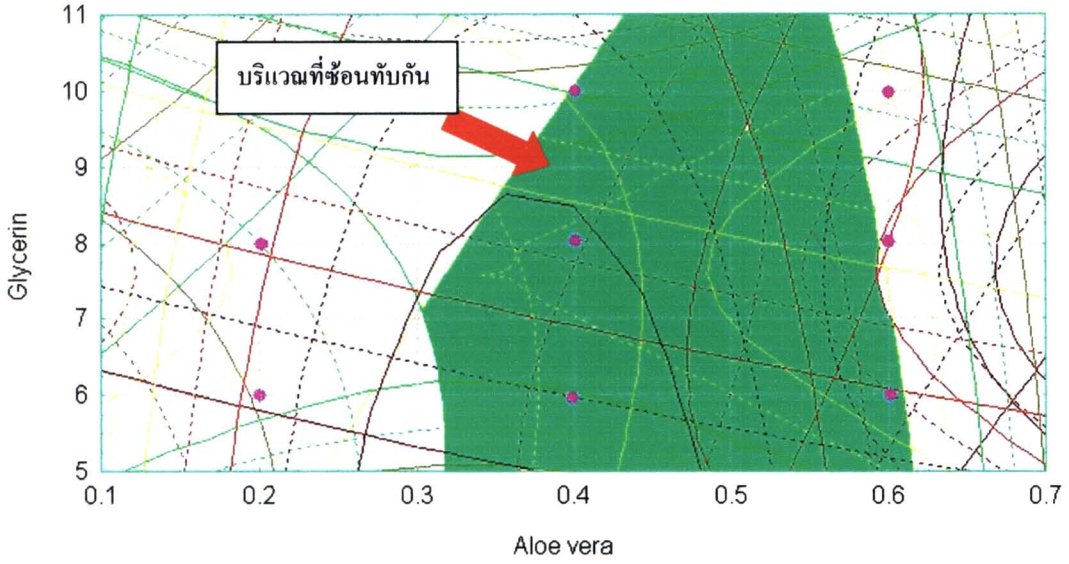
(a) ความชุ่มชื้นผิวหลังใช้



(b) ความชอบรวม

ภาพที่ 11 กราฟ Contour plot แสดงช่วงคะแนนความชอบที่เหมาะสมในการผลิตโลชันปรับสภาพผิว ได้แก่ ความชอบทางด้านความชุ่มชื้นผิวหลังใช้ (a) และความชอบโดยรวม (b)

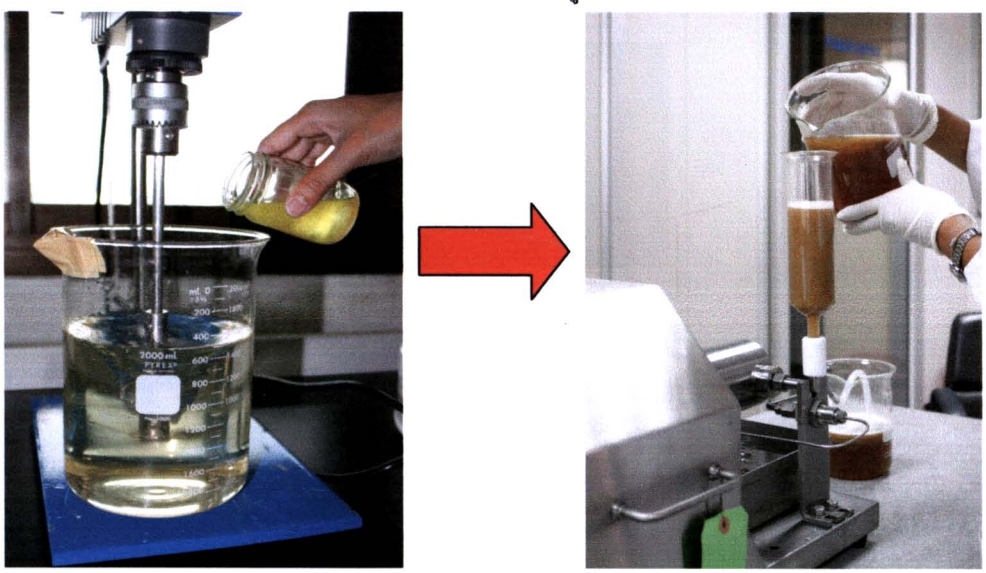
เมื่อนำกราฟ Contour plot ของทั้งห้ากราฟที่ได้มาซ้อนทับจะได้พื้นที่สีเขียว แสดงดังภาพที่ 12 ซึ่งเป็นช่วงของปริมาณ Aloe vera และ Glycerin ที่เหมาะสมที่ทำให้ได้ค่าคะแนนความชอบของคุณลักษณะทางด้านความชอบโดยรวมและความชอบทางด้านคุณลักษณะต่าง ๆ ให้ค่าดีที่สุด (โดยเน้นคะแนนความชอบรวมเป็นหลัก) ซึ่งจากพื้นที่ดังกล่าวพบว่า สูตรที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิว คือ ปริมาณ Aloe vera ร้อยละ 0.4 เป็นหลัก ดังนั้นจึงเลือกปริมาณ Glycerin ร้อยละ 8 เนื่องจากให้ค่าคะแนนความชอบรวมสูงที่สุดเมื่อเทียบกับสูตรอื่นที่มีปริมาณ Glycerin เท่ากัน ดังนั้นจึงนำสูตรดังกล่าว (สูตรที่ 5) ไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไป



ภาพที่ 12 กราฟ Contour plot ของค่าคะแนนความชอบทางด้านต่าง ๆ เมื่อนำมาซ้อนทับกัน จะได้พื้นที่สีเขียวคือปริมาณ Aloe vera และ Glycerin ที่เหมาะสม

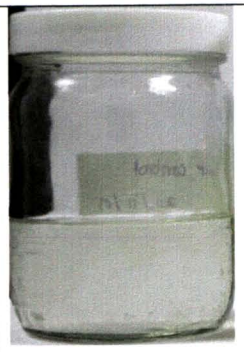
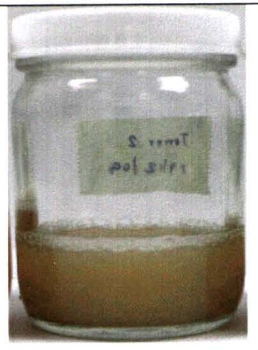
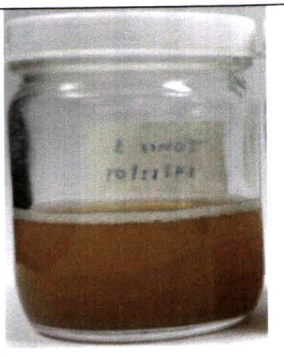
3. การกำหนดระดับของปริมาณโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ที่เหมาะสม

จากรายงานผลการศึกษาวิธีการสกัด องค์ประกอบทางเคมี และเภสัชวิทยาของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมรวมถึงไหมไหมอีรี่ (Pilanee and Chidchai,2008) พบว่าโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่มีคุณสมบัติเป็นสารที่ช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นและมีกรดอะมิโนชนิดเดียวกับผิวหนังคนมาก จึงมีความสามารถเพิ่มความชุ่มชื้น นุ่มเนียนผิว สามารถต้านอนุมูลอิสระและยับยั้งเอ็นไซมไทโรซิเนส ที่ทำให้ผิวขาวขึ้นได้ ลดความเหนียวเหนอะจากการทดแทนการใช้น้ำมันได้ดี จึงนำมาเป็นสารเพิ่มประสิทธิภาพในผลิตภัณฑ์โลชั่นปรับสภาพผิวและทำความสะอาดผิวหนัง โดยศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของโปรตีนไฮโดรไลเสท ได้แก่ ร้อละ 0.8, 1.0 และ 1.2 อ้างอิงจากการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งเอนไซมไทโรซิเนส จากนั้นนำโทนเนอร์ทั้ง 3 สูตร ไปทำการลดขนาดอนุภาคด้วยแรงดันสูงด้วยการนำไปผ่านเครื่องไมโครฟลูอิดไดเซอร์ ที่ความดัน 16,000 psi (ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) จำนวน 6 รอบ ดังแสดงในภาพที่ 13และตารางที่ 24 โดยลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ได้หลังจากผ่านการลดขนาดด้วยเครื่องไมโครฟลูอิดไดเซอร์ พบว่าผลิตภัณฑ์มีความใสมากขึ้นและทำให้อนุภาคของสารประกอบมีขนาดเล็กลงสามารถนำส่งผลิตภัณฑ์สู่ผิวได้ดีขึ้น ซึ่งจะกล่าวถึงในงานวิจัยครั้งต่อไป



ภาพที่ 13 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวขณะทำการผ่านเข้าเครื่องไมโครฟลูอิดไดเซอร์

ตารางที่ 24 ลักษณะผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังที่มีส่วนผสมโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่

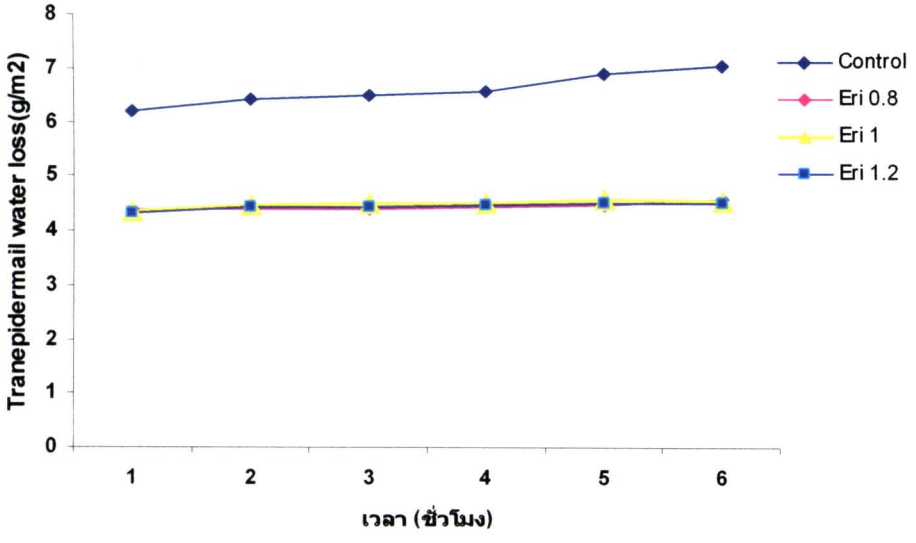
ปริมาณโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่	สูตรพื้นฐาน	โปรตีนไฮโดรไลเสท จากไหมอีรี่ ร้อยละ 0.8	โปรตีนไฮโดรไลเสท จากไหมอีรี่ ร้อยละ 1.0	โปรตีนไฮโดรไลเสท จากไหมอีรี่ ร้อยละ 1.2
ก่อนผ่านไมโครฟลูอิดไดเซอร์				
หลังผ่านไมโครฟลูอิดไดเซอร์				

หลังจากนั้นนำทั้ง 3 สูตรมาตรวจค่าคุณภาพทากายภาพ เคมี คลีนิก และการใช้งาน ให้ผลดังแสดงในตารางที่ 25 แม้นำทั้ง 3 สูตร นำไปทดสอบด้านความสามารถในการปรับสภาพผิวหนัง(ความขาว)ในผู้ทดสอบหญิงจำนวน 6 คน พบว่าทั้ง 3 สูตรมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าสี L* a* b* ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยที่โปรตีนไหมอีรี่เองมีค่าเป็นกลางถึงด่างเล็กน้อยที่เพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของโปรตีนเพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าความกรด-ด่างเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันสีของผงโปรตีนไหมอีรี่เองมีสีน้ำตาลเข้มมากเมื่อระดับความเข้มมากขึ้นก็ทำให้สีของผลิตภัณฑ์มีความเข้มขึ้นด้วยเช่นกัน และเมื่อทดสอบทางคลีนิกและการนำไปใช้ พบว่าทั้ง 3 สูตรมีความสามารถปรับสภาพผิวให้ขาวขึ้น และสามารถทำสะอาดผิวได้ด้วยเช่นกัน จากการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิตอลใช้เลนส์โฟกัสระยะใกล้ภายในเวลา 1 ชั่วโมง แสดงดังภาพที่ 14 ขณะเดียวกันเมื่อนำไปทดสอบความสามารถในการกักเก็บน้ำไว้ที่ผิวหนังเพื่อบ่งชี้ว่าเมื่อเวลาผ่านไปโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ที่ประกอบในสูตรที่ระดับความเข้มข้นต่างกันมีการสูญเสียน้ำออกจากผิวลดลง ซึ่งทดสอบด้วยเครื่อง Tranepidermal water loss โดยใช้ผู้บริโภคจำนวน 6 คน ทาผลิตภัณฑ์ลงบนท้องแขนทั้งสองข้าง พบว่าทั้ง 3 สูตรที่ทำการทดสอบภายใต้สภาวะควบคุมเป็นระยะเวลา 5 ชั่วโมง มีอัตราการระเหยน้ำ (g/hm^2)ที่ต่ำกว่าสูตรควบคุม โดยในช่วงระยะเวลา 0 - 5 ชั่วโมงของการทดสอบมีอัตราการระเหยน้ำออกจากผิวหนังไม่เกิน 6 g/hm^2 โดยในแต่ละชั่วโมง จะมีความสามารถในการกักเก็บไว้ที่ผิวหนังได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แสดงดังภาพที่ 15 ทั้งนี้เนื่องจากคุณสมบัติของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ที่สกัดและเติมลงในสูตรมีคุณสมบัติเป็นฮิวแมคแทนต์ ซึ่งทำหน้าที่ในการดึงน้ำจากสภาพแวดล้อมเข้ามาสู่ผิว ทำให้ผิวมีความชุ่มชื้น และสามารถกักเก็บน้ำไม่สูญเสียน้ำออกจากผิว ซึ่งทั้ง 3 สูตรไม่มีความแตกต่างในคุณสมบัติที่กล่าว ดังนั้นจึงเลือกที่ระดับความเข้มข้น 0.8 เนื่องจากมีต้นทุนที่ถูกกว่าและมีประสิทธิภาพในด้านต่างๆที่กล่าวข้าวต้นไม่แตกต่างกับสูตรที่เติมโปรตีนไหมอีรี่ที่ระดับ 1 และ1.2

ตารางที่ 25 คุณภาพทางเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์ที่เติมโปรตีนไหมอีรี่ที่ระดับเข้มข้น 0.8 1 และ 1.2 (ร้อยละ)

ระดับความเข้มข้น	ความกรด-ด่าง	ค่าสี		
		L*	a*	b*
0.8	6.10	23.35	-4.49	10.64
1.0	6.20	23.64	-4.61	11.12
1.2	6.28	24.35	-5.76	20.54

ภาพที่ 14 การทดสอบความขาวและความรู้สึกสะอาดบนผิวหนังบริเวณท้องแขนในผู้ทดสอบเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ปรับสภาพผิวที่เติมโปรตีนไหมอีรี่ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.8 (A) 1 (B) และ 1.2 (C)



ภาพที่ 15 อัตราการระเหยน้ำออกจากผิวหนัง (g/hm^2) (TEWL) ภายหลังการใช้ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่เติมโปรตีนไหมอีรี่ที่ระดับ 0.8 1 และ 1.2 ลงในสูตรที่ภายใน 5 ชั่วโมง

4. คุณภาพของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวและทำความสะอาดผิวหนังที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ที่ผ่านการพัฒนาแล้ว

ผลจากการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพ และทำความสะอาดผิวหนังที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ จากการทดลองในข้อ 3 เมื่อนำสูตรที่ผ่านการพัฒนาแล้ว มาทำการตรวจสอบคุณภาพ ทางด้านเคมี กายภาพ ทางประสาทสัมผัส ทางจุลินทรีย์ และค่าคุณภาพทางคลินิก ดังตารางที่ 26 และ 27 ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 26 ผลการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพทำความสะอาดผิวหนังที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ที่ผ่านการพัฒนาแล้ว

คุณภาพ	ผลการวัดค่า
1. คุณภาพทางด้านกายภาพ	
สี (L* a* b*)	23.35, -4.49, 10.64
ความคงตัว (Freeze Thaw cycle)	คงตัวไม่แยกชั้น
2. คุณภาพทางเคมี	
ค่าความเป็นกรดด่าง	6.10
3. คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์	
Clostridium spp.	ไม่พบ
Escherichia coli	ไม่พบ
Coliform bacteria	ไม่พบ
Pseudomonas aeruginosa	ไม่พบ
Staphylococcus. Areus	ไม่พบ
Streptococcus spp.	ไม่พบ
ยีสต์ และ รา	ไม่พบ
Salmonella	ไม่พบ
4. ความสามารถในการกักเก็บน้ำไว้ที่ผิว(g/hm^2)	4.50

ตารางที่ 26 คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนความเข้ม
1. ความใส	8.78
2. ความเย็นขณะใช้	7.79
3. ความรู้สึกสดชื่น	8.34
4. ความรู้สึกสะอาดหลังใช้	8.75
5. การซึมเข้าสู่ผิว	7.51
6. ความชุ่มชื้นผิวหลังใช้	7.10
7.ความเหนอะหนะหลังใช้	7.87
8. ความชอบรวม	7.54

การทดสอบความขาวและความรู้สึดสะอาดบนท้องแขนในผู้ทดสอบก่อนและหลังการใช้ผลิตภัณฑ์โทนเนอร์ผสม 0.8 % โปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่

ภาพที่ 16 การทดสอบความสามารถในการทำความสะอาดและความขาวในผู้ทดสอบ

5. ต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์ปรับสภาพและทำความสะอาดผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่

จากการคำนวณต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตโลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่จำนวน 1,000 กรัม แสดงดังตารางที่ 27 พบว่า มีราคาประมาณ 198.78 บาท แต่เนื่องจากมีการสูญเสียน้ำหนักในระหว่างกระบวนการผลิตเท่ากับ 10% ดังนั้นต้นทุนค่าวัตถุดิบของโลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่จำนวน 1,000 กรัม จึงมีราคาประมาณ 220.87 บาท และเมื่อคิดเป็นราคาค่าวัตถุดิบและภาชนะบรรจุต่อ 1 หน่วยการผลิตหรือ 1 ขวด ซึ่งมีขนาดบรรจุ 100 กรัม พบว่าต้นทุนทั้งหมดต่อการผลิตโลชันปรับสภาพผิว 1 ขวด มีราคาประมาณ 51.50 บาท โดยราคาวัตถุดิบต่อหน่วยเป็นราคาที่ยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ซึ่งทำการวิเคราะห์ต้นทุนอยู่ในช่วงเดือนปี พ.ศ. 2552 มีวิธีการคำนวณดังต่อไปนี้

ต้นทุนค่าวัตถุดิบในการผลิตโลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่จำนวน 1,000 กรัม มีราคาประมาณ 220.87 บาท ดังนั้นต้นทุนวัตถุดิบต่อ 1 หน่วย (100 กรัมต่อ 1 ขวด) จึงมีราคาเท่ากับ $\frac{220.87 \times 120}{1,000} = 26.50$ บาท

เมื่อรวมค่าภาชนะบรรจุซึ่งมีราคา 25 บาท ดังนั้นต้นทุนค่าวัตถุดิบของโลชันปรับสภาพผิว 1 ขวด จึงมีราคาเท่ากับ

$= 26.50 + 25 = \underline{51.50}$ บาท

โดยราคาวัตถุดิบต่อหน่วยเป็นราคาที่ยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ซึ่งทำการวิเคราะห์ต้นทุนอยู่ในช่วงเดือนธันวาคม 2552

ตารางที่ 27 ต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่

ส่วนประกอบที่ใช้	ปริมาณที่ใช้ (กรัม/1,000 กรัม)	ราคาต่อหน่วย (บาท/1,000 กรัม)	ต้นทุน (บาท)
Water	685.1	50	34.255
Disodium EDTA	0.7	250	0.175
Glycerin	80	75	4.5
DMDM hydration	4	500	2
Witch Hazel Distillate	100	280	28
Mix fruit extract	10	800	8
Aloe Vera powder	0.4	750	0.15
Water DI	40	50	2
Germaben II E	2	750	1.5
Polysorbate 80	15	160	2.4
D-Panthanol	10	280	2.8
DL-Tocopherol (0.001%)	0.2	54,000	10.8
Tocopherol acetate	0.5	500	0.25
DC-193	4	380	1.52
Ascorbic acid (0.01%)	5	8,000	40
Vitamin A (0.01%)	1	10,000	10
Green tea Perfume	4	1,900	7.6
Musk	0.3	1,100	0.33
Eri silk	8	5,000	40
D.I Water	50	50	2.5
รวม			198.78

หมายเหตุ การสูญเสียน้ำหนักในระหว่างกระบวนการผลิต (% weight loss) เท่ากับ 10%

ภาพที่ 17 ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวที่มีส่วนผสมโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ที่พัฒนาแล้ว

6. การยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่

ทำการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ Home Use Test กับผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้บริโภคเพศหญิง อายุ 20-60 ปี จำนวน 80 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-probability sampling) โดยการแจกแบบสอบถามและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ให้ทดสอบเป็นเวลา 3 สัปดาห์

ช่วงระดับความชอบผลิตภัณฑ์ (1=ชอบน้อยที่สุด และ 9=ชอบมากที่สุด) มีการคำนวณช่วงกว้างของระดับชั้น โดยสามารถคำนวณได้ดังนี้ (Cooper, 1998)

ช่วงระดับคะแนนเฉลี่ย = (คะแนนสูงสุด – คะแนนต่ำสุด) / จำนวนชั้น แทนค่า ช่วงระดับคะแนนเฉลี่ย = (9 – 1) / 9 = 0.88

โดยความหมาย ของแต่ละระดับชั้นเป็นดังนี้

คะแนนเฉลี่ยในช่วง1.00 -1.88	หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด	1.89 - 2.77	หมายถึง ไม่ชอบมาก
2.78 - 3.66	หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง	3.67 - 4.55	หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย
4.56 - 5.44	หมายถึง เฉยๆ	5.45 - 6.33	หมายถึง ชอบเล็กน้อย
6.34 - 7.22	หมายถึง ชอบปานกลาง	7.23 - 8.11	หมายถึง ชอบมาก
8.12 - 9.00	หมายถึง ชอบมากที่สุด		

ในส่วนของระดับความพึงพอใจต่อคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวซึ่งผู้บริโภคให้ระดับความพึงพอใจของคุณสมบัติต่างๆ 5 ระดับ (1= พึงพอใจน้อยที่สุด และ 5= พึงพอใจมากที่สุด) สามารถคำนวณความกว้างของแต่ละระดับชั้นโดยใช้สูตรของ Cooper (1998) เช่นกัน โดยความหมายของแต่ละระดับชั้น เป็นดังนี้

คะแนนเฉลี่ยในช่วง 1.00 - 1.80 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด 1.81 - 2.60 หมายถึง พึงพอใจน้อย
2.61 - 3.40 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง 3.41 - 4.20 หมายถึง พึงพอใจมาก 4.21 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

6.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีอายุระหว่าง 31-40 ปี ร้อยละ 43.8 รองลงมาคือ 41-50 ปี ร้อยละ 26.3 อายุ 21-30 ปี ร้อยละ 18.8 และอายุ 51-60 ปี ร้อยละ 11.3 การศึกษาสูงสุดที่ได้รับ ส่วนใหญ่จบปริญญาตรี ร้อยละ 52.5 รองลงมาคือ สูงกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 26.3 อาชีพของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ คือ ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 36.3 รองลงมาคือ พนักงานบริษัทเอกชน คิดเป็นร้อยละ 33.8 รายได้ต่อเดือนส่วนใหญ่ คือ 15,001-20,000 บาท ร้อยละ 22.5 รองลงมาคือ 20,001-25,000 บาท ร้อยละ 18.8 รูปแบบของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่ใช้บ่อยที่สุด พบว่าเป็นโลชัน (อิมัลชัน)สีขาวสูงที่สุด คือ ร้อยละ 61.3 รองลงมาคือ มีลักษณะเป็นน้ำใสมีสีและไม่มีสี ร้อยละ 38.8 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ข้อมูลทางด้านประชากรศาสตร์จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ข้อมูลการสำรวจ (n=80)	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
1. อายุ		
21-30 ปี	15	18.8
31-40 ปี	35	43.8
41-50 ปี	21	26.3
51-60 ปี	9	11.3
2. การศึกษาสูงสุดที่ได้รับ		
ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	0	0.00
มัธยมศึกษาตอนต้น	6	7.50
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ ปวช.	5	6.30
อนุปริญญา/ปวส.	6	7.50
ปริญญาตรี	42	52.5
สูงกว่าปริญญาตรี	21	26.3
3. อาชีพ		
พนักงานบริษัทเอกชน	27	33.8
ข้าราชการ / รัฐวิสาหกิจ	29	36.3
ธุรกิจส่วนตัว	6	7.50
นักเรียน / นักศึกษา	8	10.0
แม่บ้าน	7	8.80
อื่น ๆ	3	3.80
4.รายได้ต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	1	1.30
5,001-10,000 บาท	16	20.0
10,001-15,000 บาท	8	10.0
15,001-20,000 บาท	18	22.5
20,001- 25,000 บาท	15	18.8

ตารางที่ 28

ข้อมูลการสำรวจ (n=80)	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
25,001-30,000 บาท	11	13.8
30,001-35,000 บาท	8	10.0
35,001-40,000 บาท	3	3.80
มากกว่า 40,000	0	0.00
5. รูปแบบของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวและทำความสะอาดผิวหนังที่ใช้บ่อยที่สุด		
โลชัน (อิมัลชัน) สีขาว	49	61.3
น้ำใสมีสีและไม่มีสี	31	38.8
อื่น ๆ	0	0.00

6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวและทำความสะอาดผิวหนังที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่

จากผลการทดสอบผลิตภัณฑ์โดยถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง ภายหลังการทดลองใช้ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวและทำความสะอาดผิวหนังที่พัฒนาได้ เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวและทำความสะอาดผิวหนังที่มีจำหน่ายในท้องตลาด พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความเห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้มีคุณภาพดีเท่ากับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดสูงถึงร้อยละ 61.30 รองลงมามีความเห็นว่ามีคุณภาพดีกว่าคิดเป็นร้อยละ 31.3 โดยผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์สูงถึงร้อยละ 83.80 ส่วนเหตุผลที่ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ ส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่าผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวและทำความสะอาดผิวหนังที่พัฒนาได้มีลักษณะเนื้อสัมผัสที่ไม่น่าใช้ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์สูงสุด คือร้อยละ 8.80 รองลงมาให้เหตุผลว่าสีและกลิ่นไม่น่าใช้ ร้อยละ 5.00 โดยข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับผลิตภัณฑ์แสดงดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 การยอมรับผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังที่ส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่

n=80

ข้อมูลการสำรวจ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
7. ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นี้เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวและทำความสะอาดผิวหนังที่มีจำหน่ายในท้องตลาด		
ดีกว่า	25	31.3
ดีเท่ากัน	49	61.3
ดีน้อยกว่า	6	7.50
8. การยอมรับผลิตภัณฑ์		
ยอมรับ (ข้ามไปตอบข้อ 10)	67	83.80
ไม่ยอมรับ (ตอบข้อ 9 ต่อ)	13	16.30
8. เหตุผลที่ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ [1]		
ลักษณะของเนื้อสัมผัส	7	8.80
สีและกลิ่นที่ไม่น่าใช้	4	5.00
เกิดอาการแพ้ เช่น เกิดผื่นแดง มีการแสบและคัน	3	3.80
ใช้แล้วไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร	2	2.50

หมายเหตุ [1] หมายถึง คำถามที่ผู้ตอบแบบสอบถามตอบได้มากกว่า 1 ข้อ และถามเฉพาะผู้ที่ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์

จากผลคะแนนด้านความชอบของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวและทำความสะอาดผิวหนังที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่แสดงดังตารางที่30 พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับที่ชอบปานกลางในทุกคุณลักษณะได้แก่ คุณลักษณะด้านกายภาพด้านสี กลิ่นและความใส คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ได้แก่ การซึมเข้าสู่ผิว ความชุ่มชื้นผิว ความเนียนนุ่ม/เรียบเนียนผิว ความรู้สึกสะอาดและความสามารถลดความคล้ำของผิวภายหลังการใช้ ส่วนข้อมูลในด้านความพึงพอใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับที่พึงพอใจปานกลางในคุณสมบัติทางด้านสี กลิ่น และคุณสมบัติด้านลดความหมองคล้ำ และผู้บริโภคให้คะแนนความพึงพอใจในระดับที่พึงพอใจมากในคุณสมบัติทางด้านความสามารถในการทำความสะอาด ความนุ่มเนียนและเรียบเนียนผิวหลังใช้ ซึ่งผลข้อมูลด้านความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ แสดงดังตารางที่ 31

ตารางที่ 30 คะแนนความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่จากการทดสอบการยอมรับ

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ย	ระดับความชอบ
1. สีของโทนเนอร์	5.03	เฉยๆ
2. กลิ่นของโทนเนอร์	6.53	ชอบปานกลาง
3. ความใสของโทนเนอร์	6.74	ชอบปานกลาง
4. การซึมเข้าสู่ผิว	6.83	ชอบปานกลาง
5. ความชุ่มชื้นผิวภายหลังการใช้	6.85	ชอบปานกลาง
6.ความเนียนนุ่ม/เรียบเนียนผิวภายหลังการใช้	6.96	ชอบปานกลาง
6. ความรู้สึกสะอาดหลังใช้	6.85	ชอบปานกลาง
7. ความสามารถลดความคล้ำของผิว	6.28	ชอบปานกลาง
9. ความชอบโดยรวม	6.82	ชอบปานกลาง

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ตารางที่ 31 ข้อมูลด้านความพึงพอใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่จากการทดสอบการยอมรับ

คุณสมบัติ	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1. สี	3.03	พึงพอใจปานกลาง
2. กลิ่น	3.40	พึงพอใจปานกลาง
3. ความรู้สึกสะอาด	3.49	พึงพอใจมาก
4. ความนุ่มเนียนและเรียบเนียนผิวหลังใช้	3.45	พึงพอใจมาก
5. ความสามารถลดความหมองคล้ำ	3.15	พึงพอใจปานกลาง

6.3 การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์

ข้อมูลในด้านการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวและทำความสะอาดผิวหนังที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ภายหลังการทดลองใช้ พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความสนใจที่จะซื้อผลิตภัณฑ์สูงถึง ร้อยละ 87.5 มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ไม่ซื้อ โดยให้เหตุผลว่า ลักษณะของผลิตภัณฑ์ไม่น่าใช้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์สูงสุด คือร้อยละ 10.0 รองลงมาคือ ใช้แล้วเกิดอาการแพ้ คิดเป็นร้อยละ 6.30 และใช้แล้วล้างออกยาก ร้อยละ 2.50 ในด้านราคาที่เหมาะสมในการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ต่อ 150 มิลลิลิตร ส่วนใหญ่ตอบว่าควรมีราคาประมาณ 236 - 285 บาท ร้อยละ 41.3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์สูงสุด รองลงมาคือ 185 - 235 บาท คิดเป็นร้อยละ 38.80 ซึ่งข้อมูลในด้านของการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ แสดงในตารางที่ 59

ตารางที่59 ข้อมูลการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ จากการทดสอบการยอมรับ

n=80

ข้อมูลการสำรวจ	ความถี่ (คน)	ร้อยละ
12. หากผลิตภัณฑ์มีวางจำหน่ายในท้องตลาดจะซื้อหรือไม่		
ซื้อ (ข้ามไปตอบข้อ 14)	70	87.5
ไม่ซื้อ (ตอบข้อ 13 ต่อ)	10	12.5
13. เหตุผลที่ไม่ซื้อผลิตภัณฑ์ [2]		
ใช้แล้วเกิดอาการแพ้ เช่น ผื่นแดง แสบคัน	5	6.30
ล้างออกยาก	2	2.50
ลักษณะของผลิตภัณฑ์	8	10.0
อื่น ๆ	1	1.30
13. ราคาที่เหมาะสมในการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ต่อ 150 มิลลิลิตร		
185 - 235 บาท	31	38.8
236 - 285 บาท	33	41.3
286 - 335 บาท	16	20.0
มากกว่า 336 บาท	0	0.00

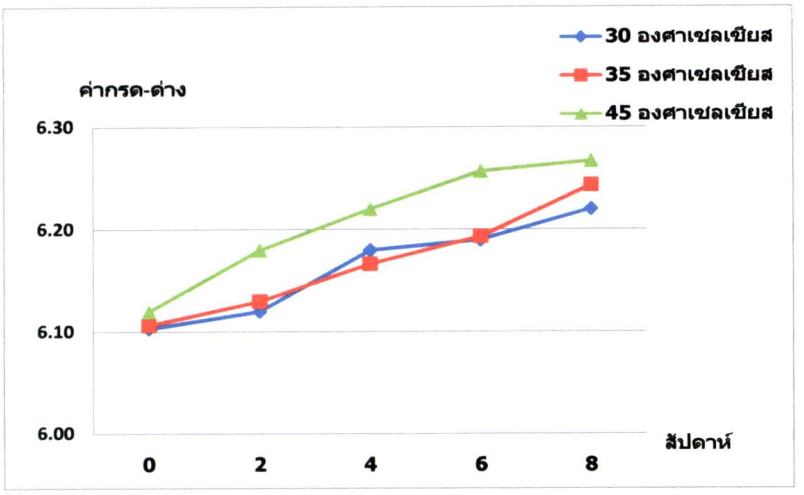
หมายเหตุ [2] หมายถึง คำถามที่ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ และถามเฉพาะผู้ที่ไม่ซื้อผลิตภัณฑ์

7. การเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ในระหว่างการเก็บรักษา

นำผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทไหมอีรี่ที่พัฒนาได้ บรรจุภายในขวดแก้ว ขนาด 150 มิลลิลิตร มาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 °C) และในสภาวะเร่งที่ 35 °C และ 45 °C โดยสุ่มตัวอย่างมาวัดค่าคุณภาพทุกสัปดาห์เว้นสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพ และเคมี ได้ผลการทดลอง ดังนี้

1. คุณภาพทางเคมี

ค่าความเป็นกรดด่างของโลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทไหมอีรี่ที่เก็บในสภาวะเร่ง พบว่า มีการเปลี่ยนแปลง โดยมีค่าเพิ่มขึ้นนับจากวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยโลชันปรับสภาพผิวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง(30°C) ซึ่งเป็นสภาวะควบคุมจะมีค่าความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่สัปดาห์ที่ 6 เช่นเดียวกับ โลชันที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 35 °C ส่วนการเก็บในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 45 °C มีผลให้ค่าความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้นตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 เป็นต้นไปอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากการเก็บรักษาอิมัลเลียนในรูปของน้ำมันและสารที่สามารถละลายน้ำได้ ในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิสูง อาจส่งผลต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันขึ้นได้อย่างช้าๆ โดยค่าความเป็นกรดด่างสุดท้าย ในช่วงเวลาการเก็บรักษานาน 8 สัปดาห์ ของทั้ง 3 สภาวะ พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นไม่ถึงร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับค่าที่เวลาเริ่มต้นของการเก็บรักษา โดยการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดด่างของโลชันปรับสภาพผิวที่เก็บรักษาในอุณหภูมิต่างๆ แสดงดังภาพที่ 18

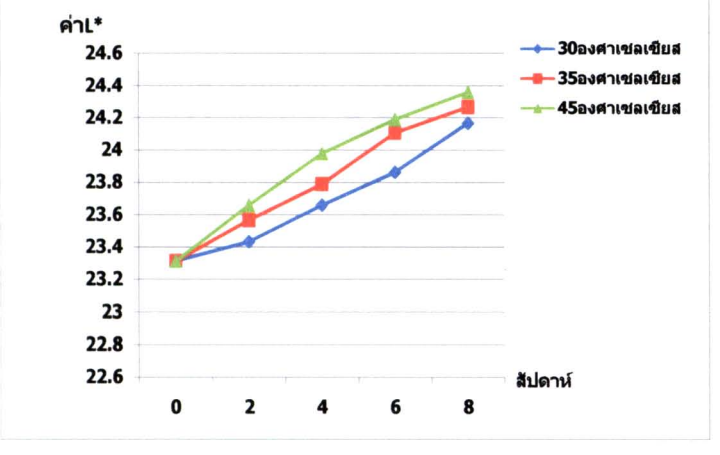


ภาพที่18 การเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดด่างของโลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทไหมอีรี่ในระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 35 และ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 สัปดาห์

2. คุณภาพทางกายภาพ ค่าสี (L* a* b*)

ค่า L*

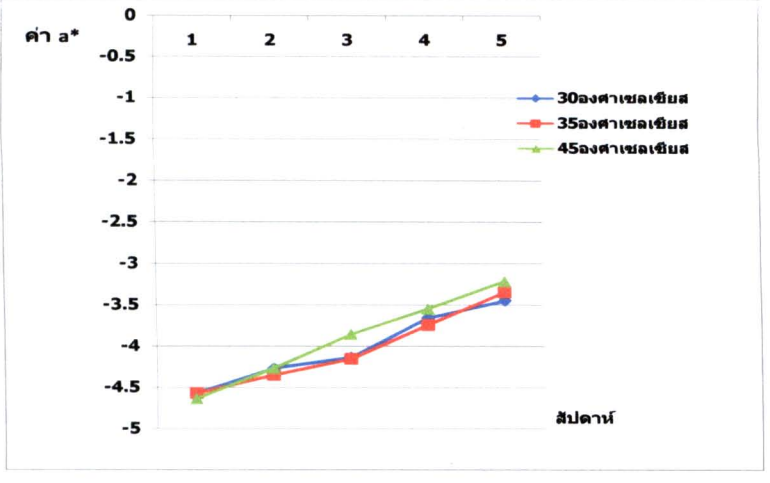
ค่าสีของโลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทไหมอีรี่ โดยวัดค่าในระบบ CIE L* a* b* ซึ่งโลชันที่พัฒนาได้จะมีสีเหลืองเข้ม โดยเมื่อพิจารณาที่ ค่า L* หรือ ค่าความสว่างของโลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทไหมอีรี่ พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาโดยการเก็บรักษาที่ณหภูมิห้อง (30 °C) และสภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 35 °C และ 45 °C เป็นเวลานาน 8 สัปดาห์ จะมีแนวโน้มของค่าความสว่างเพิ่มขึ้นเล็กน้อย หรือสีของผลิตภัณฑ์จะซีดหรืออ่อนลงนั่นเอง ซึ่งที่อุณหภูมิ 35 °C และ 45 °C จะมีผลให้ค่าความสว่างเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกันและสูงสุด หรือมีสีซีดลง โดยค่าความสว่างสุดท้ายของโลชันปรับสภาพผิวเมื่อผ่านระยะเวลาการเก็บรักษานาน 8 สัปดาห์ ทั้งใน 3 สภาวะ จะมีค่าเพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับค่าเริ่มต้นของการเก็บรักษา ทั้งนี้การพิจารณาความเปลี่ยนแปลงของค่าความสว่างเพียงอย่างเดียว อาจจะอธิบายผลได้ไม่ชัดเจน ซึ่งควรจะพิจารณาที่ค่า b* หรือค่าที่บอกความเป็นสีเหลืองและน้ำเงินของผลิตภัณฑ์จะเห็นผลที่ชัดเจนกว่า เนื่องจากโลชันปรับสภาพผิวที่ผสมโปรตีนไฮโดรไลเสทไหมอีรี่มีสีเหลืองเข้ม โดยแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าความสว่าง แสดงดังภาพที่ 19



ภาพที่ 19 การเปลี่ยนแปลงค่าความสว่าง (L*) ของโลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทไหมอีรี่ในระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 35 และ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ค่า a*

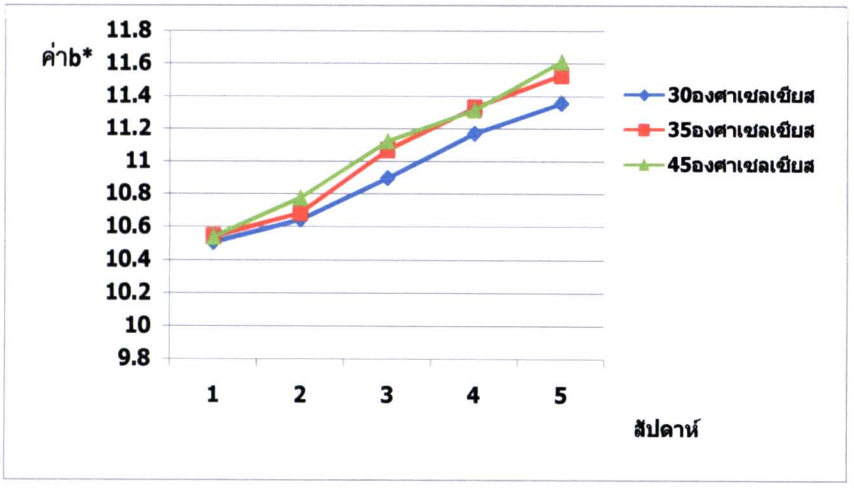
เมื่อพิจารณา ค่า a* หรือ ค่าที่บอกความเป็นสีแดง และสีเขียวของตัวอย่าง โดยถ้าค่า a* มีค่าเป็นบวก แสดงว่าผลิตภัณฑ์เป็นสีแดง ถ้าค่า a* มีค่าเป็นลบ แสดงว่าผลิตภัณฑ์เป็นสีเขียว ซึ่งจากค่าที่วัดได้ พบว่า สีของโลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทไหมอีรี่เป็นเหลืองเข้ม ดังนั้นค่า a* จึงมีค่าเป็นบวก โดยในช่วงระหว่างการเก็บรักษาในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 35 °C และ 45 °C เป็นเวลานาน 8 สัปดาห์ พบว่า ค่า a* ของโลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทไหมอีรี่มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 เป็นต้นไปหรือผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองเข้มหรือสีเข้มขึ้นนั่นเองโดยที่อุณหภูมิ 45 °C จะมีผลให้ค่า a* เพิ่มขึ้นมากที่สุด แสดงให้เห็นถึงอิทธิพลของอุณหภูมิที่สูงเกินไปในการเก็บรักษา จะมีผลก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะปรากฏในด้านสีของผลิตภัณฑ์ให้มีความเข้มสีที่เข้มขึ้น ซึ่งค่า a* สุดท้ายเมื่อผ่านการเก็บรักษานาน 8 สัปดาห์ จะมีค่าเพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับค่าเริ่มต้น โดยการเปลี่ยนแปลงค่า a* ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ แสดงดังภาพที่ 20



ภาพที่ 20 การเปลี่ยนแปลงค่าสี ในส่วนของค่า a* ของโลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทไหมอีรี่ในระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 35 และ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 สัปดาห์

ค่า b*

เมื่อพิจารณาค่า b* หรือค่าที่บอกความเป็นสีเหลืองและสีน้ำเงินของตัวอย่างโดยถ้าค่า b* เป็นบวก แสดงว่าผลิตภัณฑ์มีสีเหลือง และถ้าค่า b* เป็นลบแสดงว่าผลิตภัณฑ์มีสีน้ำเงิน ซึ่งจากผลการทดลองจะพบว่าผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิว เมื่อผ่านการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 8 สัปดาห์ จะมีแนวโน้มของค่า b* เพิ่มขึ้นจากวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา อย่างมีนัยสำคัญ นั่นคือผลิตภัณฑ์มีความเป็นสีเหลืองเข้มขึ้นมาก ทั้งการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 °C) และในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 35 °C และ 45 °C โดยค่า b* จะมีค่าเพิ่มขึ้นไม่เกินร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับค่าเริ่มต้นของการเก็บรักษา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงค่าสี b* ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ แสดงดังภาพที่ 21



ภาพที่ 21 การเปลี่ยนแปลงค่าสี ในส่วนของค่า b* ของโลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทไหมอีรี่ในระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 30 35 และ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 สัปดาห์

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของค่าคุณภาพทางกายภาพ และทางเคมีของโลชันปรับสภาพ และทำความสะอาดผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทไหมอีรี่ในระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลานาน 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าคุณภาพโดยส่วนใหญ่ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 °C) และในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 35 °C และ 45 °C จะมีค่าการเปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ 50 เมื่อเทียบกับค่าเริ่มต้นของการเก็บรักษา ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว การตัดสินว่าผลิตภัณฑ์นั้นมีความคงตัวพอที่จะนำออกสู่ตลาดได้หรือไม่จะพิจารณาที่การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติใดๆ ถ้าหากมีค่าการเปลี่ยนแปลงมากกว่าร้อยละ 62 ของค่าเริ่มต้น ถือว่าผลิตภัณฑ์นั้นไม่มีความคงตัวและไม่ควรนำออกสู่ตลาด (พนิดา, 2545) ดังนั้นค่าคุณภาพทางเคมีและกายภาพของโลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทไหมอีรี่ที่พัฒนาได้ จึงถือว่ามีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงที่น้อยกว่าร้อยละ 62 แสดงให้เห็นถึงความคงตัวของสูตรดังกล่าวในช่วงระยะเวลา 8 สัปดาห์ ของการเก็บรักษา ผลิตภัณฑ์จึงได้รับการยอมรับของผู้บริโภคได้

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนังที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ เริ่มจากการสำรวจพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพและทำความสะอาดผิวหนัง การศึกษาคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ และทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ จากการวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการสำรวจพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคให้ความสนใจผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ ร้อยละ 93.1 โดยต้องการให้ผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวมีคุณสมบัติช่วยในการกระชับรูขุมขน ใช้แล้วรู้สึกเบาบาง ไม่เหนียวเหนอะหนะ มีกลิ่นหอมอ่อนๆ มีส่วนผสมจากธรรมชาติ ใช้แล้วรู้สึกสดชื่น ให้ความชุ่มชื้นแก่ผิว ช่วยในการกระชับรูขุมขน มีหลายคุณสมบัติในผลิตภัณฑ์เดียว จากการทดสอบแนวความคิดผลิตภัณฑ์ พบว่า ผู้บริโภคต้องการให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นหอมของดอกกล้วยไม้ มีสีใส คิดเป็น โดยบบรรจุอยู่ในขวดฝาปิดแบบพับ

2. สูตรผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ที่พัฒนาได้มีส่วนประกอบสำคัญ คือ น้ำ DI ร้อยละ 68.51 Disodium EDTA ร้อยละ 0.07 Glycerin ร้อยละ8 DMDM hydration ร้อยละ 0.4 Witch Hazel Distillate ร้อยละ 10 Mix fruit extract ร้อยละ 1 Aloe Vera powder ร้อยละ 0.4 Germaben II E ร้อยละ 0.2 Polysorbate 80 ร้อยละ 1.5 D-Panthanol ร้อยละ 1 DL-Tocopherol (0.001%) ร้อยละ 0.02 Tocopherol acetate ร้อยละ 0.05 DC-193 ร้อยละ 0.4 Ascorbic acid (0.01%) ร้อยละ 0.5 Vitamin A (0.01%) ร้อยละ 0.1 Green tea Perfume ร้อยละ 0.4 Musk ร้อยละ 0.03 และ Eri silk protein ร้อยละ 0.8 ตามลำดับ ซึ่งสูตรที่พัฒนาได้มี ค่าความเป็นกรดด่าง 6.10 มีสีเหลืองใสในระบบ L* a* และ b* เท่ากับ 23.35, -4.49 และ 10.64 ตามลำดับ มีความคงตัวดีไม่แยกชั้น จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์และราทั้งหมด น้อยกว่า 10 โคโลนีต่อกรัม โดยผลการทดสอบคุณภาพทางคลินิกผิวหนัง พบว่า โลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ที่พัฒนาได้ มีความสามารถกักเก็บน้ำไว้ที่ผิวได้เป็นนานกว่า 5 ชั่วโมง โดยสามารถกักเก็บความชุ่มชื้นไว้ที่ผิวได้นานกว่าสูตรมาตรฐานที่ไม่ได้ใส่โปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ โดยต้นทุนทั้งหมดของการผลิตโลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ต่อ 1 หน่วย (100 กรัมต่อ 1 ขวด) ราคาประมาณ 51.50 บาท

3. ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อโลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความเห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้มีคุณภาพดีเท่ากับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด คิดเป็นร้อยละ 61.3 และให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 83.80 ซึ่งผู้ที่ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ให้เหตุผลว่า ไม่ชอบลักษณะของเนื้อสัมผัส สีและกลิ่นไม่น่าใช้ เกิดอาการแพ้ และใช้แล้วไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร โดยผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ที่พัฒนาได้ มีค่าคะแนนความชอบรวมอยู่ในระดับชอบปานกลาง และความพึงพอใจส่วนใหญ่อยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง โดยผู้บริโภคให้ความสนใจซื้อผลิตภัณฑ์ร้อยละ 87.5

4. การเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์โลชันปรับสภาพผิวที่มีส่วนผสมของโปรตีนไฮโดรไลเสทจากไหมอีรี่ในระหว่างการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยวัดค่าคุณภาพในด้านต่างๆได้แก่ ค่าคุณภาพทางกายภาพ และทางเคมี ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (30 °C) ในสภาวะเร่งที่อุณหภูมิ 35 °C และอุณหภูมิ 45 °C พบว่า ค่าคุณภาพโดยส่วนใหญ่จะมีค่าการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงที่น้อยกว่าร้อยละ 62 เมื่อเทียบกับค่าเริ่มต้นของการเก็บรักษา แสดงให้เห็นถึงความคงตัวที่ดีของสูตรที่พัฒนาได้