



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร)

ปริญญา

พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร

พัฒนาผลิตภัณฑ์

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของ  
น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

Development of Cleansing Lotion with Rice Bran Oil: The Riceberry

นามผู้วิจัย นางสาวรัชฎ์ลักษณ์ ศรีสำราญ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( รองศาสตราจารย์ทศพรรัตน์ ริมศิริ, Ph.D. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( รองศาสตราจารย์รัชชัช สุวรรณลิขิต, Ph.D. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( อาจารย์สุพนิดา วินิจฉัย, Ph.D. )

หัวหน้าภาควิชา

( รองศาสตราจารย์อนุวัตร แจ่มชัด, Ph.D. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของ  
น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

Development of Cleansing Lotion with Rice Bran Oil: The Riceberry

โดย

นางสาวชญลักษณ์ ศรีสำราญ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร)

พ.ศ. 2555

ชัญลักษณ์ ศรีสำราญ 2555: การพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของ น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร) สาขา พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์หทัยรัตน์ ริมศิริ, Ph.D. 193 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของ น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยผลการสำรวจผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดที่มีจำหน่ายในกรุงเทพมหานคร ในช่วงเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม 2553 พบว่า ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่สำรวจได้ 22 ยี่ห้อ มีจำนวน 25 ผลิตภัณฑ์ แบ่งเป็นโลชั่น 11 ผลิตภัณฑ์ น้ําม 6 ผลิตภัณฑ์ ออยล์ 5 ผลิตภัณฑ์ เจล 2 ผลิตภัณฑ์ และครีม 1 ผลิตภัณฑ์ และผลการสำรวจพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภค ทำให้ได้แนวความคิดผลิตภัณฑ์ ดังนี้ ผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสม จากวัตถุดิบธรรมชาติ อุดมไปด้วยวิตามินอี และสารโอรีซานอลที่ช่วยในการลดริ้วรอยและให้ความชุ่มชื้นแก่ ผิวหน้า ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นเนื้อโลชั่น สีเหลืองนวล มีกลิ่นหอมอ่อนๆ คุณสมบัติใช้เช็ดคราบสิ่งสกปรกจาก เครื่องสำอางและฝุ่นละอองบนผิวหน้า เช็ดออกง่าย เน้นน้ำหนักก่อนแล้วจึงเช็ดออก ใช้ก่อนการล้างหน้าด้วย ผลิตภัณฑ์ล้างหน้าปกติ บรรจุในขวดพลาสติกชนิดหิ้ว ขนาด 200-250 มิลลิลิตร ราคา 201-300 บาท น้ำมัน รำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่นำมาใช้เป็นวัตถุดิบหลักมีค่าสี  $L^* a^*$  และ  $b^*$  เท่ากับ 59.11, 13.97 และ 97.52 ตามลำดับ มีกรด ไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูงประมาณร้อยละ 71 กรดไขมันชนิดอิ่มตัวมีประมาณร้อยละ 26 มีวิตามินอี ( $\alpha$ -tocopherol) 29.95 mg/100 g มีค่าความคงตัวต่อการเกิดออกซิเดชัน (OSI) 18.47 ชั่วโมง และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ( $SC_{50}$ ) ที่ ความเข้มข้น 20.69 mg/ml โดยนำน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่มาเป็นส่วนผสมในสูตรพื้นฐาน พบว่า สูตรพื้นฐานที่ ได้รับการคัดเลือก ควรมีการปรับปรุงคุณภาพด้านความหนืดให้ขึ้นไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้น จากนั้นทำการพัฒนา สูตรผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนประกอบสำคัญ ดังนี้ Simulgel EG ร้อยละ 0.37, DUB diol ร้อยละ 4, น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอ รรี่ ร้อยละ 3.70 และกลิ่น Rice & Cotton ร้อยละ 0.10 ตามลำดับ ซึ่งสูตรที่พัฒนาได้มีสีเหลืองอ่อน มีค่าสี  $L^* a^* b^*$  เท่ากับ 87.07, -1.15 และ 12.18 ตามลำดับ มีค่าความหนืด 3090 cP มีค่าความเป็นกรดต่าง 6.46 มีต้นทุนวัตถุดิบ รวมบรรจุภัณฑ์ต่อ 1 หน่วย (200 มิลลิลิตรต่อ 1 ขวด) ราคา 59.90 บาท โดยผู้บริโภคร้อยละ 98.7 ให้การยอมรับ ผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 92 มีความสนใจที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ และให้คะแนนความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ในระดับ ชอบมาก

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Thunyaluk Srisamran 2012: Development of Cleansing Lotion with Rice Bran Oil: The Riceberry. Master of Science (Agro-Industrial Product Development), Major Field: Agro-Industrial Product Development, Department of Product Development.  
Thesis Advisor: Associate Professor Hathairat Rimkeeree, Ph.D. 193 pages.

The objective of this research was to develop cleansing lotion with rice bran oil: The Riceberry. Result from commercial products survey in Bangkok during June - July 2010 showed that products survey of 22 brands of 25 products divided into 11 products of lotion, 6 products of milk, 5 products of oil, 2 products of gel and 1 product of cream. Result from survey of behavior and consumer demand to make the product concept indicated that cleansing lotion with rice bran oil: The Riceberry with natural ingredients cold-pressed extracted. This product enriched with Vitamin E and Oryzanol which make reduce wrinkle and moisture to skin, yellow soft of lotion, mild fragrance of rice, to remove dirt and cosmetics, ease to wipe out. It was used by rub onto the face and wipe out before regularly face wash, packed in plastic pump bottle sizes 200 to 250 ml for sale 201-300 baht. Rice bran oil (RBO) : The Riceberry had L\* a\* b\* 59.11, 13.97 and 97.52, high in unsaturated fatty acid about 71%,  $\alpha$ -tocopherol 29.95 mg/100 g, Oxidation stability index (OSI) 18.47 h., efficiency for antioxidant ( $SC_{50}$ ) 20.69 mg/ml, respectively. It was used in basic formula and it was found that the selected formula should be improved by increasing the viscosity. The final formula contained 0.37% Simulgel EG, 4% DUB diol, 3.70% RBO The Riceberry and 0.10% Rice & Cotton flavor, respectively. The final product was pale yellow with L\* a\* b\* of 87.07, -1.15 and 12.18, viscosity 3090 cP, pH 6.46, respectively. Total raw material cost of cleansing lotion with rice bran oil was 59.90 baht/bottle (200 ml). The consumer test showed that 95.33 % of consumers accepted the product, 92% of consumer interested to buy product and the overall liking was like very much.

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
Student's signature

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_  
Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆ แก่ข้าพเจ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รศ.ดร.หทัยรัตน์ ริมศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รศ.ดร.ธงชัย สุวรรณสิขณน์ และ ดร.สุพินดา วินิจฉัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำระหว่างการดำเนินการวิจัยตลอดทั้งการตรวจแก้ไข วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอกราบขอบพระคุณ ดร.สุคันทรส ธาดากิตติสาร ที่กรุณาช่วยประสานขอความอนุเคราะห์น้ำมันรำข้าว ไรซ์เบอร์รี่จากศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รศ.ดร.อภิชาติ วรรณวิจิตร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์วัตถุดิบน้ำมันรำข้าว ไรซ์เบอร์รี่ จากสถาบันเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณสถาบันคั้นคว่ำและพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ และสถานที่ในการดำเนินการวิจัย ขอขอบพระคุณนายดำรงศักดิ์ อายุวานานนท์ ที่ช่วยให้คำปรึกษา แนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณภาพต่างๆ และให้ความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ นิสิตปริญญาโทและเอกทุกท่าน ที่ช่วยเหลือในการปฏิบัติงาน คำแนะนำ คำปรึกษา ความอนุเคราะห์และช่วยแก้ปัญหาในด้านต่างๆ จนงานวิจัยนี้สำเร็จไปได้อย่างสมบูรณ์

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติสนิทมิตรสหาย รวมทั้งผู้มีพระคุณที่ไม่ได้เอ่ยนามไว้ ณ ที่นี้ทุกท่าน สำหรับความรัก ความห่วงใย ความเข้าใจ และกำลังใจที่มีให้มาตลอดจนสำเร็จการศึกษา สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอมอบส่วนที่ดีของวิทยานิพนธ์ให้แก่ครูบาอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน หากมีความผิดพลาดประการใดข้าพเจ้าน้อมรับไว้เพียงผู้เดียว

ธัญลักษณ์ ศรีสำราญ

มีนาคม 2555

## สารบัญ

## หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(7)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	39
อุปกรณ์	39
วิธีการ	42
ผลและวิจารณ์	62
สรุปและข้อเสนอแนะ	133
สรุป	133
ข้อเสนอแนะ	136
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	137
ภาคผนวก	148
ภาคผนวก ก ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่วางจำหน่ายในท้องตลาดใน เขตกรุงเทพมหานคร ช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2553	149
ภาคผนวก ข การอภิปรายแบบกลุ่มของตัวแทนผู้บริโภค แบบสอบถามการสำรวจความคิดเห็น และความต้องการของผู้บริโภค แบบสอบถามการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค ใบรายงานผลการประเมินคะแนนความชอบโดยใช้สเกลแบบ 9-point Hedonic Scale และคะแนนความรู้สึก (Just About Right) ที่มี ต่อสูตรพื้นฐาน	153
ภาคผนวก ค การศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันรำข้าวที่สกัดได้จากกระบวนการบีบ เย็น	171

## สารบัญ (ต่อ)

## หน้า

ภาคผนวก ง การคำนวณความสำคัญของคุณลักษณะต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ	177
ภาคผนวก จ คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์จากการทดสอบประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา	180
ภาคผนวก ฉ กราฟมาตรฐาน	189
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	193

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมันรำสำหรับบริโภค (มอก. 2544-2516)	4
2 องค์ประกอบโดยประมาณในน้ำมันรำข้าว 100 กรัม	6
3 สูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง สูตร F1	51
4 สูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง สูตร F2	53
5 ตัวแปรอิสระ Simulgel EG, Dub diol และ Rice Bran Oil ทั้ง 5 ระดับ ที่ได้จากแผนการทดลองแบบ CCD	57
6 สิ่งทดลองทั้ง 17 สิ่งทดลอง ที่ได้จากการวางแผนการทดลองแบบ CCD ของปัจจัย Simulgel EG, Dub diol และ Rice Bran Oil ในแต่ละระดับ	58
7 ข้อมูลทางด้านประชากรศาสตร์ของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย	70
8 ข้อมูลทางด้านพฤติกรรมศาสตร์ของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย	72
9 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย	76
10 คะแนนความสำคัญเฉลี่ยคุณลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ	78
11 น้ำหนักของแต่ละปัจจัยโดยการหมุนแกนปัจจัย (Factor Loading of Rotated Component Matrix)	80
12 การศึกษาการละลายและการหาตัวทำละลายที่เหมาะสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่	83
13 ค่าคุณสมบัติของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สกัดได้จากกระบวนการบีบเย็น	84
14 ปริมาณร้อยละองค์ประกอบของกรดไขมันและปริมาณวิตามินอีในน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่	91
15 ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐาน F1, F2, F1R, F2R จากการทดสอบความคงตัวด้วยวิธี Heating and Cooling Thaw Cycle (5 รอบ)	93
16 ค่าคุณภาพเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐาน จากการทดสอบความคงตัวด้วยวิธี Heating and Cooling Thaw Cycle (5 รอบ)	94
17 ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภค 50 คน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางสูตรพื้นฐาน 4 สูตร	95

## สารบัญตาราง (ต่อ)

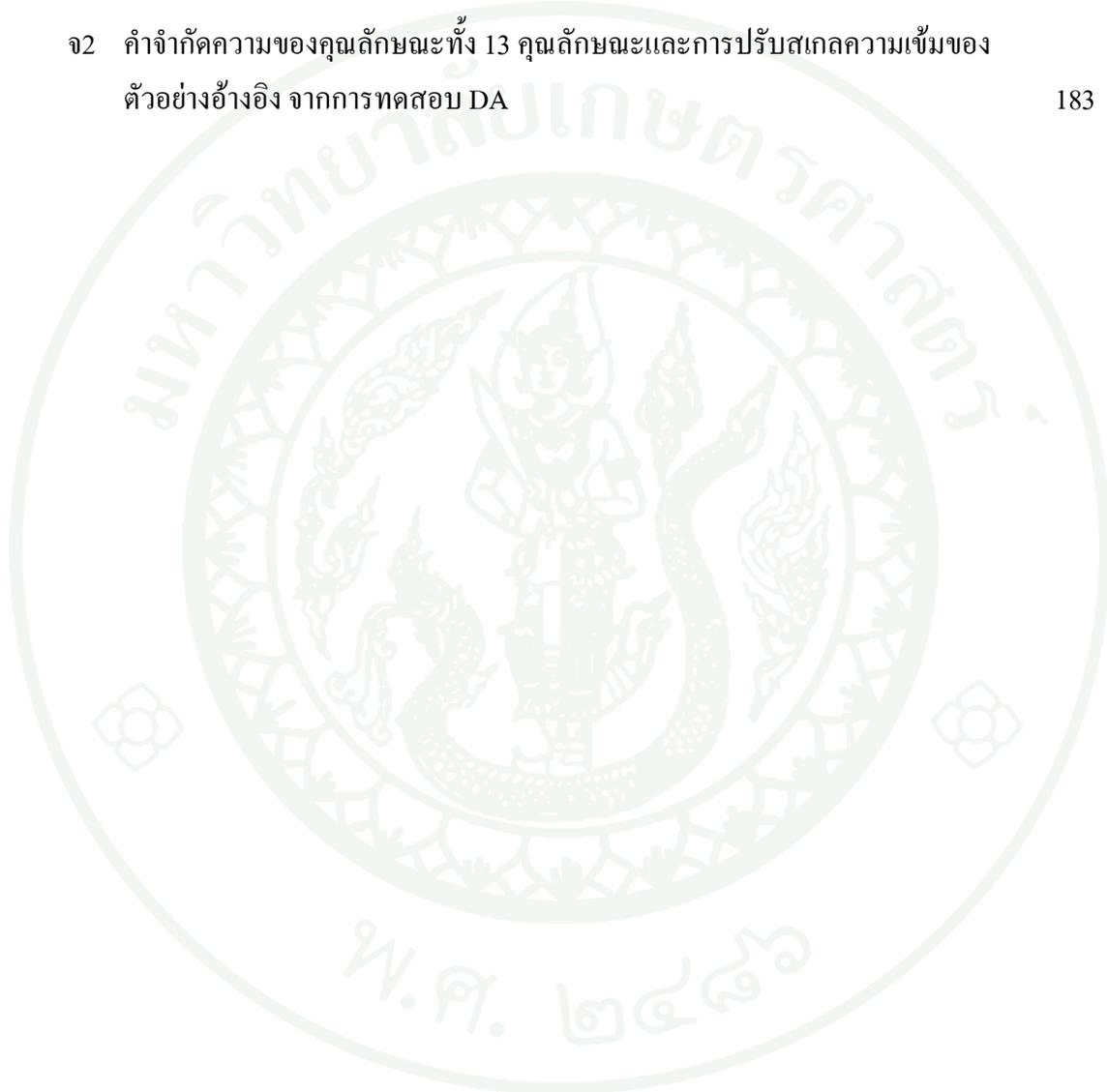
ตารางที่	หน้า	
18	คะแนนความรู้สึกของผู้ทดสอบ 50 คน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐาน 4 สูตร	96
19	การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความถี่ของคะแนนความรู้สึกในระดับน้อยเกินไปและมากเกินไป ของคุณลักษณะด้านความหนืด	96
20	ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางสูตรพื้นฐานเทียบกับคุณภาพในห้องตลาด	98
21	ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้มจากการทดสอบ DA ของผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์ในห้องตลาด 5 ยี่ห้อ (A B C D และ E)	99
22	ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภค 50 คน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางสูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์ในห้องตลาด 5 ยี่ห้อ (A B C D และ E)	101
23	ค่าคุณภาพเฉลี่ยของสิ่งทดลองทั้ง 17 สูตร จากการวางแผนการทดลองแบบ CCD	110
24	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์อันดับสอง ที่อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยศึกษา กับค่าตอบสนอง	111
25	เปรียบเทียบค่าความหนืดและค่าความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ จากการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการทดลองซ้ำ กับค่าทำนายที่ได้จากการซ้อนทับกันของกราฟ	117
26	ค่าความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภค 50 คน ที่มีต่อคุณลักษณะทางด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่	118
27	คะแนนความรู้สึกเฉลี่ย (Just About Right) ของผู้บริโภค 50 คน ที่มีต่อคุณลักษณะทางด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์	119
28	ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ผ่านการพัฒนาแล้ว	120
29	ผลการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่ผ่านการพัฒนาแล้ว	123

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
30	ต้นทุนวัตถุดิบและต้นทุนรวมในการผลิตผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ จำนวน 100 กรัม	124
31	ข้อมูลทางด้านประชากรศาสตร์จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค	125
32	ข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่	128
33	ข้อมูลคะแนนความชอบเฉลี่ยที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ จากการทดสอบการยอมรับ	128
34	ข้อมูลด้านความพึงพอใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ จากการทดสอบการยอมรับ	129
35	ข้อมูลการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ จากการทดสอบการยอมรับ	130
36	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ กับความคิดเห็นที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ภายหลังการใช้ เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	131
37	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในด้านการตัดสินใจซื้อ กับความคิดเห็นที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	132
38	ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในด้านการตัดสินใจซื้อ กับการยอมรับที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าว	132
<b>ตารางผนวกที่</b>		
ก1	ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่วางจำหน่ายในท้องตลาดในเขตกรุงเทพมหานคร ช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2553	150
ค1	ปริมาตรตัวทำละลายที่เติมลงในตัวอย่าง	172
ค2	ค่าจำกัดความของค่าการละลาย	173

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
จ1 ทิศทางสเกลและความเข้มของตัวอย่างอ้างอิงจากการทดสอบ DA	181
จ2 คำจำกัดความของคุณลักษณะทั้ง 13 คุณลักษณะและการปรับสเกลความเข้มของตัวอย่างอ้างอิง จากการทดสอบ DA	183



## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ผลของสารลดแรงตึงผิวที่มีการดูดซับหรือตกค้างบนผิว เป็นสาเหตุที่ทำให้ผิวตั้ง ภายหลังใช้ผลิตภัณฑ์	20
2	น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สกัดได้จากกระบวนการบีบเย็น จากศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน	47
3	กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางสูตรพื้นฐาน (สูตร F1)	52
4	กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางสูตรพื้นฐาน (สูตร F2)	54
5	ร้อยละของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางจำแนกตามรูปแบบของ ผลิตภัณฑ์ จำนวน 25 ผลิตภัณฑ์ ที่สำรวจได้ในเขตกรุงเทพมหานคร ช่วงเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม 2553	62
6	ร้อยละของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางจำแนกตามลักษณะของ บรรจุภัณฑ์ จำนวน 25 ผลิตภัณฑ์ ที่สำรวจได้ในเขตกรุงเทพมหานคร ช่วงเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม 2553	63
7	แผนผังพฤติกรรมผู้บริโภคจากการทำ Ethnography	65
8	แผนผังผลประโยชน์ที่ได้จากการทำ Ethnography	66
9	ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐาน F1, F2, F1R, F2R จากการทดสอบ ความคงตัวด้วยวิธี Heating and Cooling Thaw Cycle (5 รอบ)	93
10	กราฟไฮแมงมุมของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทั้ง 13 คุณลักษณะที่ได้จากการ ทดสอบ DA	100
11	แผนภาพเดนโดแกรม (Dendrogram) แสดงการแบ่งกลุ่มของผู้บริโภค 50 คน ที่มี ต่อผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐานเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด โดยใช้วิธี วิเคราะห์การจัดกลุ่มตัวแปรแบบ Agglomerative Hierarchical Clustering	103
12	แผนภาพความชอบภายใน (Internal Preference Mapping) ที่ได้จากการวิเคราะห์ องค์ประกอบแบบ PLS เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความชอบของ ผู้บริโภค 50 คนกับผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง 6 ผลิตภัณฑ์	103

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
13	แผนภาพความชอบภายนอก (External Preference Mapping) ของค่าคุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ ค่าจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสพรรณนาเชิงปริมาณ และคะแนนความชอบของผู้ทดสอบ เพื่ออธิบายความชอบรวมของผู้ทดสอบ (Overall Linking) โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี Partial Least Square (PLS) สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ ร้อยละ 96.38	105
14	ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมาตรฐาน (Standardized coefficients) ของค่าคุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ ทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา (DA) ต่อค่าความชอบรวมของผู้ทดสอบ (Overall Liking) โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี Partial Least Square (PLS)	107
15	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสาร Simulgel EG และน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่มีผลต่อค่าความหนืด เมื่อใช้สาร DUB diol (X2) คงที่ที่ร้อยละ 2.5 ทั้งนี้ตัวเลขในกรอบสี่เหลี่ยมคือค่าความหนืด โดยภาพ (a) คือ แผนภาพคอนทัวร์ ภาพ (b) คือ แผนภาพพื้นผิวสามมิติ	113
16	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสาร Simulgel EG และน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่มีผลต่อค่าความชอบรวมของผู้ทดสอบ เมื่อใช้ DUB diol (X2) คงที่ที่ 2.5 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ตัวเลขในกรอบสี่เหลี่ยมคือค่าความชอบรวมของผู้บริโภค โดยภาพ (a) คือ แผนภาพคอนทัวร์ ภาพ (b) คือ แผนภาพพื้นผิวสามมิติ	114
17	เทคนิคการซ้อนทับกันของกราฟ (Overlay Plot) ระหว่างค่าความหนืดและค่าความชอบโดยรวมของผู้ทดสอบ เพื่อทำนายสูตรที่เหมาะสมที่สุดที่ระดับสาร DUB diol (X2) ที่แตกต่างกัน โดยพื้นที่สี่เหลี่ยมคือพื้นที่ที่ซ้อนทับกัน เป็นบริเวณที่ใช้คัดเลือกสูตรที่เหมาะสมที่สุด โดยกำหนดให้ค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์อยู่ในช่วง 3,890-6,250 cP และมีค่าความชอบโดยรวมสูงที่สุด	116
18	กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์ไอศกรีมทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่คัดแปลงจากบริษัท SEPPIC	121
19	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไอศกรีมทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ผ่านการพัฒนาแล้ว	122

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า
ค1 ลำดับการใส่สารที่ต้องการทดสอบใน 96-well Microplates ก่อนใส่สาร DPPH	175
ฉ1 กราฟการนำไฟฟ้าของน้ำปราศจากไอออนซึ่งแสดงถึงระยะเวลาในการชักนำให้เกิดการออกซิเดชันของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่	190
ฉ2 กราฟมาตรฐานระหว่างค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตรกับความเข้มข้นของกรดแกลลิก	190
ฉ3 กราฟมาตรฐานระหว่าง % Radical Scavenging Activity กับความเข้มข้นของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่	191
ฉ4 กราฟมาตรฐานระหว่าง % Radical Scavenging Activity กับความเข้มข้นของสารมาตรฐานวิตามินอี (Tocopherol)	191
ฉ5 กราฟมาตรฐานระหว่าง % Radical Scavenging Activity กับความเข้มข้นของสารมาตรฐาน Butylated hydroxytoluene (BHT)	192
ฉ6 กราฟมาตรฐานระหว่าง % Radical Scavenging Activity กับความเข้มข้นของสารมาตรฐาน Trolox	192

# การพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของ น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

## Development of Cleansing Lotion with Rice Bran Oil: The Riceberry

### คำนำ

น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ได้จากข้าวพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (Riceberry) ซึ่งเป็นข้าวที่ได้จากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างข้าวเจ้าหอมนิลกับข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นการปรับปรุงพันธุ์ข้าวของศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เป็นพันธุ์ข้าวที่มีสีม่วงเข้ม น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ จากการวิจัยของศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว พบว่า มีวิตามินอีเท่ากับ 13,418.27  $\mu\text{g}/100\text{g}$  เบต้าแคโรทีน เท่ากับ 1,061.25  $\mu\text{g}/100\text{g}$  ลูทีน เท่ากับ 580.75  $\mu\text{g}/100\text{g}$  และมีแกมมาโอริซานอลร้อยละ 1.61 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับสารต้านอนุมูลอิสระในน้ำมันรำข้าวจากท้องตลาด พบว่า น้ำมันรำข้าวทั่วไปมีแกมมาโอริซานอลร้อยละ 1.36 (ฉัฐภูมิ, 2550)

ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวหนังมีอยู่หลายชนิด ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางก็ถือเป็นผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวหนังที่มีใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของครีมหรือโลชั่น ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ดีควรมีส่วนประกอบของน้ำและน้ำมัน เพื่อให้สิ่งสกปรกต่างๆ บนใบหน้า ทั้งที่เข้ากันได้ดีกับน้ำและน้ำมันหลุดออกไป โดยที่มีคุณสมบัติเด่นคือ ต้องสามารถขจัดคราบสกปรกที่เกิดจากเครื่องสำอางและความมันออกจากผิวหนังได้ (ตรีรัตน์ และมุกิตา, 2547)

ในปัจจุบันกระแสเรื่องความงามโดยใช้ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติกำลังกลับมาได้รับความนิยมอีกครั้ง จึงเป็นโอกาสของประเทศไทยที่จะนำทรัพยากรที่มีอยู่มาศึกษาและพัฒนา ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อนำน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สกัดได้จากการบิบเย็นมาใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติในการขจัดคราบสกปรกที่เกิดจากเครื่องสำอางออกจากผิวหนังได้ และวิตามินอีในน้ำมันรำข้าวจะช่วยให้ความชุ่มชื้นแก่ผิว ช่วยบำรุงผิว นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับรำข้าว เพิ่มทางเลือกในการเลือกวัตถุดิบให้ผู้ประกอบการภายในประเทศให้มีทางเลือกที่มากขึ้นส่งผลให้สามารถแข่งขันกับผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศได้ และสามารถส่งออกไปจัดจำหน่ายภายนอกประเทศได้อีกด้วย

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลทางการตลาดของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่
3. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สกัดได้จากกระบวนการบีบเย็น
4. เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง
5. เพื่อพัฒนาสูตรและศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่
6. เพื่อทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

## การตรวจเอกสาร

### 1. น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

ข้าวพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ (Riceberry) เป็นข้าวที่ได้จากการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างข้าวเจ้าหอมชนิดกับข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นการปรับปรุงพันธุ์ข้าวของศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์ข้าวทำให้ข้าวไทยเป็นพันธุ์ข้าวที่มีโภชนาการสูงและมีประโยชน์ในทางการแพทย์ มีสรรพคุณในการบำบัดโรค โดยลักษณะของข้าวไรซ์เบอร์รี่จะเป็นข้าวเจ้าสีม่วงเข้ม รูปร่างเมล็ดเรียวยาว ข้าวกล้องมีความนุ่มมาก สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ให้ผลผลิตต่อไร่สูง คุณสมบัติเด่นทางด้านโภชนาการ คือ มีสารต้านอนุมูลอิสระสูง ได้แก่ เบต้าแคโรทีน แกมมาโอริซานอล วิตามินอี แทนนิน สังกะสี โฟเลตสูง มีดัชนีน้ำตาลต่ำถึงปานกลาง

รำข้าว ประกอบไปด้วยแหล่งสารอาหารสำคัญมากมาย เนื่องจากสารอาหารที่เป็นประโยชน์ของข้าวส่วนใหญ่จะอยู่ที่รำ ซึ่งอุดมไปด้วยวิตามินและเกลือแร่ต่างๆ เช่น แกมมาโอริซานอล โทโคฟีรอล แคโรทีนอยด์ วิตามินอี เป็นต้น จากข้อมูลการวิจัยรำข้าวจากพันธุ์ข้าวที่แตกต่างกันจะมีสารอาหารที่แตกต่างกันด้วย รำจากพันธุ์ข้าวที่มีสารอาหารสูงสารสกัดที่ได้ก็จะมีสารอาหารสูงเช่นกัน ในการวิจัยพันธุ์ข้าวพบว่า ข้าวที่มีสีเข้มมากเท่าไรยิ่งทำให้มีสารที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากขึ้นเท่านั้น ทั่วไปจะอยู่ระหว่าง 35.3-214.7 ไมโครโมลต่อกรัม ข้อมูลการวิจัยจากศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าวได้รายงานว่ ในรำข้าวไรซ์เบอร์รี่จะมีสารต้านอนุมูลอิสระสูงถึง 229-304.7 ไมโครโมลต่อกรัม มีโพลีฟีนอลิก 752.1 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม แอนโทไซยานิน 250.36 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และมีเบต้าแคโรทีน 63.3 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม ในรำข้าวไรซ์เบอร์รี่จะมีสารต้านอนุมูลอิสระทั้งแบบที่ละลายในน้ำและแบบที่ละลายในน้ำมัน ข้าวกล้องไรซ์เบอร์รี่ 100 กรัม เมื่อทำการขัดจะได้รำข้าว 10 กรัม นำไปสกัดเป็นน้ำมันด้วยวิธีบีบเย็นจะได้น้ำมันร้อยละ 18 ดังนั้นจากรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ 10 กรัม จะได้น้ำมัน 1.8 กรัม (ณัฐภูมิ, 2550)

น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ จากการวิจัยของศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว ได้นำน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ไปทดสอบประสิทธิภาพของสารต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี ORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity) ซึ่งแสดงผลในหน่วยเทียบกับอนุพันธ์ของวิตามินอี ( $\mu\text{mole TE/g}$ ) เท่ากับ 827.79 มีวิตามินอีเท่ากับ 13,418.27 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม เบต้าแคโรทีน เท่ากับ 1,061.25 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม ลูทีน เท่ากับ 580.75 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม และมีแกมมาโอริซานอล ร้อยละ 1.61 ซึ่ง

เมื่อเปรียบเทียบสารต้านอนุมูลอิสระในน้ำมันรำข้าวจากท้องตลาด พบว่า น้ำมันรำข้าวทั่วไปมีแกมมาโอริซานอลร้อยละ 1.36 (ณัฐภูมิ, 2550) และจากรายงานของโครงการบูรณาการเทคโนโลยีชีวภาพในการสร้างพันธุ์ข้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าและคุณค่าสูง ปี 2008 กล่าวว่า การสกัดน้ำมันรำข้าวด้วยวิธี Supercritical Fluid Extraction (SFE) และตรวจสอบด้วยวิธี LC-ESI\_MS/MS เพื่อตรวจสอบสารที่มีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระในน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ พบว่า มีเบต้าแคโรทีนสูงถึง 36.8 ไมโครกรัมต่อรำข้าว 1 กรัม และฟลาโวนอยด์หลายชนิดที่มีคุณสมบัติต้านอนุมูลอิสระสูง

1.1 มาตรฐานน้ำมันรำข้าว ตามประกาศของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ดังแสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

**ตารางที่ 1** มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมันรำสำหรับบริโภค (มอก. 2544-2516)

คุณสมบัติน้ำมันรำข้าว	เกณฑ์มาตรฐาน
ความถ่วงจำเพาะ (25 องศาเซลเซียส)	0.910 – 0.920
ค่าการหักเหของแสง (25 องศาเซลเซียส)	1.460 – 1.470
ค่าไอโอดีน (Wijs) (g/100g oil)	92 – 115
ค่าสปอนนิไฟเคชัน (mg KOH/g oil)	180 – 195
สารที่สปอนนิไฟไม่ได้ (ร้อยละ)	ไม่เกินร้อยละ 3
ค่าความเป็นกรด (mg KOH/g oil)	ไม่เกิน 0.6

**ที่มา:** สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมันรำสำหรับบริโภค (2516)

## 1.2 สารต้านออกซิเดชันในน้ำมันรำข้าว

น้ำมันรำข้าวมีสารป้องกันการออกซิไดส์หลายชนิด ได้แก่ แอลฟา-โทโคฟีรอล โทโคไตรอีนอล และโอริซานอล ทั้งโทโคฟีรอลและโทโคไตรอีนอลเป็นสารในกลุ่มวิตามินอี โอริซานอลมีเฉพาะในรำข้าวเท่านั้น มีฤทธิ์การป้องกันการออกซิไดส์มากกว่าโทโคฟีรอล การที่มีสารป้องกันการออกซิไดส์ทั้งสามชนิดนี้ จะช่วยทำให้น้ำมันรำข้าวคงสภาพได้นานในอุณหภูมิต่ำหรือสูง หรือแม้อุณหภูมิที่สูงมากในขณะปรุงประกอบอาหาร เช่น ทอดโดยไม่เปลี่ยนแปลง

คุณสมบัติทางกายภาพ (กลิ่น รส และสี) และคุณสมบัติทางเคมี (สารประกอบในน้ำมัน) นอกจากนี้ โอรีซานอลและโทโคไตรอีนอลยังช่วยลดระดับไขมันในเลือดอีกด้วย

### 1.2.1 โทโคฟีรอลและโทโคไตรอีนอล

ในน้ำมันรำข้าว 100 กรัม มีวิตามินอีโทโคฟีรอล (Tocopherol) 0.06 กรัม (คมสัน, 2550) โทโคฟีรอลเป็นวิตามินอีที่พบทั่วไปในส่วนต่างๆ ของพืช ซึ่งมีสมบัติเป็นสารต้านออกซิเดชันธรรมชาติ ช่วยป้องกันการเกิดออกซิเดชันของอาหาร โทโคฟีรอลมีความคงตัวต่อกรดและภาวะที่ไม่มีออกซิเจน แต่ไม่ทนต่อด่าง แสงอัลตราไวโอเลต และจะสลายตัวเมื่อมีออกซิเจนอยู่ด้วย โทโคฟีรอลป้องกันการเกิดออกซิเดชันให้กับไขมันไม่อิ่มตัวและวิตามินเอ ประสิทธิภาพในการทำหน้าที่เป็นวิตามินอีของโทโคฟีรอล แต่ละไอโซเมอร์จากมากไปน้อยดังนี้ แอลฟา บีตา แกมมา และเดลตา ตามลำดับ แต่ความสามารถในการเป็นสารต้านออกซิเดชันจะตรงข้ามกันจากมากไปน้อยดังนี้ เดลตา แกมมา บีตา และแอลฟา ตามลำดับ (นิธิยาและวิบูลย์, 2543) เมื่อเก็บรักษารำข้าวเป็นเวลานานทำให้สารต้านออกซิเดชันมีปริมาณลดลง น้ำมันจะเกิดการออกซิเดชันและหืนได้โดยมีปัจจัยต่างๆ เกี่ยวข้องได้แก่ อุณหภูมิ ระยะเวลา ความชื้น ไอออนของโลหะและปริมาณออกซิเจน

ส่วนโทโคไตรอีนอล (Tocotrienol) มักพบในเมล็ดโดยเฉพาะในธัญชาติและผลปาล์ม ในน้ำมันรำข้าว 100 กรัม มีโทโคไตรอีนอล 0.07 กรัม (คมสัน, 2550) มีสมบัติเป็นสารต้านออกซิเดชันซึ่งมีความสามารถให้ฟีนอลิกไฮโดรเจนแก่อนุมูลอิสระของไขมันเช่นเดียวกับโทโคฟีรอลแต่จะมีสมบัติต้านออกซิเดชันสูงกว่าโทโคฟีรอลเล็กน้อย

ตารางที่ 2 องค์ประกอบโดยประมาณในน้ำมันรำข้าว 100 กรัม

สารประกอบ	ปริมาณ (กรัม)
ไขมันชนิดไตรกลีเซอไรด์	92.0-97.0
สารประกอบที่ละลายในไขมัน	3-8
โทโคฟีรอล *	0.06
โทโคไตรอีนอล *	0.07
โอรีซานอล *	0.09
อื่น ๆ (Phytosterol, Triterpene, Polyphenol)	2.78-4.78

หมายเหตุ \* สารกันการออกซิไดส์

ที่มา: นัยนาและเรวดี (2545)

### 1.2.2 โอรีซานอล

จิราภรณ์ (2549) ได้อธิบายไว้ดังนี้ โอรีซานอล (Oryzanol) เป็นกลุ่มของสารประกอบเอสเทอร์ระหว่างกรดเฟอร์ูลิก (Ferulic Acid) ซึ่งมีขั้วและเป็นองค์ประกอบหลักที่ไม่เปลี่ยนแปลงกับสเตอรอล (Sterol) หรือไตรเทอร์พีนแอลกอฮอล์ (Triterpene Alcohol) ซึ่งโครงสร้างมีลักษณะคล้ายคอเลสเตอรอล โดยมีลักษณะเป็นวงสี่เหลี่ยมหรือเหลี่ยมอ่อนๆ สามารถละลายได้ในสารละลายที่ไม่มีขั้ว เช่น คลอโรฟอร์ม อีเทอร์ เอทิลอะซิเตท และอะซิโตน เป็นต้น ไม่ละลายน้ำและสารละลายที่มีขั้ว เช่น เมทานอล แต่เมื่ออยู่ในสภาวะต่างสามารถแตกตัวละลายน้ำได้ โอรีซานอลมีคุณสมบัติเป็นสารป้องกันการเกิดออกซิเดชันเช่นเดียวกับโทโคฟีรอล และโทโคไตรอีนอล ซึ่งเป็นสารกลุ่มวิตามินอี ช่วยให้น้ำมันคงสภาพทางกายภาพและทางเคมีได้นานขึ้น นอกจากนี้โอรีซานอลยังช่วยลดการดูดซึมคอเลสเตอรอล ทำให้ระดับของคอเลสเตอรอลรวมและ LDL-C ลดลง ส่วน HDL-C เพิ่มขึ้น (Seetharamaiah and Chandrasekhara, 1989; Rong *et al.*, 1997) นอกจากนี้ยังมีการนำโอรีซานอลไปใช้ประโยชน์ทางด้านเครื่องสำอางอีกด้วย โดยใช้เป็นสารยึดอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ เป็นส่วนผสมในครีมกันแดด ผลิตภัณฑ์ระงับกลิ่น และครีมอาบน้ำ ซึ่งช่วยป้องกันผิวแห้ง รักษาโรคผิวหนังอักเสบ (Atopic Dermatitis) และอาการผิวแห้งในผู้สูงอายุ (Senile Xeroderma) (Kaimal, 1999)

โอไรซานอลที่พบในน้ำมันรำข้าวมีชื่อเรียกเฉพาะว่า แกมมาโอไรซานอล ( $\gamma$ -Oryzanol) มีทั้งสิ้น 10 อนุพันธ์ แต่องค์ประกอบหลักมีเพียง 3 อนุพันธ์ คือ Cycloartenyl Ferulate, 24-Methylene Cycloartenyl Ferulate และ Campestanol Ferulate (Xu and Godber, 1999) ปริมาณโอไรซานอลในน้ำมันรำข้าวมีประมาณร้อยละ 0.09 แต่ปริมาณที่พบยังแปรปรวนอยู่มาก โดยที่ญี่ปุ่นพบร้อยละ 1.5-2.9 ที่อินเดียร้อยละ 1.5-1.9 และอเมริการ้อยละ 0.1 (Saska and Rossiter, 1998) อย่างไรก็ตามพบว่ากระบวนการทำน้ำมันรำข้าวให้บริสุทธิ์ในขั้นตอนการทำให้เป็นกลาง (Neutralization) ซึ่งใช้ด่างในการกำจัดกรดไขมันอิสระ ทำให้โอไรซานอลหลุดไปอยู่ในส่วนไขสบู่ ซึ่งพบปริมาณร้อยละ 1.5 ของไขสบู่ทั้งหมด (Akiya, 1962)

### 1.3 กระบวนการสกัดน้ำมัน (นิธิยา, 2548; มลฤดี, 2540)

กระบวนการสกัดน้ำมัน ขึ้นอยู่กับลักษณะและคุณสมบัติของวัตถุดิบ มีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดน้ำมันให้ได้ปริมาณมากที่สุดเท่าที่ประสิทธิภาพของกระบวนการสกัดจะทำได้ โดยต้องไม่ทำให้น้ำมันสลายตัว และน้ำมันที่ได้ต้องมีสิ่งเจือปนน้อยที่สุด วิธีการสกัดน้ำมันพืชต่างๆ ไปมี 2 วิธี ดังนี้

#### 1.3.1 การสกัดด้วยตัวทำละลาย (Solvent Extraction)

การสกัดด้วยตัวทำละลาย เป็นวิธีทางเคมีที่นิยมใช้กันมากในการสกัดน้ำมันจากเมล็ดพืชที่มีปริมาณน้ำมันต่ำ หรือสกัดจากกากที่เหลือจากการบีบด้วยเครื่องอัด ตัวทำละลายที่ใช้จะต้องไม่เป็นพิษต่อร่างกาย เช่น เฮกเซน คาร์บอนไดซัลไฟด์ และเอทิลอีเทอร์ เป็นต้น ซึ่งตัวทำละลายที่นิยมใช้มากที่สุดคือ เฮกเซน วิธีนี้จะให้ตัวทำละลายไหลซึมผ่านเมล็ดพืชน้ำมันที่บดละเอียด น้ำมันที่อยู่ในเมล็ดจะละลายออกมากับตัวทำละลายและถูกเรียกว่า มิสเซลลา (Miscella) และนำน้ำมันไปกลั่นแยกเอาตัวทำละลายออก ซึ่งจะต้องใช้อุณหภูมิต่ำที่สุดเพื่อป้องกันการเกิดออกซิเดชัน ไม่ให้ น้ำมันมีสีเข้ม วิธีนี้ได้ปริมาณน้ำมันสูงกว่าวิธีอื่น แต่เสียค่าใช้จ่ายสูงเนื่องจากตัวทำละลายมีราคาแพง ถึงแม้จะกลั่นแยกเอาตัวทำละลายกลับมาใช้ได้ก็ก็ตามแต่ก็มีบางส่วนที่ระเหยหายไป

กระบวนการสกัดรำข้าวด้วยตัวทำละลาย มักใช้เฮกเซนเป็นตัวทำละลาย โดยรำข้าวที่ทำให้สะอาดและผ่านการรักษาความเสถียรแล้วจะถูกแช่ในตัวทำละลาย น้ำมันจะถูกสกัดออกมา ส่วนผสมระหว่างตัวทำละลายกับน้ำมันหรือมิสเซลลาจะถูกกรองแยกรำข้าวกับมิสเซลลา และนำไปกลั่นแยกตัวทำละลายออกจากน้ำมัน โดยสามารถนำตัวทำละลายกลับมาใช้ได้ใหม่ ข้อควรระวังของการใช้ตัวทำละลายสกัดน้ำมันรำข้าวคืออุณหภูมิที่ใช้ต้องเหมาะสม เพื่อให้สามารถสกัดน้ำมันออกมาให้ได้มากที่สุดโดยไม่ทำให้ไขละลายออกมาในปริมาณมาก เพราะไขสามารถละลายได้ในเฮกเซนร้อน เช่น ที่ 50 องศาเซลเซียส สามารถละลายไขได้มากกว่าที่ 30 องศาเซลเซียส ถึง 2 เท่าโดยสามารถใช้ตัวทำละลายชนิดอื่นที่ไม่ละลายไข เช่น อะซิโตน เอทิลอะซิเตท ไอโซโพรพิล แอลกอฮอล์ แต่ตัวทำละลายเหล่านี้มีราคาสูงกว่าเฮกเซน จากนั้นจึงส่งน้ำมันดิบไปทำให้บริสุทธิ์เพื่อใช้ในการบริโภคต่อไป (จิราภรณ์, 2549)

ประสิทธิภาพของการสกัดน้ำมันมีอยู่ด้วยกันหลายปัจจัย ได้แก่ ชนิดและปริมาณของตัวทำละลายที่ใช้ต้องเหมาะสมกับวัตถุดิบที่ผลิตน้ำมัน และไม่เป็นพิษต่อร่างกาย อุณหภูมิของการสกัดน้ำมันด้วยตัวทำละลายควรมีอุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส เพื่อช่วยให้น้ำมันละลายออกมาจากเมล็ดพืชได้ง่าย ความชื้นของวัตถุดิบที่นำมาสกัดน้ำมันไม่ควรสูงเกินร้อยละ 10 เพราะทำให้สกัดน้ำมันออกได้ยาก ส่วนเวลาในการสกัดนั้น มักใช้เวลาประมาณ 1-2 ชั่วโมง เพื่อให้ตัวทำละลายสามารถสกัดน้ำมันออกมาให้ได้มากที่สุด อย่างไรก็ตามน้ำมันที่ได้หรือที่เรียกว่า น้ำมันดิบ (Crude Oil) มักมีสารประกอบต่างๆ เจือปนอยู่ จึงต้องนำไปผ่านกระบวนการทำให้น้ำมันบริสุทธิ์ต่อไป

### 1.3.2 การสกัดด้วยวิธีการบีบเย็น (Cold Pressed)

การสกัดด้วยวิธีการบีบเย็นเป็นวิธีทางกายภาพที่นิยมใช้กับเมล็ดพืชน้ำมัน เช่น งา ถั่วลิสง ถั่วเหลือง มะกอก และมะพร้าว เป็นต้น วิธีนี้จะใช้เครื่องบีบซึ่งมีหลายชนิด เช่น เครื่องบีบอัดแบบไฮดรอลิก (Hydraulic Press) และเครื่องบีบอัดแบบสกรู (Screw Press) เป็นต้น แรงกดที่ให้แก่เนื้อเยื่อของเมล็ดพืชจะทำให้ผนังเซลล์แตก ทำให้สามารถบีบแยกเอาส่วนน้ำมันออกมาได้ น้ำมันที่ได้สามารถนำไปใช้ได้โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการทำให้น้ำมันบริสุทธิ์ แต่วิธีนี้มีประสิทธิภาพต่ำเนื่องจากกากยังเหลือน้ำมันอยู่มาก ซึ่งอาจนำกากนี้ไปสกัดน้ำมันด้วยการบีบอัดหรือสกัดด้วยตัวทำละลายอีกครั้ง หรืออาจส่งขายให้กับโรงงานทำอาหารสัตว์

รำข้าวจะถูกทำให้แห้งและบีบอัดด้วยเครื่องบีบอัดแบบสกรู เพื่อให้ได้น้ำมันออกมา วิธีการนี้เป็นการรวมขั้นตอนการรักษาเสถียรภาพของรำข้าวและขั้นตอนการสกัดเข้าด้วยกัน มีข้อดีคือน้ำมันที่ได้ปลอดภัยต่อการบริโภค การดำเนินงานปลอดภัยจากสารเคมี และใช้เงินลงทุนต่ำ แต่มีข้อเสียคือ ปริมาณน้ำมันที่ได้ต่ำ ใช้เงินต่อหน่วยการผลิตสูงกว่าวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลาย และน้ำมันอาจมีสีคล้ำ ถ้าใช้เวลาและอุณหภูมิมากเกินไป (จิราภรณ์, 2549)

กระวี (2547) ได้อธิบายว่า การสกัดแบบบีบเย็น หมายถึง การสกัดน้ำมันด้วยวิธีทางกล โดยทำการบีบอัดอย่างช้าๆ ไม่ให้อุณหภูมิของน้ำมันขณะทำการสกัดสูงกว่า 60 องศาเซลเซียส หรือกล่าวทางเทคนิคได้ว่าเป็นการสกัดน้ำมันที่ไม่มีการให้ความร้อนเพิ่มแก่ขบวนการสกัดและต้องควบคุมการทำงานของเครื่องไม่ให้อุณหภูมิของน้ำมันเพิ่มขึ้นสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนด ในสวีตเซอร์แลนด์ การบีบเย็นจะหมายถึงขบวนการสกัดที่อุณหภูมิไม่เกิน 50 องศาเซลเซียส ในอเมริกาเหนือ ผลกระทบจากการบีบเย็น จะคิดผลกว่า “ไม่ผ่านการทำบริสุทธิ์ (Unrefined)” และต้องบรรจุในภาชนะที่บดแสงเท่านั้น เพื่อป้องกันไม่ให้แสงสว่างกระตุ้นน้ำมันให้ทำปฏิกิริยากับออกซิเจน น้ำมันจากการสกัดแบบบีบเย็นจะมีกลิ่นรสและสีเข้มกว่าน้ำมันที่ผ่านการทำบริสุทธิ์มีวิตามินอีสูงกว่าถึงร้อยละ 25-50 มีเบต้า-ไซโตสเตอรอล (Beta-Sitosterol) สูงกว่าถึงร้อยละ 50 และมีระดับของกรดไขมันชนิดทรานส์ (Trans-Fatty Acids) น้อยกว่าน้ำมันที่ผ่านการทำบริสุทธิ์ เพราะน้ำมันที่ไม่ผ่านการทำบริสุทธิ์จะยังคงคุณค่าของกรดไขมันได้มากกว่าน้ำมันที่ไม่ผ่านการทำบริสุทธิ์จะต้องผลิตจากเมล็ดพืชน้ำมันที่เพาะปลูกแบบเกษตรอินทรีย์ (Organic Seeds) เท่านั้น เพราะสารตกค้างจากเคมีภัณฑ์ทางการเกษตรจะถูกทำลายได้จากขบวนการการทำบริสุทธิ์

ในการผลิตน้ำมันแบบบีบเย็น ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ 1) เครื่องจักรและชิ้นส่วนทั้งหมด รวมทั้งภาชนะที่บรรจุ ต้องผลิตจากวัสดุเฉพาะที่ไม่มีการเจือปนของทองแดง ทองเหลือง หรือเหล็ก ซึ่งอาจทำปฏิกิริยากับน้ำมันได้ 2) ภาชนะบรรจุต้องทำจากโพลีเอทิลีน (Polyethylene) สีดำ ที่สามารถป้องกันแสงได้ดี 3) แยกตะกอนด้วยการตกตะกอนจากแรงโน้มถ่วง ไม่ควรใช้การกรองด้วยแผ่นกรอง 4) หลีกเลี่ยงการใช้ตะกั่ว ในภาชนะบรรจุและรอยเชื่อมต่อต่างๆ

ภัทรภรณ์ (2554) ได้ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และอายุการเก็บรักษา ของน้ำมันรำข้าวหอมมะลินทรีย์แบบบีบเย็น พบว่า มีค่าดัชนีหักเหร้อยละ 1.3294 ค่าความชื้น ร้อยละ 0.20 ค่ากรดเท่ากับ 1.36 มิลลิกรัม โปรแตสเซียมต่อกรัม น้ำมัน ค่าเปอร์ออกไซด์เท่ากับ 3.12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม น้ำมัน และค่าไอโอดีนเท่ากับ 93.02 มิลลิกรัมต่อกรัม น้ำมัน ตามลำดับ มี องค์ประกอบของกรดไขมัน ดังนี้ กรดปาล์มิตริก้อยละ 21.79 กรดสเตียริก้อยละ 1.86 กรดโอเลอิก ร้อยละ 44.85 กรดลิโนเลอิก้อยละ 31.32 และกรดลิโนเลนิก้อยละ 0.19 นอกจากนี้ยังพบแกมมา-โอริซานอลสูงถึงร้อยละ 1.298 หรือ 12,980 ส่วนในล้านส่วน ผลการศึกษาของอายุการเก็บรักษา ของน้ำมันรำข้าวหอมมะลินทรีย์แบบบีบเย็น พบว่า ค่ากรดมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ร้อยละ 0.127 ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เมื่อเวลาผ่านไป 2 วัน และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 0.310 ใน 1 เดือน ขณะที่อุณหภูมิ 50 และ 40 องศาเซลเซียส มีอัตราการเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 0.270 และ 0.200 ตามลำดับ เมื่อนำค่ากรดมาคาดคะเนอายุการเก็บรักษาน้ำมันรำข้าวหอมมะลินทรีย์แบบบีบเย็นมี อายุการเก็บรักษาเป็นเวลา 1697.23 วัน หรือ 4.6 ปี ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ลลิตา (2548) กล่าวถึง กรรมวิธีผลิตน้ำมันมะพร้าวบีบเย็นคุณภาพสูง เป็น วิธีการบีบน้ำมัน โดยเครื่องบีบแบบสกรู จากเนื้อมะพร้าวสดที่ผ่านการซูดและอบแห้งเนื้อมะพร้าว ซูดจะผ่านการอบแห้งทันทีหลังจากกะเทาะเปลือก เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของแบคทีเรีย ซึ่งทำให้ คุณภาพของน้ำมันมะพร้าวค่อยลง อุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบเนื้อมะพร้าวซูด คือ 50-60 องศาเซลเซียส และจะใช้ระยะเวลาในการอบสั้น ซึ่งจะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดการปนเปื้อน ของแบคทีเรีย ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้น้ำมันมีสีเหลือง เนื้อมะพร้าวหลังอบแห้งจะมีความชื้นร้อยละ 10-20 ทำให้น้ำมันมะพร้าวที่บีบได้มีองค์ประกอบของน้ำที่มาจากความชื้นในเนื้อมะพร้าว ประมาณร้อยละ 10 ของน้ำมันที่ผลิตได้ วางทิ้งไว้ให้น้ำมันและน้ำแยกชั้น โดยอาจใช้ความร้อนใน การกำจัดปริมาณน้ำที่เหลืออยู่ ระยะเวลาดำเนินงานประมาณ 1.5 ชั่วโมงต่อการผลิต มี ประสิทธิภาพในการสกัดน้ำมัน (Oil Extraction Efficiency; OEE) มากกว่าร้อยละ 85 ของปริมาณ น้ำมัน จุดสำคัญของขั้นตอนการผลิตน้ำมันมะพร้าวด้วยวิธีการนี้ คือ อุณหภูมิในการอบ และ ปริมาณความชื้นของเนื้อมะพร้าวหลังอบ เมื่อนำเนื้อมะพร้าวซูด 1 กิโลกรัมผ่านกระบวนการ ผลิตน้ำมันมะพร้าวบีบเย็นจะให้ผลผลิตของน้ำมันมะพร้าวเท่ากับ 0.17 กิโลกรัม

กระวี (2547) ทำการศึกษา วิธีการที่เหมาะสมในการสกัดน้ำมันงาดิบด้วยวิธีการสกัดเย็น พบว่า ประสิทธิภาพการสกัดน้ำมันงาดิบจากงาดำและงาขาวด้วยวิธีการสกัดเย็นสำหรับงาดำ การสกัดน้ำมันด้วยวิธีการปั่นบ้านมีประสิทธิภาพการสกัดน้ำมันร้อยละ 78.16 คิดเป็นอัตราการสกัด 2.02 ลิตรต่อชั่วโมง ส่วนการสกัดน้ำมันด้วยเครื่องสกัดน้ำมันที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพการสกัดน้ำมันเฉลี่ยสำหรับเมล็ดงาดำไม่อบ และเมล็ดงาดำอบคิดเป็นร้อยละ 66.04 และ 67.16 ตามลำดับ คิดเป็นอัตราการสกัดเฉลี่ย 0.34 และ 0.35 ลิตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ การสกัดน้ำมันด้วยเครื่องสกัดแบบสกรู มีประสิทธิภาพการสกัดน้ำมันร้อยละ 19.62 คิดเป็นอัตราการสกัด 1.62 ลิตรต่อชั่วโมง สำหรับงาขาวการสกัดน้ำมันด้วยเครื่องสกัดน้ำมันที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพการสกัดน้ำมันเฉลี่ยสำหรับเมล็ดงาขาวไม่อบและเมล็ดงาขาวอบคิดเป็นร้อยละ 82.41 และร้อยละ 83.67 ตามลำดับ คิดเป็นอัตราการสกัดเฉลี่ย 0.41 และ 0.42 ลิตรต่อชั่วโมง การสกัดน้ำมันด้วยเครื่องสกัดแบบสกรู มีประสิทธิภาพการสกัดน้ำมันร้อยละ 50.17 คิดเป็นอัตราการสกัด 3.98 ลิตรต่อชั่วโมง การวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่า การสกัดน้ำมันงาดิบจากเครื่องสกัดน้ำมันที่พัฒนาขึ้นนั้น งาขาวมีประสิทธิภาพการสกัดเฉลี่ยสูงกว่างาดำ ( $p < 0.01$ ) ร้อยละ 16.44 ปริมาณบรรจุ ( $p < 0.05$ ) งาดำ 500 กรัม และงาขาว 1,500 กรัม จะมีประสิทธิภาพการสกัดเฉลี่ยสูงสุดคือร้อยละ 69.88 และ 83.57 ตามลำดับ การเตรียมงาดำด้วยการอบก่อนสกัดจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสกัดน้ำมันเฉลี่ยในงาดำและงาขาวให้สูงขึ้น ( $p < 0.05$ ) ร้อยละ 1.10 และ 1.26 ตามลำดับ ส่วนการอบเมล็ดงา ส่งผลต่อคุณภาพของน้ำมันงาดิบที่ได้ คือ ทำให้ค่าเปอร์ออกไซด์ และค่าไอโอดีนลดลง สำหรับองค์ประกอบกรดไขมันพบว่า การอบเมล็ดงาก่อนสกัด มีผลให้ปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวลดลงเช่นกัน

## 2. ผิวหนังบริเวณใบหน้า

นากาจิมะ (2541) รายงานว่า ผิวมีหลายประเภท ทั้งผิวหยาบ ผิวละเอียด ผิวมัน ผิวแห้ง แต่หากแบ่งเป็นประเภทใหญ่ๆ จะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ผิวแห้ง ผิวมัน ผิวธรรมดา

### 2.1 ผิวธรรมดา (Normal Skin)

ผิวธรรมดามีน้ำเป็นส่วนประกอบร้อยละ 15-25 เรียกได้ว่าเป็นผิวในอุดมคติ ผิวมีลักษณะมีสีเลือด ละเอียด ปริมาณไขมันพอเหมาะ ผิวพรรณส่องไสมีความชุ่มชื้น แต่บริเวณที่โซน (T-zone) ของผู้ที่ผิวดังกล่าวอันได้แก่ หน้าผาก จมูก และคาง จะมีไขมันมากกว่าปกติไม่มากนักน้อย

เป็นเรื่องธรรมดา ผิวของคนเดียวกันอาจเปลี่ยนเป็นผิวแห้ง หรือผิวมันก็ได้ขึ้นอยู่กับสภาพร่างกาย และฤดูกาล

## 2.2 ผิวแห้ง (Dry Skin)

ผิวแห้งมีน้ำเป็นส่วนประกอบไม่ถึงร้อยละ 10 ผิวแห้งเพราะมีน้ำอยู่ในเคราติน (Keratin) น้อย ส่วนไขมันทำหน้าที่ป้องกันน้ำออกจากเคราติน หากฮอร์โมนจากต่อมไขมันผลิตไขมันน้อยจะทำให้ผิวแห้งได้ง่าย เป็นผลให้ใบหน้ารู้สึกแห้งตึง รอบปากรอบดวงตาและคอมีรอยย่นเป็นรอยเล็กๆ ได้ง่าย ผิวจะอ่อนแอต่อเชื้อโรค เป็นผดหรือโรคผิวหนังได้ง่าย

## 2.3 ผิวมัน (Oil Skin)

ผิวมันจะมีน้ำหล่อเลี้ยงในเคราตินพอๆ กับผิวธรรมดา แต่มีน้ำมันมาก ส่วนใบหน้าเป็นมันเมื่อถูกแสง ในหน้าร้อนจะรู้สึกเหนียวตัวแต่สำหรับฤดูหนาวผิวจะไม่แห้งตึง การที่มีไขมันมากกว่าปกติทำให้รูขุมขนอุดตันอยู่เสมอ ผิวด้านข้างรูขุมขนมักเป็นมันและเป็นสิิวเสี้ยน และที่สำคัญ ผิวมันทำให้ฝุ่นติดง่าย ทำให้เกิดสิวง่ายและความละเอียดอ่อนของผิวเปลี่ยนไป

รพีพรรณ (2539) ได้รายงานประเภทของผิวเพิ่มเติมอีก 2 ชนิด ได้แก่

## 2.4 ผิผสม (Mix Skin)

ใบหน้าจะมีทั้งส่วนที่แห้งและมัน ส่วนที่มันมักอยู่ตรงกลางของใบหน้า คือ หน้าผาก จมูก คาง และส่วนที่แห้งคือ บริเวณที่รอบๆ ดวงตา ข้างแก้ม และลำคอ บริเวณที่ผิวมันจะมีรูขุมขนห่างและมักจะรู้สึกหยาบไม่เนียนมือ บริเวณที่แห้งมักจะถูกกระทบจากลมและแสงแดด

## 2.5 ผิวมีปัญหา

ผิวผลิตน้ำมันมากเกินไปทำให้หน้ามันเยิ้มและเป็นสิิวปะทุ ซึ่งมีสาเหตุมาจากฮอร์โมน ในกรณีผู้ที่เป็นสิิวมากๆ ควรไปหาแพทย์หรือผู้เชี่ยวชาญทางด้านผิวหนัง การทำความสะอาดผิวมีปัญหา นั้นสำคัญมาก เพราะความมันบนใบหน้าและการอุดตันบวกกับความสกปรก การติดเชื้อ เป็นสาเหตุให้เกิดสิิว สิิวหัวดำ สิิวเสี้ยน และสิิวหัวช้าง ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดต้องไม่มี

น้ำมันอยู่ จึงเหมาะมากที่จะใช้เจลล้างหน้า (Wash Gel) และครีมนวดหน้า (Peeling Cream) หรือครีมล้างหน้า (Wash Cream) ที่มีน้ำมันอยู่น้อย

### 3. เครื่องสำอาง

#### 3.1 ความหมายเครื่องสำอาง

ตามมาตรา 4 แห่งพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ.2535 กำหนดว่า เครื่องสำอาง หมายถึง วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ทา ถู นวด โยบ ฟน หยอด ใส่ อบ หรือกระทำด้วยวิธีอื่นใด ต่อส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย เพื่อความสะอาด ความสวยงาม หรือส่งเสริมให้เกิดความสวยงาม และรวมตลอดถึงเครื่องประพรมผิวต่างๆ ด้วย แต่ไม่รวมถึงเครื่องประดับหรือเครื่องแต่งตัวซึ่งเป็นอุปกรณ์ภายนอกร่างกาย ซึ่งจะสรุปได้ง่ายๆ ว่า เครื่องสำอาง คือ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับร่างกายมนุษย์ เฉพาะภายนอก เพื่อความสะอาด และความสวยงามในชีวิตประจำวัน เช่น ผลิตภัณฑ์บำรุงผิว โลชั่น ป้องกันแสงแดด น้ำหอม ลิปสติก แป้งฝุ่น รองพื้น แป้งทาหน้า ดินสอเขียนคิ้ว ผลิตภัณฑ์ทาแก้ม แต่งตา ทาเล็บ ล้างเล็บ ตกแต่งทรงผม ระบายกลิ่นกาย สบู่ แชมพู ครีมนวดผม ยาสีฟัน น้ำยาบ้วนปาก ฟ้ายัน ฟ้ายอนามัย ครีมข้อมผม ครีมแต่งผมดำ ผลิตภัณฑ์ตัดผม ผลิตภัณฑ์กำจัดขน เป็นต้น

#### 3.2 ประเภทเครื่องสำอาง

ตามพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง ได้จัดแบ่งเครื่องสำอางเป็น 3 ประเภท ตามลำดับความเสี่ยงต่อการเกิดอันตราย ได้แก่ เครื่องสำอางควบคุมพิเศษ เครื่องสำอางควบคุม และเครื่องสำอางทั่วไป

##### 3.2.1 เครื่องสำอางควบคุมพิเศษ

เป็นเครื่องสำอางที่มีความเสี่ยงสูงหากผู้บริโภคใช้เครื่องสำอางนั้นไม่ถูกวิธี จึงต้องมีการขึ้นทะเบียนตำรับเพื่อให้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ก่อนจำหน่าย เครื่องสำอางในกลุ่มนี้ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ตัดผม ข้อมผม ฟอกสีผม แต่งผมดำ ผลิตภัณฑ์ทำให้นขนร่วง ยาสีฟัน หรือน้ำยาบ้วนปาก ที่มีส่วนผสมของฟลูออไรด์ เป็นต้น เครื่องสำอางประเภทนี้ที่ฉลากจะต้องแสดง ข้อความว่า “เครื่องสำอางควบคุมพิเศษ” และมีเลขทะเบียนในกรอบเครื่องหมาย อย.

### 3.2.2 เครื่องสำอางควบคุม

เป็นเครื่องสำอางที่มีความเสี่ยงรองลงมา การกำกับดูแลจึงลดระดับลงมาจากการขึ้นทะเบียน เป็นเพียงการจดแจ้งต่อสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาเท่านั้น เครื่องสำอางในกลุ่มนี้ได้แก่ ฝ้ายอนามัย ฝ้ายเย็บ หรือกระดาษเย็บ (ในภาชนะที่ปิด) แป้งฝุ่นโรยตัว แป้งน้ำ เครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของสารป้องกันแสงแดด เครื่องสำอางที่ผสมสารขจัดรังแค เป็นต้น เครื่องสำอางประเภทนี้ที่ตลาดจะต้องแสดงข้อความว่า “เครื่องสำอางควบคุม”

### 3.2.3 เครื่องสำอางทั่วไป

เครื่องสำอางทั่วไป ได้แก่ เครื่องสำอางที่ไม่มีส่วนผสมของสารควบคุมพิเศษ หรือสารควบคุม เป็นเครื่องสำอางที่ไม่ค่อยมีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายต่อผู้บริโภค ได้แก่ สบู่ แชมพู ครีมนวดผม แป้งทาหน้า ลิปสติก เจลแต่งผม น้ำหอม ครีมบำรุงผิว ดินสอเขียนคิ้ว บลัชออนแต่งแก้ม อายแชโดว์ และโลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง เป็นต้น เครื่องสำอางประเภทนี้ต้องแสดงฉลากภาษาไทยให้ครบถ้วน

## 3.3 อายุของเครื่องสำอาง

เครื่องสำอางก็เช่นเดียวกับผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพชนิดอื่นๆ คือ มีอายุการใช้ การที่กฎหมายมิได้กำหนดให้แสดงวันเดือนปีที่หมดอายุบนฉลากของเครื่องสำอาง ทำให้การเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางต้องพิจารณาจาก วันเดือนปีที่ผลิต และลักษณะของผลิตภัณฑ์เป็นสำคัญ อายุของเครื่องสำอางขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น สารซึ่งเป็นส่วนผสมในตำรับจะมีผลต่อความคงตัวของผลิตภัณฑ์ เทคนิคการบรรจุ และที่สำคัญ คือ วิธีการเก็บรักษา เครื่องสำอางที่ผลิตขึ้นพร้อมๆ กัน ขึ้นที่ถูกเก็บรักษาอย่างดี มีสภาพปิดสนิท อยู่ในที่เย็นไม่โดนแสงแดดหรือความชื้น ก็ย่อมมีอายุการใช้ยืนยาวกว่าขึ้นที่เก็บรักษาไม่ดี

### 3.4 เครื่องสำอางทำความสะอาดผิว

นภาพรและวัชร (2546) ได้อธิบายถึงเครื่องสำอางทำความสะอาดผิวไว้ดังนี้ เครื่องสำอางทำความสะอาดผิวควรสามารถจัดสิ่งสกปรกออกจากผิวได้โดยไม่ทำลายผิว โดยสิ่งสกปรกที่เกาะตามผิวหนังบริเวณใบหน้าหรือร่างกาย สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่ละลายน้ำ ได้แก่ สิ่งตกค้างจากครีมบำรุงผิว เครื่องสำอางตกแต่งสีบนใบหน้า และฝุ่นละอองต่างๆ 2) กลุ่มที่ละลายในน้ำมัน ได้แก่ คราบควันดำจากท่อไอเสีย ไขมันผิว สิ่งตกค้างจากครีมบำรุงผิว เครื่องสำอางตกแต่งสีที่กันน้ำได้ 3) กลุ่มที่ไม่ละลาย ได้แก่ เม็ดสี (Pigment) จากเครื่องสำอางแต่งสีบน เซลล์ผิวหนังที่ตายแล้วหรือซีไคล เป็นต้น

การทำความสะอาดผิวเป็นสิ่งจำเป็นต่อสุขภาพอนามัยและความสวยงาม วิธีทำความสะอาดผิวนั้นอาจแบ่งเป็น 4 วิธี คือ 1) ทำความสะอาดด้วยน้ำ 2) ทำความสะอาดด้วยน้ำมัน 3) ทำความสะอาดด้วยของแข็งซึ่งดูดซับสิ่งสกปรกเอาไว้ 4) ทำความสะอาดด้วยการขจัดและลอกหลุด ดังนั้นเครื่องสำอางที่ใช้ทำความสะอาดผิว จึงแบ่งได้ 4 กลุ่มตามวิธีทำความสะอาด แต่สำหรับวิธีที่ 4 นั้นเป็นวิธีที่ไม่ค่อยปฏิบัติกัน มักเป็นเรื่องของแพทย์ผิวหนังหรือศัลยกรรมตกแต่งมากกว่า จึงไม่กล่าวถึงในที่นี้

#### 3.4.1 การทำความสะอาดด้วยน้ำ

ปกติน้ำจัดว่าเป็นสารทำความสะอาดที่ง่ายที่สุด แต่พบว่าน้ำไม่มีสมบัติในการทำให้เปียก (Wetting Effect) ที่ดีต่อผิว สังเกตได้จากหลังเวลาอาบน้ำมักมีหยดน้ำเกาะอยู่ตามผิว เพราะผิวหนังมีสารเคลือบซึ่งไม่ค่อยเปียกน้ำ ดังนั้นการทำความสะอาดผิวด้วยน้ำจะต้องใช้เวลาานกว่าจะชำระล้างสิ่งสกปรกออกได้ทั่วถึง และต้องอาศัยการขจัดช่วยด้วย เช่น การถูซีไคล นอกจากนี้สิ่งสกปรกหรือเชื้อแบคทีเรียที่ฝังอยู่ในไขมันผิว (Skin Fat) ไม่สามารถถูกขจัดออกด้วยน้ำเพียงอย่างเดียว จึงมีการเติมสารบางอย่างลงไปบนน้ำเพื่อเพิ่มอำนาจในการทำความสะอาดผิวให้ดีขึ้น สารเหล่านี้ได้แก่

ก. แอลกอฮอล์ การผสมแอลกอฮอล์จำนวนร้อยละ 20-40 ในน้ำ จะช่วยทำหน้าทีดังนี้ 1) ลดแรงตึงผิวและแรงตึงระหว่างผิวของน้ำกับผิวหนังให้เปียกน้ำดีขึ้น 2) มีอำนาจจัดไขมันอย่างอ่อน 3) มีอำนาจในการละลายน้ำหอมที่ใช้แต่งกลิ่น 4) มีฤทธิ์ฟาดเสมานและฆ่าเชื้อโรคอย่างอ่อน

แอลกอฮอล์ที่นิยมใช้มี 2 ตัว คือ เอทิลแอลกอฮอล์ (Ethyl Alcohol) และ ไอโซโพรพิล (Isopropyl Alcohol) บางตำรับมีการใช้ไอโซโพรพิลแทนเอทิลแอลกอฮอล์ เพราะใช้ในปริมาณที่น้อยกว่า แต่ให้ความรู้สึกสดชื่นได้น้อยกว่าและกลิ่นหอมของน้ำหอม ไม่ค่อยซึมแทรกเข้าได้ดีเท่าในเอทิลแอลกอฮอล์

ข. สารลดแรงตึงผิว (Surfactant) ช่วยเพิ่มอำนาจการทำความสะอาดได้ดีกว่าแอลกอฮอล์ซึ่งขจัดสิ่งสกปรกประเภทฝุ่นได้ไม่ดี กลไกการทำความสะอาดของสารลดแรงตึงผิวคือเพิ่มอำนาจการทำให้เปียกต่อผิว ป้องกันไม่ให้สิ่งสกปรกที่หลุดไปกลับคืนสู่ผิวโดยทำให้เกิดอิมัลชันการละลายและการกระจายออกไป ซึ่งชะล้างหลุดได้โดยง่าย ตัวอย่างสารลดแรงตึงผิวที่ใช้ในการทำความสะอาดผิว ดังนี้

1) สารผสมเกลือโซเดียมของกรดไขมัน ได้แก่ กรดสเตียริก (Stearic Acid) กรดปาล์มิติก (Palmitic Acid) กรดโอเลอิก (Oleic Acid) กรดไมริสติก (Myristic Acid) และ กรดลอริก (Lauric Acid) ซึ่งเป็นสารลดแรงตึงผิวที่ใช้ในผลิตภัณฑ์สบู่

2) Protein Fatty Acid Condensation Products มีจำหน่ายในชื่อการค้าว่า “Maypons” และ “Hostapons” สารกลุ่มนี้มีอำนาจการทำให้เปียกเล็กน้อย แต่มีอำนาจในการกระจายหรือทำให้สิ่งสกปรกเกิดอิมัลชันได้ดี จึงทำความสะอาดได้ดี สารละลายในน้ำของสารกลุ่มนี้มีฤทธิ์เป็นกลางหรือต่างอ่อนๆ จึงไม่ทำให้ผิวหนังเป็นด่างมากนัก อำนาจการทำให้ผิวหนังพองตัวมีน้อยกว่าสบู่ ไม่ทำให้ผิวเกิดความระคายเคือง สารกลุ่มนี้เหมาะสมมากในการใช้ทำความสะอาดผิวและใช้ได้ดีกับผู้ที่ผิวที่ไวต่อสบู่

3) Fatty Acid Condensation Products สารกลุ่มนี้มีอำนาจการทำให้เปียกและอำนาจการชำระล้างที่ดี มีคุณสมบัติในการกระจายสิ่งสกปรกได้ดีมาก เกลือแคลเซียมและแมกนีเซียมของสารกลุ่มนี้ละลายน้ำได้ มีอำนาจการชำระล้างดีแม้ในน้ำกระด้างหรือสภาวะที่เป็นกรด สารละลายในน้ำของสารกลุ่มนี้มีฤทธิ์เป็นกลาง

4) Sulfonated Oils หรือ Castor Oil สารกลุ่มนี้มีอำนาจการทำให้เปียกและอำนาจการกระจายสิ่งสกปรกได้ดี อำนาจการทำให้เกิดอิมัลชันปานกลาง มีสมบัติในการเกิดฟองต่ำ และมีอำนาจการชำระล้างปานกลางถึงดี สารกลุ่มนี้ใช้ได้ผลดีสำหรับผู้ที่ผิวไวต่อสบู่ ยกตัวอย่างเช่น Sodium Oxystearyl Sulfate ซึ่งเป็นส่วนผสมในเครื่องสำอางทำความสะอาดผิวของประเทศเยอรมนีชื่อ Praecutan ทำหน้าที่เป็นสารป้องกันผิว (Skin Protecting)

5) สารลดแรงตึงผิวประจุลบอื่นๆ (Other Anionic Surfactants) สารกลุ่มนี้ที่ใช้ได้ในการทำความสะอาดผิว คือ Alkyl Sulfate, Alkyl Ether Sulfate, Alkyl Sulfonates, Alkyl Aryl Sulfonates เกลือโซเดียมของ Glycerylmonosulfate Monofatty Acid Esters และ  $\alpha$ -Olefin Sulfonates เกลือแคลเซียมและแมกนีเซียมของสารทุกตัวในกลุ่มนี้จะละลายน้ำได้จึงใช้ได้ดีกับน้ำกระด้างและสภาวะที่มีเกลืออื่นๆ อยู่ ทำให้มีข้อดีเหนือสบู่ ภายหลังใช้ไม่ทำให้ผิวมีความเป็นด่าง เพราะสารละลายในน้ำมีฤทธิ์เป็นกลาง การใช้ตามปกติทำให้ผิวเกิดการสูญเสียน้ำมากกว่าเกิดการฟองตัวซึ่งเป็นข้อเสียอันหนึ่งที่ทำให้ผิวแห้งแตกได้ นอกจากนี้สารชำระล้างสังเคราะห์ส่วนใหญ่ซึ่งมีอำนาจการขจัดไขมันสูงกว่าสบู่ นั้น ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับความระคายเคืองได้ง่าย

6) สารลดแรงตึงผิวชนิดประจุลบซึ่งมีความอ่อนต่อผิว (Mild Anionic Surfactant) เป็นตัวช่วยในการลดความระคายเคืองของสารลดแรงตึงผิวหลัก มีสมบัติในการเกิดฟองและชำระล้างได้น้อยกว่าสารลดแรงตึงผิวประจุลบอื่น ได้แก่ Sulfosuccinates นิยมใช้ในสบู่เหลวและสบู่ก้อนที่ผลิตจากสารลดแรงตึงผิวสังเคราะห์ Cocoyl Isethionates นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์สำหรับเด็กและครีมล้างหน้า Acyl Amides, Alkyl Ether Carboxylates, Magnesium Surfactants, Alkyl Phosphate นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์แชมพูและสบู่เหลวของประเทศญี่ปุ่น

7) สารลดแรงตึงผิวชนิดประจุบวก (Cationic) และสารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุ (Nonionic Surfactants) โดยสารลดแรงตึงผิวประจุบวกไม่เหมาะสมสำหรับทำความสะอาดผิว เพราะดูดซับอย่างแรงบนคราตินของผิวในสภาพของสารละลาย ยกเว้นในสารละลายกรดซึ่งมีค่าความเป็นกรดต่ำกว่า 5 ทำให้สูญเสียอำนาจในการชำระล้าง ส่วนสารลดแรงตึงผิวชนิดไม่มีประจุเหมาะสำหรับทำความสะอาดผิว แต่เนื่องจากราคาแพงจึงนิยมนำใช้น้อยกว่า ตัวอย่างเช่น สารแอมโฟเทอริกนิยมนำใช้ในแชมพูและผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวซึ่งเน้นที่ความอ่อนโยนเพราะเข้าได้ดีกับผิวและเยื่อตา เช่น Glycinates และ Propionates ที่นิยมนำใช้ในสหรัฐอเมริกา มีความอ่อนต่อผิวดีกว่า Betaines ที่นิยมนำใช้ในยุโรป

### 3.4.2 การทำความสะอาดด้วยน้ำมัน

การทำความสะอาดด้วยน้ำและสารที่เติมลงไปใ้มน้ำเพื่อเพิ่มอำนาจทำความสะอาดผิวหนัง บางครั้งไม่สามารถช่วยขจัดสิ่งสกปรกที่มีคราบไขมันและฝุ่นละอองที่ไม่ละลายน้ำ จึงจำเป็นต้องใช้น้ำมันช่วยในการขจัด ซึ่งการใช้น้ำมันในการทำความสะอาดผิวเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำแล้วมีข้อดีกว่าดังนี้

1) มีประสิทธิภาพในการขจัดสิ่งสกปรกที่ละลายในน้ำมัน ฝุ่นละอองที่ไม่ละลายน้ำ รวมทั้งเครื่องสำอางแต่งหน้า (Make up) ทั้งหลายซึ่งมีส่วนประกอบของน้ำมันอยู่ ออกได้อย่างหมดจดกว่าน้ำ ทดสอบง่ายๆ โดยการล้างหน้าด้วยสบู่และน้ำ จากนั้นก็ตามด้วยการใช้ Cleansing Cream จะพบว่าสามารถขจัดเครื่องสำอางแต่งหน้าที่หลงเหลือจากการล้างหน้าด้วยสบู่และน้ำ

2) การใช้น้ำมันมีความเสี่ยงต่อการที่ผิวเกิดการแตกแห้งน้อยกว่าการใช้น้ำและสารลดแรงตึงผิว เพราะน้ำมันมีกระบวนการป้องกันผิวจากการสูญเสียน้ำ แม้การใช้น้ำมันจะสามารถขจัดสารที่ละลายในไขมันของผิวออกไปบ้างแต่ก็ไม่ทำให้ผิวหยาบ เพราะปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผิวหยาบคือ การสูญเสียน้ำที่ละลายน้ำไปและเกิดการขยายตัวของเซลล์ผิว ซึ่งเกิดจากการขจัดไขมันบางส่วนออกไป ดังนั้นการใช้น้ำและสารลดแรงตึงผิวจึงอันตรายมากกว่าการใช้น้ำมันในการทำความสะอาดผิว

3) น้ำไม่มีสมบัติในการทำความสะอาดผิวได้อย่างสมบูรณ์แบบ และการใช้สารลดแรงตึงผิวทำให้เกิดผลอันไม่พึงประสงค์ต่อผิว ส่วนการใช้น้ำมันร่วมกับสารลดแรงตึงผิวมีผลเสียน้อยกว่า

ส่วนข้อเสียของการใช้น้ำมันในการทำความสะอาดผิว คือ 1) น้ำมันที่บริสุทธิ์มีราคาแพงเมื่อเทียบกับน้ำ จึงใช้ในปริมาณที่น้อยกว่า 2) ภายหลังใช้น้ำทำความสะอาด ใช้ผ้าเช็ดตัวซับให้แห้งได้ แต่น้ำมันมีความหนืดสูงแม้เช็ดออกด้วยกระดาษทิชชูหรือผ้าฝ้ายซึ่งดูดซับได้ดี ก็ยังคงเหลือคั่งบนผิวและไม่มีกรดซึม ทำให้มีความรู้สึกร้อนๆ 3) สิ่งสกปรกที่ละลายน้ำถูกขจัดออกโดยน้ำมันได้ยาก น้ำมันเกือบทุกชนิดมีอำนาจในการละลายสิ่งสกปรกที่ละลายในไขมัน จึงขจัดสิ่งสกปรกเหล่านี้ได้แต่ขจัดได้ดีไม่เท่ากัน น้ำมันที่นิยมใช้คือ Mineral Oil และ Olive Oil ซึ่งขจัดสิ่งสกปรกได้ดีมาก

### 3.4.3 การทำความสะอาดด้วยของแข็งซึ่งดูดซับสิ่งสกปรกไว้

การทำความสะอาดผิวด้วยวิธีนี้ไม่นิยมใช้ ยกเว้นกรณีของผู้ป่วยที่ถูกจากเตียงไม่ได้ วิธีการคือใช้สารที่มีสมบัติในการดูดซับ เช่น Silica, Talcum, Starch, Clays, Fuller's Earth เป็นต้น เป็นการทำความสะอาดโดยไม่ใช้น้ำอาจมีการใช้สารจากธรรมชาติ เช่น Almond Meal, Peach and Apricot Kernels, Powdered Orris Root เป็นต้น สารธรรมชาติเหล่านี้นิยมใช้ทำความสะอาดผิวหนังมากกว่า ซึ่งปัจจุบันผู้ผลิตเครื่องสำอางบางบริษัท ผสมสารเหล่านี้ลงในครีมขัดหน้าหรือครีมพอกหน้าด้วย เพื่อช่วยขจัดสีเอาเซลล์ที่ตายแล้วให้หลุดออกมา

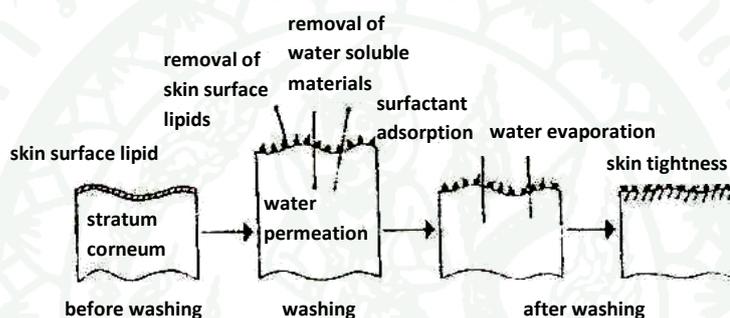
## 3.5 ผลของสารลดแรงตึงผิวสังเคราะห์ต่อผิว

3.5.1 ทำให้ผิวหนังมีสภาพเป็นด่าง (Alkalization) ผิวหนังของคนเราในสภาวะปกติจะมีสภาพเป็นกรดอ่อนๆ คือมีค่าความเป็นกรดต่างประมาณ 5.5 ดังนั้นเมื่อนำสบู่มาใช้กับผิวของคนเรา ก็จะทำให้ผิวเปลี่ยนสภาพไปเป็นด่างด้วย หลังจากนั้นสภาพความเป็นกรดต่างของผิวก็จะกลับคืนสู่สภาพเดิมภายในเวลาประมาณ 30-60 นาที เรียกว่าผิวเกิดภาวะ Buffering Action ความเป็นด่างต่อผิวหนังจะเป็นอันตรายเมื่อผิวถูกสัมผัสต่างนานๆ หรือบ่อยจนทำให้ความสามารถในการเปลี่ยนสภาพความเป็นกรดต่างของผิวหนังลดลง ผิวจะทนต่อสบู่ได้น้อยลง ความต้านทานที่ผิวและคุณสมบัติในการปกป้องความชื้นก็จะลดลงไปด้วย ผิวจะแห้งและหยาบกร้าน รวมทั้งเกิดการระคายเคืองได้ง่ายด้วย

3.5.2 การขจัดไขมัน (Degreasing) จุดประสงค์ของการใช้สารชำระล้าง คือ การล้างเอาสิ่งสกปรกที่ฝังอยู่ในไขมันผิวออก ผลเสียตามมาคือเกิดการสูญเสียไขมันผิวอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ในคนที่ผิวแห้งอยู่แล้วผิวจะแห้งยิ่งขึ้นเพราะขาดไขมันและเกิดระคายเคืองได้ง่าย

3.5.3 การพองตัวของผิว (Swelling) ชั้นบนสุดของผิวหนังประกอบด้วยสารที่เรียกว่าเคราตินซึ่งเป็นโปรตีนชนิดหนึ่ง และเป็นที่ทราบกันดีว่าโปรตีนจะมีอำนาจการดูดซับน้ำต่ำสุดที่ความเป็นกรดต่างเท่ากับ Isoelectric Point ค่าความเป็นกรดต่างของเคราตินและน้ำเท่ากับ 5 และ 7 ผิวจะสามารถดูดซับน้ำแล้วเกิดการพองตัวได้เล็กน้อย และในสภาวะที่ผิวหนังเป็นด่างที่เกิดจากสบู่ซึ่งค่าความเป็นกรดต่างของสบู่ประมาณ 10 จะทำให้เคราตินเกิดการพองตัวมากขึ้น ทำให้ผิวหนังชั้นบนมีการอ่อนตัวลง และเพิ่มอำนาจการซึมผ่านของสารจากภายนอกสู่ผิว การพองตัวนี้ไม่มีอันตราย แต่ในคนที่ผิวแพ้ง่ายอยู่แล้วจะทำให้ผิวแพ้สารต่างๆ ได้ง่ายขึ้นเพราะเพิ่มการดูดซึม

3.5.4 การดูดซับบนเคราติน (Absorption to Skin Keratin) การล้างด้วยสบู่หรือสารลดแรงตึงผิวสังเคราะห์ทำให้เกิดฟิล์มบางบนผิวชั้นสตราตัมคอร์เนียม (Stratum Corneum) ซึ่งจะป้องกันการดูดซับหรือถูกดูดซึมของสารอิมูเลียนต์ ทำให้ผิวประบางและแตก นอกจากนี้ยังทำให้หน้าตึง (Skin Tightness) สารลดแรงตึงผิวประจุลบก็ทำลายโครงสร้างของเคราตินเช่นกัน ดังนั้น สารลดแรงตึงผิวที่ผสมในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวทั้งหลาย หากมีการตกค้างอยู่บนผิว เช่น ล้างออกไม่หมดหรือใช้ชนิดที่ถูกดูดซับบนผิวได้ดี จะทำให้หน้าตึงภายหลังใช้ได้ เพราะทำหน้าที่ลดแรงตึงผิวในเซลล์ผิว ทำให้การซึมผ่านเข้าออกและการระเหยออกของน้ำและของเหลวต่างๆ เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว จนทำให้หน้าแห้งตึงตามมา ดังแสดงกลไกดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ผลของสารลดแรงตึงผิวที่มีการดูดซับหรือตกค้างบนผิว เป็นสาเหตุที่ทำให้ผิวตึงภายหลังใช้ผลิตภัณฑ์

ที่มา: พิมพร (2544)

3.5.5 ความระคายเคือง (Irritation) ความระคายเคืองของผิวเกิดจากกรดไขมันมากกว่าเกิดจากความเป็นด่าง (ซึ่งทำให้ผิวหยาบและพองตัว) สบู่ที่เกิดจากน้ำมันมะพร้าว ระคายเคืองมากกว่าสบู่ที่เกิดจากไขมันวัว ความรุนแรงของการระคายเคืองของผิวหนังขึ้นกับความยาวของกรดไขมัน เรียงจากมากไปน้อยดังนี้  $C_{12}$   $C_{10}$   $C_{14}$   $C_{16}$   $C_8$  และ  $C_{18}$  และขึ้นกับชนิดของสารลดแรงตึงผิว เรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ ชนิดประจุบวก ชนิดประจุลบ แอมโฟเทอริก และชนิดไม่มีประจุ

3.5.6 การเกิดตะกอนของโลหะแคลเซียม (Precipitation of Calcium Soap) การใช้สบู่กับน้ำกระด้างจะทำให้เกิดคราบโคลนของตะกอนแคลเซียมและแมกนีเซียมติดบนผิว เกิดการอุดตันของรูขุมขน และเป็นที่สะสมของสิ่งสกปรกจนเกิดเป็นสิวเสี้ยน เกิดการระคายเคือง หรืออาจเกิดการอักเสบของต่อมไขมันได้

### 3.6 วิตามินอีในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

นารณและมาณพ (2551) ได้กล่าวถึง การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินอีในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ไว้ดังนี้

วิตามินอีเป็นวิตามินชนิดละลายในไขมัน (Fat Soluble Vitamin) ที่นำมาใช้ในเครื่องสำอาง เรียกว่า วิตามินสำหรับปกป้อง (Protecting Vitamin) โดยปกป้องเยื่อเมมเบรนของร่างกายจากการถูกทำลายด้วยปฏิกิริยาออกซิเดชันที่เกิดจากการที่ร่างกายได้รับสารเคมีหรือผลจากการได้รับสารอัลตราไวโอเล็ต

ผิวหนังชั้นนอกที่ปกป้องร่างกายประกอบด้วย เซลล์สำคัญ 3 ชนิด คือ คีราติโนไซต์ (Keratinocyte) เมลาโนไซต์ (Melanocytes) และแลงเกอร์ฮานส์ (Langerhans) ในคีราติโนไซต์จะมีการสร้างโปรตีนสำคัญชนิดหนึ่งคือ เคราติน (Keratin) เป็นส่วนที่อุ้มน้ำได้ดีทำให้เซลล์ผิวหนังมีการชุ่มชื้นและมีการยืดหยุ่นสูง ในเมลาโนไซต์จะมีการสร้างสารสีหรือเมลานินซึ่งทำให้ผิวมีสีเข้ม ส่วนแลงเกอร์ฮานส์เป็นเซลล์ที่มีหน้าที่ผลิตภูมิคุ้มกัน

คีราติโนไซต์อยู่ด้านนอกสุดจะเปลี่ยนเป็นเซลล์ที่ไม่มีชีวิตที่เรียกว่า คอเนโอไซท์ (Corneocyte) ซ้อนกันเป็นชั้น ภายในจะบรรจุด้วยเคลาติน ขณะที่ผิวหนังถูกโจมตีจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตหรือสารเคมีจากสิ่งแวดล้อม จะทำให้เกิดอนุมูลอิสระและกลุ่มสารที่เรียกว่า Reactive Oxygen Species (ROS) ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ทั้งภายในและระหว่างเซลล์ ทำให้เกิดสภาวะที่เรียกว่า ด้านมืดของออกซิเดชัน (Oxidative Stress) ที่จะมีผลต่อการทำลายเซลล์ และทำให้เกิดอาการต่างๆ เช่น การอักเสบของผิวหนังโดยมีลักษณะเป็นผื่นแดง ผิวหยาบกระด้างเนื่องจากเคลาตินถูกทำลาย ทำให้เสถียรภาพของการอุ้มน้ำ ทำให้ผิวคูแ่ก่อนวัย ROS ที่เกิดขึ้นจะมีผลกระทบต่อเมลาโนไซต์ซึ่งจะไปกระตุ้นให้เกิดการสร้างเมลานินมากขึ้น จึงทำให้ผิวมีสีคล้ำ และยังสามารถกระตุ้นจากการหลั่งแอนติบอดี (Antibody) ได้ รังสีอัลตราไวโอเล็ตช่วงที่มีผลต่อเซลล์ชั้นนอกจะเป็นช่วงความยาวคลื่น 290-320 นาโนเมตร (UVB) นอกจากทำให้ผิวขาดความยืดหยุ่น คูแ่ก่อนวัยแล้ว ยังอาจทำให้เกิดมะเร็งผิวหนังได้มากกว่าช่วงความยาวคลื่น 320-400 นาโนเมตร (UVA)

วิตามินอีสามารถลดการเกิดอาการต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ด้วยคุณสมบัติที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระโดยไปลดการเกิดอนุมูลอิสระและลดการเกิด ROS ในเซลล์ ผิวหนังจะมีโปรตีนชนิดหนึ่งที่เรียกว่า กลูตาไธโอน (Glutathione) ซึ่งจะทำหน้าที่ให้ความสมดุลของปฏิกิริยารีดอกซ์

ภายในเซลล์ สามารถป้องกันสภาวะต้านมีดของออกซิเดชันได้ พบว่าถ้ามีวิตามินอีปริมาณสูงจะทำให้เซลล์ผลิตกลูตาไธโอน ได้มากขึ้น นอกจากนั้นกลูตาไธโอนยังเป็นตัวช่วยยั้งการสร้างเมลานินอีกด้วย

วิตามินอีที่นำมาใช้ในเครื่องสำอางส่วนใหญ่จะเป็นแอลฟา- หรือแกมมา-โทโคฟีรอล เนื่องจากเป็นไอโซเมอร์ที่มีมากที่สุดในธรรมชาติและมีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระเท่าๆ กัน แต่โทโคฟีรอลไม่ค่อยเสถียร จึงได้มีการสังเคราะห์เป็นสารเอสเทอร์ของหมู่ไฮดรอกซีที่ตำแหน่ง 6 ของวงโครมานอล ทำให้โมเลกุลมีความเสถียรมากขึ้นสามารถออกฤทธิ์ได้นานขึ้น แต่การตอบสนองลดลง เนื่องจากเมื่อถูกดูดซึมเข้าสู่ผิวหนังแล้วจะต้องไฮโดรไลซิสหมู่เอสเทอร์ เพื่อให้ได้โทโคฟีรอลกลับคืนมาก่อนจึงแสดงฤทธิ์ได้ การสังเคราะห์เป็นเอสเทอร์ที่นิยม ใช้กันมากคือ แอซีเทต ซัคซิเนต นิโคติเนต ลิโนลีเอต หมู่เอสเทอร์ที่สังเคราะห์นอกจากเพิ่มความเสถียรให้กับโมเลกุลแล้วยังช่วยให้มีผลต่อการละลายในตัวทำละลายที่มีสภาพขั้วต่างกัน ซึ่งจะมีประโยชน์สำหรับการนำไปใช้กับผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้หลากหลาย

การนำวิตามินอีมาใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางมีผลการทดสอบจากการนำโทโคฟีรอลอะซีเตต (Tocopheryl Acetate) มาใช้ในครีมทาผิว หากต้องการให้ได้ผลดี จะต้องมีความเข้มข้นร้อยละ 5 ดังนั้นการควบคุมปริมาณการใช้วิตามินอีในเครื่องสำอางจึงมีความสำคัญ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพ วิธีการวิเคราะห์ปริมาณวิตามินอีที่ใช้กันมากที่สุดที่ให้ความถูกต้องและแม่นยำ คือ วิธี HPLC (High Performance Liquid Chromatography) ส่วนการวิเคราะห์ทางคุณภาพเพื่อระบุชนิดของวิตามินอีสามารถใช้ Retention Time (RT) หรือใช้เครื่องตรวจวัดอื่นๆ เช่น เครื่องแมสสเปกโตรเมทรี (Mass Spectrometer) เครื่องอิเล็กโตรเคมีคอลดีเทคเตอร์ (Electrochemical Detector)

#### 4. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดใบหน้า (Facial Cleansing Products)

การทำมาความสะอาดผิวหน้าหรือล้างหน้านั้น ได้รับอิทธิพลส่วนหนึ่งมาจากต่างประเทศ อันเนื่องมาจากการได้ความรู้มากขึ้น ในอดีตผู้บริโภคชาวไทยรู้จักการใช้ผลิตภัณฑ์ ทำความสะอาดผิวหน้า ด้วยการล้างหน้า ด้วยสบู่ก้อนธรรมดา จนพัฒนามาเป็นสบู่เด็ก สบู่เหลว และโฟมล้างหน้าตามลำดับนั้น โดย ณ ปัจจุบันด้วยพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปตลอดจนมีผู้ผลิตหลายรายมากขึ้น ทั้งจากในและต่างประเทศ โดยแนวคิดใหม่ที่ผู้บริโภครับรู้ก็คือการทำมาความสะอาดผิวหน้าหรือล้างหน้านั้น หากทำอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง เท่ากับในปีหนึ่งๆ เราต้องล้างหน้าอย่างน้อย 730 ครั้ง ซึ่งหากล้างหน้าโดยไม่เลือกผลิตภัณฑ์ที่ดี ก็เท่ากับว่าเรานั้น ได้ทำลายผิวหน้าโดยไม่รู้ตัว ฉะนั้นผู้บริโภคก็จะเลือกผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดีและเหมาะสมกับความต้องการของตนเองมากที่สุด (ดวงดาว และคณะ, 2551)

สิ่งสกปรกที่เกาะตามผิวหนังบริเวณใบหน้า แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ พวกที่ละลายน้ำได้แก่ สิ่งตกค้างจากการบำรุงผิว เครื่องสำอางตกแต่งสีบนใบหน้า และฝุ่นละอองต่างๆ พวกที่ละลายในน้ำมัน ได้แก่ คราบควันดำจากท่อไอเสีย ไขมันผิว สิ่งตกค้างจากครีมบำรุงผิวและเครื่องสำอางตกแต่งสีที่กันน้ำได้ พวกที่ไม่ละลายน้ำ ได้แก่ เม็ดสี จากเครื่องสำอางตกแต่งสีบนเซลล์ผิวหนังที่ตายแล้ว (ซีไคล) เป็นต้น เครื่องสำอางทำความสะอาดผิวที่ดีจึงควรสามารถขจัดสิ่งสกปรกเหล่านี้ออกจากผิวได้โดยไม่ทำลายผิว สำหรับผิวของใบหน้าซึ่งเป็นส่วนที่บอบบางและไวต่อผิวต้องมีการเลือกสารลดแรงตึงผิวที่ระคายเคืองและทำลายผิวน้อยที่สุด เพราะใบหน้าเป็นส่วนที่คนพบเห็นเป็นอันดับแรกเมื่อเข้าสังคม การมีผิวหน้าที่ดีและสะอาดจึงเป็นสิ่งน่าภูมิใจของผู้เป็นเจ้าของใบหน้า นอกจากจะเป็นส่วนที่มีโอกาสสัมผัสสิ่งสกปรกต่างๆ ตามท้องถนนในชีวิตประจำวันได้ง่ายแล้วยังสัมผัสกับเครื่องสำอางตกแต่งหน้าหรือเครื่องสำอางถนอมทะนุบำรุงผิวต่างๆ มากมายด้วยโดยเฉพาะในสตรี ดังนั้นการดูแลทำความสะอาดใบหน้าจึงต้องพิถีพิถันและทำอย่างถูกวิธี มิฉะนั้นแล้วอาจทำให้เกิดสิว สิวเสี้ยน หรือรอยแผลอักเสบต่างๆ ตามมาด้วย (พิมพร, 2544)

##### 4.1 ประเภทของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดใบหน้า

ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทใช้ชำระล้างทำความสะอาดผิวหน้า ที่มีสารสกัดหรือผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเป็นส่วนประกอบและที่มีขายในท้องตลาดประเทศไทย ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้อาจอยู่ในรูปของโฟม เจล โลชั่น ครีม หรือเป็นผงก็ได้ ได้มีการนำสารสกัดจากธรรมชาติมาผสมใน

ผลิตภัณฑ์ผิวหน้าในอันดับต้นๆ รองลงมาจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเส้นผม เนื่องจากผิวหน้าเป็นบริเวณผิวที่มีความละเอียดอ่อน สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ต้องเลือกใช้ด้วยความระมัดระวัง จึงนิยมใช้สารสกัดจากธรรมชาติในผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ เชื่อว่าสารจากธรรมชาติย่อมมีความเป็นพิษหรืออันตรายน้อยกว่าสารเคมีอื่นๆ โดยทั่วไปสารสกัดจากธรรมชาติที่ใช้ได้แก่ วิตามิน และน้ำมันสกัดจากธรรมชาติต่างๆ

ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำความสะอาดใบหน้า แบ่งได้ดังนี้ น้ำมันสำหรับล้างหน้า (Anhydrous Oily Cleansers) ครีมล้างหน้า (Cleansing Cream) โลชันทาหน้า (Face Lotion or Skin Tonic or Astringent) ครีมนวดหน้า (Massage Cream) ครีมพอกและลอกหน้า (Face Mark and Pack) ครีมพอกและขัดหน้า (Facial Scrub) โดยในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะน้ำมันล้างหน้าและครีมล้างหน้า ดังนี้ (พิมพร, 2544)

#### 4.1.1 น้ำมันล้างหน้า (Anhydrous Oily Cleansers)

เป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยน้ำมันที่ใช้ในการละลายเครื่องสำอางตกแต่งสีสันประเภทกันน้ำ (Waterproof) และสิ่งสกปรกที่ละลายในไขมัน เช่น Mineral Oil, Vegetable Oils and Esters และ Petroleum Jelly เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ชนิดนี้ล้างน้ำออกยากต้องใช้กระดาษทิชชูหรือผ้าเช็ดออก อาจมีการเติมสารลดแรงตึงผิวที่เข้ากับน้ำมัน ได้เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความมันน้อยลงนำมาใช้มากขึ้นไม่เหนอะหนะผิว

#### 4.1.2 ครีมล้างหน้า (Cleansing Cream)

โดยทั่วไปนิยมใช้สบู่สำหรับทำความสะอาดผิวเพราะสบู่มีอำนาจทำความสะอาดดี ราคาถูก ใช้สะดวก และปลอดภัย แต่สบู่โดยทั่วไปมีข้อเสียที่สำคัญ 2 ประการ ซึ่งไม่เหมาะสมในการนำมาใช้ทำความสะอาดผิวหน้า คือ 1) ความเป็นด่างซึ่งทำลายสารคีราตินบนผิวทำให้ผิวหยาบและแตก และการเกิดตะกอนคราบโคลงของโลหะหนักในน้ำกระด้างที่ใช้ อาจอุดตันรูขุมขนเป็นบ่อเกิดของสิวหรือสิวเสี้ยนตามมา 2) สบู่ที่มีกลิ่นหอมเป็นพิเศษ (Beauty Soap) นั้นอาจระคายเคืองผิวหน้าหรือทำให้แพ้เนื่องจากน้ำหอมได้ง่ายจึงควรระวัง ดังนั้นผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับใช้ทำความสะอาดผิวหน้าคือ ครีมล้างหน้า ซึ่งมีส่วนประกอบที่เป็นน้ำ น้ำมัน และสารลดแรงตึงผิวที่เหมาะสม โดยมีการตั้งสูตรปรับปริมาณสารทำความสะอาด เช่น น้ำมันและสารชำระล้าง ในอัตราส่วนที่เหมาะสมพอที่จะทำความสะอาดผิวหน้าได้หมดจดโดยไม่ขจัดไขมันของผิว

มากเกินไป ทำให้เกิดฟิล์มบางมากเพื่อหล่อลื่นผิวช่วยให้สัมผัสนุ่มเนียนและไม่แตกแห้ง ปริมาณน้ำมันในสูตรอยู่ระดับปานกลางถึงสูง (ร้อยละ 25-50) ซึ่งแผ่กระจายบนผิวได้ดี เลือคน้ำมันที่ไม่ทำให้ผิวเกิดความเหนอะหนะหรือระคายเคือง อัตราส่วนของสารเหล่านี้ที่ต่างกันในแต่ละสูตรทำให้แยกประเภทของครีมล้างหน้าได้ดังนี้

- 1) ครีมล้างหน้าชนิด dual emulsion (cold cream)
- 2) ครีมล้างหน้าชนิดน้ำในน้ำมัน (w/o) อาจผลิตในรูปของครีมหรือโลชั่น
- 3) ครีมล้างหน้าชนิดน้ำมันในน้ำ (o/w) อาจผลิตในรูปของครีมหรือโลชั่น
- 4) ครีมล้างหน้าชนิด Wash-off Foam (โฟมล้างหน้า)

วิธีใช้ครีมล้างหน้าในข้อ 1 และ 2 คือ เคลี่ยครีมบนใบหน้าด้วยนิ้วมือให้ทั่วแล้วนวดเบาๆ เพื่อแขวนกระจายฝุ่นละอองต่างๆ ที่ติดบนใบหน้าเข้าไปในเนื้อครีม จากนั้นเช็ดเบาๆ ด้วยกระดาษทิชชูหรือสำลีเพื่อขจัดครีมที่สกปรกแล้วออก ครีมเหล่านี้อาจเรียกอีกชื่อว่า “ครีมเช็ด”

ครีมล้างหน้าในข้อ 3 มีวิธีใช้ทำนองเดียวกันนอกจากการเช็ดออกด้วยกระดาษทิชชูหรือสำลีแล้วอาจใช้น้ำล้างออกเพราะเป็นอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ ครีมชนิดนี้มีปริมาณน้ำมันในสูตรต่ำกว่าข้อ 1 และ 2 อันอาจในการขจัดไขมันและสิ่งสกปรกที่ละลายไขมันจึงน้อยกว่า แต่เหมาะสำหรับคนที่มีผิวหนังมัน อาจเรียกชื่อว่า “Wash-off Cleansing Cream” อาจมีการเติมสารชำระล้างเล็กน้อยในสูตร

ครีมล้างหน้าชนิดที่ 4 มีส่วนประกอบของสารชำระล้างมากกว่าชนิดที่ 3 เวลาใช้เกิดฟองมากหรืออาจไม่มีฟองถ้าใช้สารชำระล้างชนิดไม่มีประจุ น้ำมันในสูตรมีปริมาณน้อยเพื่อให้เตรียมเป็นครีมได้เท่านั้นและทำให้เกิดฟิล์มบางมากบนผิวหน้าเพื่อหล่อลื่นผิว สารชำระล้างในปริมาณมากจะช่วยขจัดสิ่งสกปรกต่างๆ ที่หลงเหลือออกไปจนหมด ครีมชนิดนี้อาจเรียกชื่อว่า “โฟมล้างหน้า” มักใช้แทนสบู่และใช้ตามหลังครีมล้างหน้าชนิดที่ 1 และ 2 หรือชนิดที่ 3 อีกที นอกจากนี้ยังอาจมีการเติมสารขัดถู เช่น Nylon Bead, Oatmeal และ Almond Meal ช่วยให้สามารถขจัดเซลล์ที่ตายแล้วออกไปได้

## 5. ผลึกภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอาง

ผลึกภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอาง จัดอยู่ในผลึกภัณฑ์โลชันทำความสะอาด ผิวหน้าประเภทครีมล้างหน้าชนิดน้ำมันในน้ำ อาจผลิตในรูปของครีมหรือโลชัน สามารถล้างน้ำ ออกได้ง่าย ไม่ทำให้รู้สึกเหนอะหนะภายหลังใช้ มีปริมาณวัฏภาคน้ำมันน้อยกว่าชนิดน้ำมัน และมีปริมาณวัฏภาคน้ำมากกว่าน้ำมัน โดยน้ำมันหรือไข (Waxes) ที่เลือกใช้ในสูตรเป็นชนิดที่มีการปรับปรุงสังเคราะห์โดยทำให้เข้ากับน้ำหรือละลายน้ำได้ดีขึ้น เช่น Water Soluble Lanolin และ Cetiol HE เป็นต้น หรืออาจมีการใช้สารช่วยละลาย (Cosolubilizer) เพื่อให้ไขมันเข้ากับน้ำได้ดีขึ้น เช่น Triton X-100, Miglyol 812, Cremophor RH 40 เป็นต้น ตัวทำอิมัลชันนิยมใช้พวก Amine Soap เช่น Triethanolamine Stearate (TEA Stearate) ช่วยให้เนื้อครีมนุ่ม และชนิดไม่มีประจุ ทั้งหลาย อาจเติมกลีเซอรอลและมิวซิน (Mucins) จำนวนเล็กน้อยลงไป การปรับเนื้อครีมอาจใช้ lanolin และ cetyl alcohol ผลึกภัณฑ์อาจอยู่ในรูป ครีม โลชัน หรือเจล ก็ได้ (พิมพร, 2544)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2546) ได้อธิบายว่า อิมัลชัน ชนิดน้ำมันในน้ำ เป็นชนิดหนึ่งในโลชันทำความสะอาดผิวหน้า โดยได้ให้ความหมายของครีมและ โลชันทำความสะอาดผิวหน้าว่า หมายถึง ครีมและโลชันที่ทำขึ้นสำหรับชำระล้างไขมันและความสกปรกบนผิวหน้า ลำคอ และบริเวณใกล้เคียง ซึ่งครีมสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ครีม อิมัลชัน (Emulsion Cream) หรือครีมล้างหน้า (Clod Cream) และครีมเหลว (Liquefying Cream) ส่วนโลชันทำความสะอาดผิวหน้าแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ อิมัลชันของสารชะล้าง (detergent) สารละลายของสารชะล้างในน้ำ (Solution of a Detergent in Water) และอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ

### 5.1 ประเภทของผลึกภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอาง

ผลึกภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอาง แบ่งได้เป็น 3 ประเภท โดยแต่ละประเภทมีส่วนประกอบตามมาตรฐานผลึกภัณฑ์เครื่องสำอาง มอก. 152 ดังนี้

5.1.1 อิมัลชันของสารชะล้าง (Detergent) ส่วนประกอบที่ต้องมี 1) กรดไขมันหรือ เอสเทอร์ของกรดไขมัน สารชะล้าง เช่น เกลือของอัลคิลลิริลซัลเฟต (Salts of Alkyl Lauryl Sulphate) เกลือของอัลคิลเอทิลซัลเฟต (Salts of Alkyl Lauryl Ether Sulphate) 2) น้ำมันพืช น้ำมันแร่ หรือน้ำมันสังเคราะห์ 3) น้ำกลั่นหรือน้ำที่ทำให้บริสุทธิ์แล้ว

ส่วนประกอบที่อาจมีได้ 1) สารอิมัลซิฟาย 2) เอทานอล (Ethanol) หรือ 2-โพรพานอล (2-Propanol) 3) สารให้ความชุ่มชื้น 4) สารช่วยให้คงสภาพ (Stabilizers) เช่น แอลกอฮอล์ไขมัน ลาโนลิน 5) สารกันเสีย 6) สารแต่งสี 7) สารแต่งกลิ่น

#### 5.1.2 สารละลายของสารชะล้างในน้ำ (Solution of a Detergent in Water)

ส่วนประกอบที่ต้องมี 1) สารชะล้าง เช่นเกลือของอัลคิลลิทิลซัลเฟต 2) น้ำกลั่น หรือน้ำที่ทำให้อันตรึงแล้ว

ส่วนประกอบที่อาจมีได้ 1) เอทานอล หรือ 2-โพรพานอล 2) สารให้ความชุ่มชื้น 3) สารฝาดสมาน (Astringent) เช่น น้ำวิชฮาเซล (Witch Hazel Water) 4) สารปรับความเป็นกรดด่าง (pH-Adjusting Agents) จำพวกกรดอินทรีย์ (Organic Acids) และ/หรือด่างอ่อน (Weak bases) 5) สารกันเสีย 6) สารแต่งสี 7) สารแต่งกลิ่น

#### 5.1.3 อิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (Oil-in-Water Emulsion)

ส่วนประกอบที่ต้องมี 1) น้ำมันพืช น้ำมันแร่ หรือน้ำมันสังเคราะห์ 2) สารอิมัลซิฟาย เช่น ไตรเอทาโนลามีน สเตียเรต 3) สารช่วยอิมัลซิฟาย (Auxiliary Emulsifying Agents) เช่น กลีเซอรอลโมโนสเตียเรต (Glycerylmonostearate) แอลกอฮอล์ไขมัน กรดสเตียริก ซี้ผึ้ง 4) น้ำกลั่น หรือน้ำที่ทำให้อันตรึงแล้ว

ส่วนประกอบที่อาจมีได้ 1) สารให้ความชุ่มชื้น 2) สารช่วยให้คงสภาพ 3) สารกันเสีย 4) สารแต่งสี 5) สารแต่งกลิ่น

## 5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัลยารัตน์ (2548) ได้ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องสำอางธุรกิจขายตรงของผู้บริโภคในเขตกรุงเทพมหานคร โดยการศึกษาเชิงสำรวจประชากร 400 คนสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การคำนวณหาค่าตัวแปรอันดับเป็นค่าไคสแควร์ คำนวณหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า คุณลักษณะส่วนบุคคล ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง การศึกษาระดับปริญญาตรี มีรายได้ต่อเดือน 5,000 ถึง 10,000 บาท ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีพฤติกรรม

การเลือกซื้อเครื่องสำอางธุรกิจขายตรงประเภทเครื่องสำอางเพื่อทำความสะอาด ชื่อตราสินค้า มีสินค้านามากที่สุดโดยผู้ที่มีส่วนร่วมในการตัดสินใจซื้อมากที่สุด คือ เพื่อนหรือเพื่อนร่วมงาน การส่งเสริมการขายที่ผู้บริโภคชอบมากที่สุด คือ การลดราคาซื้อที่มีอิทธิพลมากที่สุด คือ พนักงานขายตรง ผลการทดสอบสมมติฐาน พบว่า ผู้บริโภคที่มีเพศต่างกัน ระดับการศึกษาต่างกันอายุต่างกัน แหล่งข้อมูลต่างกัน มีพฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องสำอางธุรกิจขายตรงแตกต่างกัน

จักรกฤษณ์ (2547) รายงานว่า ทักษะคติและพฤติกรรมที่มีผลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์โฟมล้างหน้าในทัศนะของกลุ่มวัยรุ่นหญิงในเขตกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้หญิง ที่ใช้ผลิตภัณฑ์โฟมล้างหน้า พบว่าส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 13-15 ปี มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยมีประเภทของสถาบันการศึกษาที่ศึกษาคือสถาบันการศึกษาของรัฐ และมีรายได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3,000 บาท พฤติกรรมการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์โฟมล้างหน้า พบว่าประเภทของผลิตภัณฑ์โฟมล้างหน้าที่เลือกใช้ คือ ผลิตภัณฑ์โฟมล้างหน้าชนิดที่มีฟอง โดยมีการใช้ล้างหน้าวันละ 2 ครั้ง มีเหตุผลที่สำคัญในการเลือกซื้อคือ เพื่อทำความสะอาดหน้า โดยใช้โฟมล้างหน้ามาเป็นระยะเวลาเฉลี่ย 17 เดือน ส่วนใหญ่มักจะมีความจงรักภักดีในด้านการใช้สินค้าเป็นประจำ และในครั้งต่อไปจะซื้อ โฟมล้างหน้าตราสินค้าที่ใช้เป็นประจำอย่างแน่นอน ส่วนสถานที่นิยมซื้อ คือ ซูเปอร์มาร์เก็ต เช่น ท็อปส์ (Top's), เดอะมอลล์ (The Mall) ทักษะคติทางด้านส่วนประสมทางตลาดที่มีผลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์โฟมล้างหน้า พบว่า คือด้านผลิตภัณฑ์ ข้อที่ผู้บริโภคมีระดับทัศนคติที่ดีอย่างมากในเรื่องของคุณสมบัติและคุณภาพของผลิตภัณฑ์โฟมล้างหน้า คือ การชำระล้างต้องล้างออกง่าย ทำความสะอาดได้ดี มีสูตรเฉพาะเหมาะกับแต่ละสภาพผิว และฉลากต้องบอกสรรพคุณชัดเจน ตามลำดับ เนื้อโฟมเข้มข้นไม่เหลวจนเกินไป และต้องการให้มีส่วนผสมของสมุนไพร มีส่วนผสมใหม่ๆ ที่ตราสินค้าอื่นไม่มี มีคุณสมบัติหลายอย่างในหลอดเดียว ทางด้านราคา มีทัศนคติว่าคุณภาพเมื่อเทียบกับราคาต้องคุ้มค่า ทางด้านช่องทางการจัดจำหน่ายมีทัศนคติว่าการจัดจำหน่ายต้องหาซื้อได้ง่าย ได้ตามห้างทุกแห่ง ต้องการให้มีพนักงานขายประจำให้คำแนะนำ ชอบการจัดกิจกรรมพิเศษเช่น การประกวด ตรวจสอบสภาพผิว มีการจัดกิจกรรมไปตามโรงเรียน จำเป็นที่ต้องมีโฆษณาผ่านสื่อต่างๆ เช่น โทรทัศน์ วิทยุ นิตยสาร และชอบให้มีการใช้บุคคลที่มีชื่อเสียงมาเป็นพรีเซนเตอร์ เป็นต้น

เพิ่มศักดิ์ (2529) ศึกษาทัศนคติของผู้บริโภคสตรีในเขตกรุงเทพมหานคร ที่มีต่อผลิตภัณฑ์โฟมล้างหน้า พบว่า ผู้ที่ใช้ผลิตภัณฑ์โฟมล้างหน้าส่วนใหญ่จะเป็นสตรี มีอายุระหว่าง 26-35 ปี มีระดับรายได้ 1,501-3,000 บาทต่อเดือน มีระดับการศึกษาชั้นอุดมศึกษา อาชีพพนักงานหรือลูกจ้างบริษัทเอกชน และมีสถานภาพโสด โดยมีเหตุผลในการใช้เพราะล้างหน้าได้สะอาดดี

ส่วนในด้านพฤติกรรมการณ์ซื้อนั้นผู้บริโภคสตรีจะชอบซื้อโพลีเอสเตอร์ด้วยตนเอง สำหรับสาเหตุที่ผู้บริโภคไม่เคยใช้โพลีเอสเตอร์คือเคยชินกับการใช้สบู่

สุธิศา (2549) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านแคตตาล็อกห้างสรรพสินค้าของผู้หญิงวัยทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า เครื่องสำอางที่วางขายในบริเวณพื้นที่ขาย เครื่องสำอางกลุ่มทำความสะอาด และบำรุงผิวหน้าเป็นกลุ่มที่มีสัดส่วนมากที่สุดร้อยละ 50 เครื่องสำอางกลุ่มตกแต่งหน้าร้อยละ 30 เครื่องสำอางกลุ่มทำความสะอาด และบำรุงผิวกายประมาณร้อยละ 5 เครื่องสำอางกลุ่มน้ำหอมร้อยละ 10 เครื่องสำอางกลุ่มทำความสะอาดและบำรุงเส้นผมร้อยละ 5

ดวงดาว และคณะ (2551) ศึกษาเรื่อง ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด ที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์โพลีเอสเตอร์ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้ที่ใช้ผลิตภัณฑ์โพลีเอสเตอร์ส่วนใหญ่จะเป็นเพศหญิง มีอายุต่ำกว่า 26 ปี มีระดับการศึกษาปริญญาตรี ที่มีอาชีพพนักงานบริษัท และเป็นผู้ที่มีรายได้ 25,001 บาทขึ้นไป ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์โพลีเอสเตอร์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญในระดับสูงมาก ได้แก่ ผลิตภัณฑ์มีตราสินค้าที่มีคุณภาพ มีค่าเฉลี่ย 4.33 ด้านราคา ได้แก่ ราคาเหมาะสมกับคุณภาพ มีค่าเฉลี่ย 4.45 ด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ได้แก่ มีจำหน่ายตามห้างสรรพสินค้า มีค่าเฉลี่ย 3.99 ด้านการส่งเสริมการตลาด ได้แก่ ส่วนลดของสินค้า มีค่าเฉลี่ย 3.52 ด้านพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อได้แก่ เพื่อทำความสะอาดผิวหน้าคิดเป็นร้อยละ 53.9 ประเภทผลิตภัณฑ์โพลีเอสเตอร์ที่นิยมใช้มากที่สุด คือ ชนิดที่มีฟองคิดเป็นร้อยละ 62 ซื้อโดยเจาะจงตราสินค้าคิดเป็นร้อยละ 73.2 กตราสินค้าที่นิยมใช้มากที่สุด คือ สมูทคิดเป็นร้อยละ 24.5 รองมาคือ นูโทรจิน่าคิดเป็นร้อยละ 23.7 และลำดับสามคือ ยูเซอร์คิดเป็นร้อยละ 15.7 ความมั่นใจในตราสินค้าที่ได้รับความนิยมมากที่สุด คือ สมูทคิด และ นูโทรจิน่า ที่มีความแตกต่าง เพียงร้อยละ 0.8 เมื่อวิเคราะห์ถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดนั้นมีคุณสมบัติเป็นโพลีเอสเตอร์ไม่มีฟอง ไม่ทิ้งสารเคมีตกค้างอันเป็นสาเหตุของสิวและริ้วรอย และทำหน้าที่ช่วยชะลอการเกิดริ้วรอยเหี่ยวย่นหรือผิวขาดความยืดหยุ่น บำรุงเซลล์ผิวให้มีสุขภาพดีใบหน้าดูอ่อนเยาว์ เป็นคุณสมบัติที่มีในลักษณะของผลิตภัณฑ์ ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดของผลิตภัณฑ์โพลีเอสเตอร์ สถานที่จัดจำหน่ายที่ผู้บริโภคนิยมไปซื้อมากที่สุด คือ ห้างสรรพสินค้าโลตัส (Lotus) อันเนื่องมาจากห้างสรรพสินค้าโลตัสมีกลยุทธ์เข้าถึงผู้บริโภคในทุกพื้นที่ เมื่อเปรียบเทียบกับร้านวัตสัน (Watson) มีความแตกต่างกัน พฤติกรรมในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์โพลีเอสเตอร์ในแต่ละเดือน คือ 1 ครั้งต่อเดือนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 82.8 พฤติกรรมล้างหน้าในแต่ละวัน คือ ล้างหน้า 2 ครั้งต่อวัน มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ

74 ซึ่งส่วนใหญ่จะมีการใช้โพลีเมทัลลิกในคอนเซ็ปต์และเขียน สำหรับราคาที่เหมาะสมที่ผู้ตอบแบบสอบถาม ให้ความสำคัญอยู่ที่ราคาสูงสุด 1,500 บาท ค่าเฉลี่ยราคาที่เหมาะสมคือ 190.63 บาท

## 6. เทคนิคแผนภาพความชอบ (Preference Mapping)

วิธีนี้เป็นการนำเสนอข้อมูลเชิงลึกในรูปแบบแผนภาพ เพื่ออธิบายความชอบผลิตภัณฑ์อาหารของผู้บริโภค โดยการเก็บข้อมูลความชอบของผู้บริโภคหลังจากทดสอบชิมตัวอย่างอาหารอย่างน้อย 6 ตัวอย่างโดยใช้สเกลการยอมรับโดยรวม การจัดลำดับความชอบหรืออื่น ๆ ที่เป็นการวัดความต้องการของผลิตภัณฑ์ จากนั้นค่าคะแนนจากผู้บริโภคแต่ละคนจะถูกนำไปสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ร่วมกันเพื่ออธิบายลักษณะข้อมูลทั้งหมดที่ได้โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์หลายตัวแปร (Multivariate Analysis) รวมไปถึงการวิเคราะห์ความชอบในคุณลักษณะต่างๆ ของตัวอย่างอาหาร ด้วยวิธีการนี้จะลดปัญหาเกี่ยวกับการอธิบายคุณลักษณะของผู้บริโภคที่ไม่สามารถระบุออกมาได้หรือไม่เข้าใจคำถามเกี่ยวกับคุณลักษณะนั้นๆ ภายใต้อสมมติฐานว่าผู้บริโภคแต่ละคนชอบอาหารชนิดหนึ่งด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ กัน และการใช้ค่าเฉลี่ยไม่สามารถเป็นตัวแทนอธิบายปรากฏการณ์ความชอบของผู้บริโภคทั้งหมดได้ (วิไลศนา, 2546)

### 6.1 ความหมายของเทคนิคแผนภาพความชอบ

อนุวัตร (2549) ได้อธิบายถึงแผนภาพความชอบว่า เป็นเทคนิคที่ใช้รูปภาพหรือแผนภาพเพื่ออธิบายหรือแสดงทัศนคติหรือการรับรู้ของผู้บริโภคหรือของผู้ทดสอบที่มีต่อตัวอย่างหรือผลิตภัณฑ์

คะแนนความชอบของผู้บริโภคแต่ละคน หรือค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวแทนจะถูกนำมาวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยวิธีการวิเคราะห์แบบหลายตัวแปร (Multivariate Analysis) ผลลัพธ์ที่ได้จะถูกนำมาสร้างแผนภาพ เพื่อใช้อธิบายความสัมพันธ์

เทคนิคแผนภาพความชอบ หมายถึง เทคนิคที่สามารถใช้เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มเกิดจากการรวบรวมขึ้นโดยใช้เทคนิคทางสถิติ ซึ่งจะทำการสร้างความสัมพันธ์ในแต่ละข้อมูลระหว่างกลุ่มนั้นๆ ที่ศึกษา เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างการยอมรับของผลิตภัณฑ์กับข้อมูลที่ได้จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา (McEvan *et al.*, 1998; Carroll, 1972)

## 6.2 เหตุผลที่ต้องใช้แผนภาพความชอบ

อนุวัตร (2549) ได้อธิบายไว้ว่า การวิเคราะห์ตัวแปรที่ละตัว (Univariate Analysis) โดยถือว่าแต่ละตัวแปรมีความเป็นอิสระต่อกัน นั้นเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลในมิติเดียว ในขณะที่การวิเคราะห์หลายตัวแปร หรือการวิเคราะห์แบบพหุ นั้นสามารถวิเคราะห์ได้หลายตัวแปรในเวลาเดียวกันและสามารถอธิบายตัวแปรแฝง (Latent Variable) ได้

แผนภาพความชอบ เป็นข้อมูลจากการวิเคราะห์แบบหลายตัวแปรสามารถที่จะช่วยให้ อธิบายทัศนคติของผู้บริโภคในด้านต่างๆ หรือความรู้สึก เช่น ความชอบ การยอมรับ ได้ง่ายขึ้น และครอบคลุมถึงการอธิบายตัวแปรที่แฝงอยู่ได้ รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ได้ด้วย

## 6.3 หลักพื้นฐานในการวิเคราะห์แผนภาพความชอบ

เทคนิคแผนภาพความชอบนี้ใช้หลักพื้นฐานในการวิเคราะห์ คือ หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal Component Analysis; PCA) โดยเป็นเทคนิคที่ใช้ในการจัดตัวแปรที่มีจำนวนมาก ๆ มาไว้เป็นกลุ่มของตัวแปรองค์ประกอบหลัก (Principle Component; PC) ที่ลดจำนวนตัวแปรให้น้อยลง ซึ่งพิจารณารายละเอียดทั้งหมดจากแต่ละตัวแปร โดยจะรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกันหรือ PC เดียวกัน ตัวแปรที่อยู่ใน PC เดียวกันจะมีค่าสหสัมพันธ์กันมาก ความสัมพันธ์อาจจะเป็นในเชิงบวกหรือเชิงลบก็ได้ แต่ตัวแปรที่อยู่ต่าง PC จะไม่มีความสัมพันธ์กัน (วิไลศนา, 2546; Hair *et al.*, 1998)

การวิเคราะห์ PCA จะสร้างความสัมพันธ์เชิงเส้นร่วมกัน (Linear Combination) ของตัวแปร โดยที่ PC ที่ 1 เป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นร่วมกันอันแรก และมีรายละเอียดจากตัวแปรมากที่สุดหรืออธิบายความแปรปรวนได้มากที่สุด และ PC ที่ 2 ก็เป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นร่วมกันของตัวแปรเช่นกัน และสามารถอธิบายความแปรปรวนที่เหลืออยู่ได้มากที่สุดจากตัวแปรทั้งหมด โดยที่ PC 2 จะตั้งฉากกับ PC 1 นั่นคือ PC 2 จะไม่มีความสัมพันธ์กับ PC 1 (วิไลศนา, 2546; Hair *et al.*, 1998)

## 6.4 ประเภทของเทคนิคแผนภาพความชอบ

เทคนิคนี้ได้มีการนำไปใช้ในการวิจัยตลาด เพื่อบอกถึง ตำแหน่งของผลิตภัณฑ์ รูปแบบกลุ่มของผู้บริโภค และรวมถึงการนำไปใช้ในการพัฒนาสมการได้ โดยที่เทคนิคแผนภาพความชอบนี้สามารถแยกออกไปได้เป็น 2 แบบหลักๆ คือ 1) แผนภาพความชอบภายใน (Internal Preference Mapping) หรือ (Multidimensional Preference Mapping; MDPREF) 2) แผนภาพความชอบภายนอก (External Preference Mapping; PREFMAP) (Jaeger *et al.*, 2000)

### 6.4.1 แผนภาพความชอบภายใน

อนุวัตร (2549) ได้อธิบายไว้ว่า วิธีการนี้ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบบนข้อมูลของความชอบของผู้บริโภคกับตัวอย่าง แผนภาพจะเป็นการพลอตสองสิ่งเรียกว่า ไบพลอต (Biplot) ระหว่างค่าคะแนนความชอบของผู้บริโภคกับตัวอย่าง

วิธีการนี้จะสอดคล้องกับการวิเคราะห์แบบหลายมิติของข้อมูลความชอบ MDPREF และวิเคราะห์องค์ประกอบที่ใช้ข้อมูลความชอบของผลิตภัณฑ์เป็นค่าสังเกต และผู้บริโภคเป็นตัวแปร ข้อมูลจะมีค่าคะแนนที่แตกต่างกันตามที่ผู้บริโภคแต่ละคนให้คะแนน แผนภาพความชอบเป็นการสร้างกราฟไบพลอตของค่าสังเกตและตัวแปร ความสามารถในการสรุปแผนภาพจะลดน้อยลงด้วยจำนวนของผู้บริโภค (จำนวนของแกนที่ดีความเพิ่มขึ้น) จึงใช้ PCA ลดจำนวนของแกน ในบางครั้ง PCA ประกอบไปด้วยการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งอธิบายความแปรปรวนด้วยแกนแรกหรือองค์ประกอบแรก การเปลี่ยนแปลงนี้แสดงให้เห็นว่าเราพิจารณาการให้คะแนนด้วยสเกลอันดับ (Ordinal Scale) นั่นคือ ระยะหรืออัตราส่วนระหว่างการให้คะแนนไม่สำคัญ และเพื่อลดจำนวนของแกนหรือองค์ประกอบอาจจะจัดกลุ่มผู้บริโภคด้วยวิธีการจัดกลุ่ม (Cluster Analysis) ก่อนวิเคราะห์ด้วย PCA โดยจะถือว่ากลุ่มของผู้บริโภคเป็นตัวแปรแทน

แผนภาพความชอบภายใน เป็นแผนภาพที่ชี้ให้เห็นความชอบผู้บริโภคหรือความชอบของกลุ่มของผู้บริโภคในรูปของเวกเตอร์ในแผนภาพ เป็นการวิเคราะห์คำนวณข้อมูลภายในคล้ายกับการคำนวณโมเดลเวกเตอร์ โดยที่ข้อมูลสิ่งเร้าเป็นจุด และผู้ทดสอบแต่ละคนเป็นเวกเตอร์ในพื้นที่หลายมิติ ซึ่งเวกเตอร์เป็นทิศทางการเพิ่มขึ้นของทางความชอบของแต่ละผู้ทดสอบ (วิลสัน, 2546; Slater, 1960; Tucker, 1960) โดยมุ่งหมายที่จะใช้จำนวนมิติที่น้อยลงแต่สามารถอธิบายความแปรปรวนในค่าคะแนนของผู้บริโภคได้อย่างครอบคลุม (Krazanowski, 1998) ซึ่งหลัก

ข้อจำกัดของ MDPREF นั้นเป็นการจัดกลุ่มของข้อมูลคุณลักษณะต่าง ๆ จากข้อมูลเฉพาะเพียงข้อมูลเดียวเท่านั้น เช่น ค่าความชอบหรือ ค่าการยอมรับ (วิลสัน, 2546; Faber *et al.*, 2002)

#### 6.4.2 แผนภาพความชอบภายนอก

อนูวัตร (2549) ได้อธิบายไว้ว่า วิธีการนี้จะแสดงให้เห็นหรือวิเคราะห์ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความชอบกับคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส หรือคุณภาพทางกายภาพ เคมี การวิเคราะห์แบบนี้จะให้ข้อมูลที่นำเชื่อถือกับฝ่ายตลาดและวิจัย เพื่อที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตรงตามความคาดหวังของผู้บริโภค

วิธีนี้ต้องการตารางข้อมูลเพิ่มเติมที่อธิบายผลิตภัณฑ์ด้วยชุดของค่าวิกฤติต่างๆ (เช่น ค่าทางเคมี กายภาพ เป็นต้น) ซึ่งตรงกันข้ามกับแผนภาพความชอบภายใน ขั้นแรกจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นคุณลักษณะซึ่งวิเคราะห์ด้วย PCA, Correspondence Analysis (CA) หรือ Generalized Procrustean Analysis (GPA) วิธีการ PREFMAP จะสามารถสร้างแบบจำลองของผู้บริโภคแต่ละคนหรือกลุ่มของผู้บริโภคซึ่งให้คะแนนแต่ละผลิตภัณฑ์ และด้วยการใช้ตัวแปรอธิบายคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นตัวแทนของผู้บริโภคบนแผนภาพ

แผนภาพความชอบภายนอก หรือ PREFMAP จะประมวลผลที่ได้โดยขึ้นอยู่กับวิธีการวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส เพื่อแสดงข้อมูลสิ่งเร้าของผลิตภัณฑ์อย่างเหมาะสม โดยใช้โมเดลการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อน ซึ่ง PREFMAP จะไม่ได้คำนวณเฉพาะข้อมูลความชอบเท่านั้น แต่ทำการเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมในพื้นที่หลายมิติโดยนำข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับความชอบเข้ามาเพื่อสร้างความสัมพันธ์กับข้อมูลสิ่งเร้า (Carroll, 1972) โดยข้อแตกต่างของแผนภาพความชอบภายนอกกับแผนภาพความชอบภายในคือ ในแผนภาพความชอบภายนอกสามารถที่จะวิเคราะห์จัดกลุ่มคุณลักษณะต่างๆ จากข้อมูลมากกว่ากลุ่มเดียวได้ เพราะเป็นการทำการวิเคราะห์แบบ PCA มาก่อนแล้วจึงนำกลุ่มข้อมูลที่ได้มาสร้างความสัมพันธ์กันอีกครั้งหนึ่ง (วิลสัน, 2546; Faber *et al.*, 2002)

## 6.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เทคนิคแผนภาพความชอบ (Preference Mapping) ได้นำมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้นในงานวิจัยช่วง 5 ปีที่ผ่านมา เช่น

Helgesen *et al.* (1996) ได้ทำการทดลองของไส้กรอกแคะหมักแบบแห้งโดยใช้เทคนิคแผนภาพความชอบ โดยจากปัจจัยที่ศึกษาทั้งหมดพบว่าค่าความชอบนั้นจะให้ผลแปรผันตามความนุ่ม รสชาติเปรี้ยว กลิ่นเปรี้ยว ความมัน และรสเนื้อแคะ

Richardson-Harman *et al.* (2000) ได้ศึกษาถึงการใช้เทคนิคแผนภาพความชอบถึงความชอบของผลิตภัณฑ์นม โดยพบว่าใช้ 2 มิติในการอธิบายความชอบรวม โดยในมิติที่ 1 เกี่ยวข้องกับกลิ่นรสนม ความรู้สึกทางกายภาพภายในปาก การเคลือบปาก ความมัน ความลื่น ความหนืด ส่วนในมิติที่ 2 สามารถอธิบายความหวาน และความเปรี้ยวได้ ส่วนทางด้านความเป็นครีมพบว่าทั้ง 2 มิติสามารถอธิบายได้น้อยมาก

Barcenas *et al.* (2001) ได้ศึกษาถึงคุณลักษณะของชีสที่อยู่ในความคิดความต้องการของผู้บริโภค เทียบกับชีสที่มีอยู่ทั่วไป ซึ่งจากการทำแผนภาพออกมาพบว่าชีส (Idiazabal) มีความคล้ายกับความคิดในจินตนาการของผู้บริโภค โดยพบว่าปัจจัยทางด้าน ความรู้สึกคล้ายถั่ว รสเนย ความหวาน กลิ่นควัน กลิ่นเรนเน็ต ความแน่นเนื้อ และความเป็นเม็ด นั้นพบว่ามีผลสำคัญต่อความคะแนนความชอบ

Faber *et al.* (2002) ได้กล่าวว่า การทดลองแบบแผนภาพความชอบ มีการใช้จำนวน PC ที่ปริมาณสูงขึ้นไปโมเดลที่อยู่ในระดับต่ำที่ 5 PC เป็นโมเดลเวกเตอร์จะให้ค่าความสามารถในการอธิบายมากขึ้นอยู่ที่ร้อยละ 80 มากกว่าการใช้จำนวน PC ที่น้อยคือที่ 2 PC โดยใช้โมเดลที่ยกกำลัง จะอธิบายอยู่ที่ร้อยละ 51 เท่านั้น

## 7. การวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณา (Ethnography)

การศึกษาวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณา เป็นการศึกษาที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาวัฒนธรรมของกลุ่มชนหรือสังคม ไม่ใช่บุคคล ถึงแม้พัฒนาการของการศึกษาจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร จุดมุ่งหมายของการศึกษาก็ยังไม่เปลี่ยนแปลง ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า การศึกษาวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมของกลุ่มชนหรือสังคม (สมประสงค์, 2553)

### 7.1 ความหมายของชาติพันธุ์วรรณา

ชาติพันธุ์วรรณา เป็นการศึกษาทางชนชาติวิทยา และการวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณา เป็นแนวทางหนึ่งของการวิจัยเชิงคุณภาพที่มุ่งอธิบายและตีความข้อมูลทางสังคม เจตคติ ความเชื่อ ความรู้สึก วัฒนธรรม ภาษา และพฤติกรรมของมนุษย์ วิถีชีวิตของกลุ่มคนในสังคม โดยใช้วิธีการค้นคว้าหาข้อเท็จจริงที่มีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการเก็บข้อมูลที่เคร่งครัด เพื่อหลีกเลี่ยงอคติและให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง การวิเคราะห์ข้อมูลเน้นการพรรณนา และการวิเคราะห์ที่เน้นปัจจัยทางวัฒนธรรมและสังคมเป็นตัวแปรสำคัญ โดยทั่วไปการศึกษาทางชนชาติวิทยาแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) ระดับมหัพภาค (Macroethnography) ที่เน้นถึงวัฒนธรรมในภาพกว้าง และ 2) ระดับจุลภาค (Microethnography) ที่เน้นวัฒนธรรมที่แคบลงมาในขนาดประชากรที่น้อยลง หรืออาจเป็นการศึกษาเฉพาะกรณีในหน่วยงาน (สมประสงค์, 2553)

### 7.2 ขั้นตอนในการวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณา

อลิศรา (2541) ได้เสนอขั้นตอนการทำวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณาไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

#### 7.2.1 การเข้าสู่สนามและการกำหนดบทบาทผู้วิจัย

แนวทางการเข้าสู่สนามและการกำหนดบทบาทผู้วิจัยไว้ดังนี้

- 1) ผู้วิจัยจะต้องทำตนเองให้คุ้นเคยกับ สถานที่ สถานการณ์ สภาพการณ์ สิ่งแวดล้อม ที่ต้องการศึกษาโดยคร่าวๆ
- 2) ผู้วิจัยกำหนดบทบาทของตนเองในสถานการณ์นั้นให้แน่ชัดว่า ตนเองเป็นใคร และจะทำอะไรในสังคมนั้น

- 3) ผู้วิจัยจำเป็นต้องชี้แจงและแนะนำตนเองกับสมาชิกหรือบุคคลในสังคมนั้นที่ตนเองจะต้องเกี่ยวข้องกับ
- 4) ผู้วิจัยจะต้องแสดงบทบาทให้สอดคล้องกับที่ได้ชี้แจงไว้

### 7.2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Collecting Data)

กระบวนการศึกษาวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณาจะมีลักษณะการดำเนินงานที่ต่อเนื่องและมีลักษณะของการหลอมน้ำ เช่น การเก็บข้อมูลนี้จะเริ่มตั้งแต่ผู้วิจัยได้ย่างก้าวเข้าสู่สภาพการณ์นั้น ผู้วิจัยจะเริ่มสังเกตเก็บข้อมูลเบื้องต้นง่ายๆ อาจจะเป็นลักษณะสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น ลักษณะการจัดโต๊ะเรียน ม้านั่ง โต๊ะครู การจัดบอร์ด นอกจากนี้อาจสังเกตลักษณะของบุคคลโดยทั่วไป เป็นต้น เทคนิคในการเก็บข้อมูลของการวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณาควรมีวิธีการหลักอย่างน้อย 3 วิธี คือ

- 1) การสังเกต (Observation) สำหรับการสังเกตนี้มีหลายรูปแบบ แต่ที่เป็นหัวใจของการศึกษาเชิงชาติพันธุ์วรรณา คือ การเข้าไปอยู่ในสังคมนั้นหรือสนามที่ศึกษาเพื่อทำการสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) ในการศึกษาวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียม ประเพณี ความเป็นอยู่ ความเชื่อ การดำเนินชีวิตต่างๆ อย่างละเอียดพิสดาร (Intensive Field Work) (นิสา, 2548; ชาย, 2550) ด้วยการเป็นผู้สังเกตที่อยู่ในเหตุการณ์สภาพการณ์จริง ร่วมเป็นสมาชิกทำกิจกรรมกลุ่ม แต่ในขณะที่เดียวกันผู้วิจัยจะต้องทำตนเป็นกลางไม่เข้ากับกลุ่มสมาชิกย่อยกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง ทำตัวไม่เข้ากับฝ่ายใด (อลิศรา, 2541)

- 2) การสัมภาษณ์ (Interview) เป็นวิธีการเก็บข้อมูลที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง ลักษณะของการสัมภาษณ์นั้นควรจะแบ่งออกมาในลักษณะของการสนทนา (Conversation) มากกว่าที่จะเป็นการสัมภาษณ์ตามรูปแบบที่เราคุ้นเคย แต่เป็นการแลกเปลี่ยนความคิด ข้อมูล ประสบการณ์ระหว่างผู้วิจัยกับสมาชิกของสังคมนั้นมากกว่าจะเป็นการสัมภาษณ์ที่ผู้วิจัยเป็นฝ่ายป้อนคำถามต่างๆ และรอรับคำตอบจากผู้ถูกสัมภาษณ์ ลักษณะของคำถามจะเปลี่ยนไปตามเหตุการณ์และบุคคล (อลิศรา, 2541; นิสา, 2548) ในการสัมภาษณ์นี้อาจจะจัดรูปแบบทั้งลักษณะเป็นทางการ (Formal Interview) และไม่เป็นทางการ (Informal Interview) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบุคคลและเหตุการณ์

3) การศึกษาวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) เอกสารต่างๆ ที่จะใช้ในการวิเคราะห์นั้นมียุ่หลายรูปแบบนับตั้งแต่หนังสือพิมพ์ ทะเบียนประวัติ จดหมายติดต่อกหรือ อาจจะเป็นจดหมายติดต่อรหว่างหน่วยงานหรือภายในหน่วยงาน บันทึกข้อความท้ายจดหมาย จดหมายเหตุบันทึกรประจำวัน สิ่งเหล่านี้แสดงให้เห็นกิจวัตรประจำ ความคิดพื้นฐานของสังคมนั้น นอกจากนี้ยังมีบรรดาภาพถ่าย ภาพยนตร์ เหล่านี้เป็นสิ่งที่แสดงถึงบรรทัดฐาน ค่านิยม การดำเนินชีวิตของกลุ่มสังคมนั้นได้ในอีกลักษณะหนึ่ง และยังเป็นที่ยืนยันข้อมูลที่ได้มา โดย 2 วิธีแรก นอกเหนือจากนี้สิ่งที่ผู้วิจัยสามารถที่จะนำมาศึกษาและวิเคราะห์ได้อีก ได้แก่ นิทานพื้นบ้าน คำพังเพย คำสอน คำขวัญ เพลงกล่อมเด็ก (อลิศรา, 2541) และการศึกษาจากข้อมูลประวัติศาสตร์ การบอกเล่าของผู้รู้ (ชาย, 2550)

### 7.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data)

การศึกษาวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณาว่ามีรูปแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลในหลายลักษณะ หลายวิธี และระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแตกต่างกัน การศึกษาวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณามีลักษณะพิเศษอย่างหนึ่งคือ ขั้นตอนการวิจัยเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องและอาจเกิดขึ้นพร้อมกันได้ ผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องรอให้การเก็บข้อมูลเสร็จ จึงเริ่มวิเคราะห์ข้อมูล เพราะการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถทำได้ตั้งแต่เริ่มกระบวนการเก็บข้อมูล เช่น ในขณะที่เราจดบันทึกเหตุการณ์ต่างๆ ผู้วิจัยอาจเกิดแนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งการที่ผู้วิจัยได้มีโอกาสวิเคราะห์ข้อมูลในระหว่างกระบวนการเก็บข้อมูลนี้ เป็นการช่วยปรับปรุงแนวทางที่จะเก็บข้อมูลต่อไป เป็นการช่วยกำหนดจุดความสนใจในการวิจัยให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นกระบวนการวัดประเมินอย่างต่อเนื่องว่าผู้วิจัยรู้อะไรบ้างแล้ว และอะไรที่ควรจะรู้เพิ่มอีก สิ่งที่ผู้วิจัยจะต้องระลึกไว้ว่าเหตุการณ์หรือสิ่งใดที่เกิดขึ้นแล้ว หากมาเก็บข้อมูลในภายหลัง ข้อมูลที่ได้รับจะไม่เหมือนหรือไม่สามารถที่จะเทียบเท่ากับการเก็บข้อมูลในขณะที่เกิดเหตุการณ์นั้น ขั้นตอนกระบวนการของการศึกษาวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณาจึงยืดหยุ่น เปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา เพื่อให้สอดคล้องสัมพันธ์กับสภาพการณ์ขณะนั้น หรือสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป ในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นมีหลายรูปแบบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของเรื่องที่ศึกษา การสรุปและการวิเคราะห์ข้อมูลขึ้นอยู่กับความหมายของผู้วิจัย ผู้วิจัยไม่สามารถที่จะคาดการณ์ล่วงหน้าถึงข้อมูลที่จะได้หรือแม้แต่การกำหนดถึงลักษณะของการวิเคราะห์ข้อมูล และการเสนอผล ทั้งนี้เพราะว่าวัตถุประสงค์ของการศึกษาเชิงชาติพันธุ์วรรณามุ่งที่จะความพยายามที่จะเข้าใจการกระทำของบุคคลในสภาพการณ์ และสิ่งแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติในสถานที่ที่เหตุการณ์เกิดขึ้นจริง ความพยายามศึกษา เข้าใจบุคคลในสภาพแวดล้อมในสังคมที่เขาเป็นอยู่ ในสังคมที่เขาดำเนินชีวิตอยู่เป็นประจำ

#### 7.2.4 การเสนอผลสรุปการวิจัย

การที่ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากการสังเกต การสัมภาษณ์ หรือการวิเคราะห์เอกสาร ผู้วิจัยต้องใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลเหล่านี้ ข้อมูลที่ได้จะมีลักษณะเป็นเชิงพรรณนา มีปริมาณของข้อมูลจำนวนมากนับร้อยหน้า การที่จะนำมาวิเคราะห์ทั้งหมดก็จะเป็นการเพิ่มปริมาณผลการศึกษามากขึ้น ดังนั้น จึงจำเป็นจะต้องมีวิธีการและรูปแบบของการเสนอรายงานผลการวิจัย โดยต้องคำนึงถึงประเด็นสำคัญและลักษณะกลุ่มของผู้อ่าน หรือผู้ที่รับฟังรายงานการวิจัยเป็นหลัก เช่น ถ้าเป็นการเสนอต่อคณะกรรมการวิชาการ ผู้วิจัยจะต้องอธิบายถึงรายละเอียดของสภาพการณ์ การเสนอข้อมูลบางอย่างได้ในรายละเอียด แม้กระทั่งข้อคิดเห็นของผู้วิจัยเอง แต่ถ้าให้ผู้ฟัง หรือผู้อ่านที่เป็นผู้ที่อยู่ในระดับนโยบาย การสรุปอาจจะต้องทำให้สั้นกะทัดรัดและชัดเจน โดยทั่วไปอาจเป็นการบรรยายสรุป โดยนำตัวอย่างข้อมูลบางอย่างมาใช้สนับสนุนการวิเคราะห์ หรือการเสนอผลงานได้ อย่างไรก็ตามการตัดสินใจการให้คุณค่าของการศึกษาวิจัยนั้น ขึ้นอยู่กับผู้อ่านที่จะตัดสินใจด้วยตัวผู้อ่านเอง ลักษณะดังกล่าวจะแตกต่างไปจากการเสนอผลการวิจัยในแนวอื่น

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

#### 1. วัตถุดิบและสารเคมี

1.1 น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ จากกระบวนการบีบเย็น ด้วยเครื่องบีบอัดแบบสกรู (ศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน)

#### 2. สารเคมี

- 2.1 Isopropyl Myristate (บริษัท อาร์ซีไอซ์แลปแอสกน จำกัด)
- 2.2 Stearyl Alcohol (บริษัท อาร์ซีไอซ์แลปแอสกน จำกัด)
- 2.3 Stearic Acid (บริษัท อาร์ซีไอซ์แลปแอสกน จำกัด)
- 2.4 Mineral Oil (light) (บริษัท วันรัตหน้าเขียน จำกัด)
- 2.5 Sorbitan Fatty Acid Ester (Span 80) (บริษัท เอสเอ็มเคมิคอล จำกัด)
- 2.6 Polysorbate 60 (Tween 60) (บริษัท เอสเอ็มเคมิคอล จำกัด)
- 2.7 Carbopol<sup>®</sup> 940 Polymer (บริษัท วันรัตหน้าเขียน จำกัด)
- 2.8 Triethanolamine (บริษัท วันรัตหน้าเขียน จำกัด)
- 2.9 Propylene glycol (บริษัท วันรัตหน้าเขียน จำกัด)
- 2.10 Glycerin (บริษัท วันรัตหน้าเขียน จำกัด)
- 2.11 Di Sodium EDTA (บริษัท เคมีโก้ ซัพพลายด์ จำกัด)
- 2.12 Germaben II – E (GM – BE) (บริษัท วันรัตหน้าเขียน จำกัด)
- 2.13 Montanov L (C14-22 alkylalcohol) (บริษัท SEPPIC)
- 2.14 Lanol 1688 (Cetaryl Ethylhexanoate) (บริษัท SEPPIC)
- 2.15 Lexol GT-865 (Caprylic Capric Triglyceride) (บริษัท วันรัตหน้าเขียน จำกัด)
- 2.16 Carbomer 10 (Carbopol<sup>®</sup> Ultrez 10 polymer) (บริษัท วันรัตหน้าเขียน จำกัด)
- 2.17 Simulgel EG (Sodium Acrylate) (บริษัท SEPPIC)
- 2.18 DUB diol (Methylpropanediol) (บริษัท อคินพ จำกัด)
- 2.19 Sepicide HB (Phenoxyethanol / Methylparaben / Ethylparaben / Propylparaben Butyl Paraben) (บริษัท SEPPIC)

- 2.20 Sepsicide CI (Imidazolidinyl Urea) (บริษัท SEPPIC)
- 2.21 Capigel 98 (Acrylates Copolymer) (บริษัท SEPPIC)
- 2.21 Fragrance (Rice & Cotton) (บริษัท วันรัตหน้าเขียน จำกัด)
- 2.22 Potassium Iodide (บริษัท J. T. Baker, สหรัฐอเมริกา)
- 2.23 Soluble Starch Solution (Ajax Finechem Ltd., ออสเตรเลีย)
- 2.24 Sodium Thiosulfate (Asia Pacific Specialty Chemicals Ltd., ออสเตรเลีย)
- 2.25 Glacial Acetic Acid (Labscan Asia Co Ltd., ประเทศไทย)
- 2.26 Iodine Trichloride (บริษัท Marck, เยอรมนี)
- 2.27 Ethyl Alcohol (บริษัท Scharlau Chemie S.A., สหภาพยุโรป)
- 2.28 Hydrochloric Acid (บริษัท Merck, เยอรมัน)
- 2.29 Potassium Hydroxide (Ajax Finechem Ltd., ออสเตรเลีย)
- 2.30 Phenolphthalein (บริษัท Merck, เยอรมัน)
- 2.31 Petroleum Ether (บริษัท J. T. Baker, สหรัฐอเมริกา)
- 2.32 Acetone (Fisher scientific UK Ltd., สหราชอาณาจักร)

### 3. เครื่องมืออุปกรณ์ในการทำผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง

- 3.1 เครื่อง Homogenizer (ยี่ห้อ Silverson รุ่น L4RT)
- 3.2 เครื่อง Hot plate
- 3.3 นาฬิกาจับเวลา
- 3.4 เครื่องชั่งดิจิตอลที่มีความละเอียด 2 และ 4 ตำแหน่ง
- 3.5 อุปกรณ์เครื่องแก้ว
- 3.6 เทอร์โมมิเตอร์
- 3.7 อ่างควบคุมอุณหภูมิ
- 3.8 เครื่องกวนผสมแบบมีใบพัด (Mixer ยี่ห้อ Kika labortechnik รุ่น RW20 DZM)

### 4. เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพด้านกายภาพ

- 4.1 เครื่องวัดความหนืด (Brookfield Viscometer รุ่น DV-III)
- 4.2 เครื่องวัดขนาดอนุภาคอิมัลชัน (Zeta sizer nano, Zen 3600, Malvern Instrument Ltd., Worcestershire, United Kingdom)

- 4.3 เครื่องวัดสี (Spectrophotometer ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR-3500d)
- 4.4 เครื่องปั่นเหวี่ยง (Centrifuge รุ่น H-80R)
- 4.5 เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Low Temp. Incubator ยี่ห้อ Eyla รุ่น LT1-1001SD)

#### 5. เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพด้านเคมี

- 5.1 เครื่องวัดความเป็นกรดด่าง (pH meter Cyberscan รุ่น 500)
- 5.2 เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ ยี่ห้อ Mattler Toledo รุ่น DA-100M ประเทศญี่ปุ่น
- 5.3 เครื่องวัดการหักเหของแสง (Refractive) รุ่น RX-5000α

#### 6. เครื่องมืออุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลินทรีย์

- 6.1 อาหารเลี้ยงเชื้อ
  - 6.1.1 Potato Dextrose Agar (Merck)
  - 6.1.2 Plate Count Agar (Merck)
- 6.2 ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)
- 6.3 ตู้บ่มเชื้อจุลินทรีย์
- 6.4 ตู้เจียเชื้อแบบ Larminar flow
- 6.5 หม้อนึ่งฆ่าเชื้อความดันสูง (Autoclave)

#### 7. อุปกรณ์ที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูล

- 7.1 โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows version 12.0, SPSS Inc., Thailand
- 7.2 โปรแกรมสำเร็จรูป XLSTAT<sup>®</sup> version 2007
- 7.3 โปรแกรมสำเร็จรูป Design-Expert<sup>®</sup> 8.0.5 Trial Version

## วิธีการ

### 1. การสำรวจและรวบรวมข้อมูลทางการตลาดของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีจำหน่ายในกรุงเทพมหานคร

สำรวจและรวบรวมข้อมูลทางการตลาดของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีจำหน่ายในกรุงเทพมหานคร โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ คือ สำรวจผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด โดยสำรวจแหล่งจำหน่ายสินค้าอุปโภคบริโภคในกรุงเทพมหานคร จำนวน 4 แห่ง (10 ร้าน) ได้แก่ ร้านขายยา ซูเปอร์มาร์เก็ต (Top's, Lotus, Big C) เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง (Oriental Princess, Cute Press, BSC, Mistine) ร้านความงามและสุขภาพ (Watsons, Boots) ในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2553 สำรวจเพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง ได้แก่ ยี่ห้อ ชนิดของผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ น้ำหนัก และราคาจำหน่าย ข้อมูลที่ได้จะนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อไป

### 2. การศึกษาพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

สำรวจพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ เพื่อให้ทราบแนวความคิด พฤติกรรม และทัศนคติที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง และทราบความต้องการของผู้บริโภคเพื่อใช้ในการพัฒนาโลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการ 2 ขั้นตอน คือ 1) การวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณนาและการอภิปรายกลุ่มของตัวแทนผู้บริโภค และ 2) การสำรวจพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยมีรายละเอียดดังนี้

## 2.1 การวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณนา และการอภิปรายกลุ่มของตัวแทนผู้บริโภค

1) การวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณนา ทำการสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์ตัวแทนผู้บริโภคเพศหญิง อายุ 18-45 ปี จำนวน 12 คน เกี่ยวกับพฤติกรรมและประสบการณ์ที่พบในการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง โดยเน้นพฤติกรรมการซื้อเป็นหลัก ทำการสัมภาษณ์ในหัวข้อเรื่องการตัดสินใจซื้อ ปัจจัยที่มีผลต่อการซื้อ พฤติกรรมการใช้ พฤติกรรมการบริโภค พฤติกรรมหลังการบริโภค และวิเคราะห์ข้อมูลออกมาในรูปแบบผังพฤติกรรมผู้บริโภค แผนผังผลประโยชน์ แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปสรุปเป็นแนวคิดผลิตภัณฑ์ (Product Concept) ในขั้นตอนต่อไป

2) การอภิปรายกลุ่มเพื่อสำรวจพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยทำการอภิปรายกลุ่มกับตัวแทนผู้บริโภคที่เคยใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง ตามขั้นตอนของ Lawless and Heymann (1999) และแบบสอบถามดังแสดงในภาคผนวก ข1 เพื่อรวบรวมพฤติกรรม แนวความคิด และความต้องการของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ โดยสำรวจกับผู้บริโภคเพศหญิงที่มีประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์ โดยแยกศึกษาเป็น 3 กลุ่ม ตามช่วงอายุคือ 18-25, 26-35, 36-45 ปี ซึ่งเป็นผู้ที่มีความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวหน้ามากที่สุด (จักรกฤษณ์, 2547; เพิ่มศักดิ์, 2529; ดวงดาว และคณะ, 2551) จำนวนกลุ่มละ 8 คน เก็บรวบรวมข้อมูลของผู้บริโภค และบันทึกระหว่างการอภิปราย ข้อมูลที่รวบรวมได้จะนำมาวิเคราะห์ในเชิงพรรณนาและนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้ในการสร้างแบบสอบถามสำหรับการสำรวจพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคในขั้นตอนต่อไป

## 2.2 การสำรวจผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายโดยการออกแบบสอบถาม

นำผลจากการอภิปรายกลุ่ม มาเป็นแนวทางในการสำรวจผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย โดยการออกแบบสอบถามเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมในการเลือกซื้อ การใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าว สำรวจผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายที่เป็นเพศหญิง อายุ 18-45 ปี ที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร และเป็นผู้ที่ใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็น (Non Probability Sampling) โดยมีขั้นตอนในการสุ่มตัวอย่างดังนี้ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling) (ศิริวรรณ และคณะ, 2540) สำรวจกลุ่มผู้บริโภคช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2552 โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.2.1 สร้างแบบสอบถามและทดสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามจำนวน 10 คน จากนั้นทำการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องของแบบสอบถาม

2.2.2 ดำรวจผู้บริโศคโดยใช้แบบสอบถามที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (Reliability Test) โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ของครอนบัก (Cronbach) (กัลยา, 2544) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS และเพื่อหาสัดส่วนของประชากรที่ใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง (p)

จากการสำรวจเบื้องต้นเพื่อวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง 30 คน พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach's Alpha เท่ากับ 0.814 นั้นแสดงว่า แบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง ซึ่งเกณฑ์การแปลผลค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามอยู่ระหว่าง 0.00-1.00 ยิ่งใกล้ 1.00 ยิ่งมีความเชื่อมั่นสูง

เกณฑ์การแปลผลความเชื่อมั่นมีดังนี้ (เกียรติสุดา, 2552)

0.00 – 0.20	ความเชื่อมั่นต่ำมาก/ไม่มีเลย
0.21 – 0.40	ความเชื่อมั่นต่ำ
0.41 – 0.70	ความเชื่อมั่นปานกลาง
0.71 – 1.00	ความเชื่อมั่นสูง

2.2.3 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยคำนวณจากสูตรการแจกแจงค่าสัดส่วนตัวอย่าง (Cooper and Schindler, 1998) คือ

$$n = Z^2 pq/E^2$$

โดยที่  $n$  = ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

$p$  = ค่าสัดส่วนของประชากรที่ใช้ผลิตภัณฑ์ (เท่ากับ 0.933)

$q$  = 1-p (เท่ากับ 0.067)

$E$  = ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ (ร้อยละ 5)

$Z$  = ความเชื่อมั่นที่กำหนด (ร้อยละ 95) = 1.96

จากการสำรวจเบื้องต้นเพื่อหาสัดส่วนของผู้บริโภคที่ใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางจำนวน 30 คน พบว่า มีผู้บริโภคที่ใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางจำนวน 28 คน และไม่ใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางจำนวน 2 คน คิดเป็นสัดส่วนค่า  $p = (28/30) * 100 = 93.33\%$  หรือเท่ากับ 0.933 และ  $q = 0.067$  เมื่อนำไปแทนค่าในสมการจะได้ขนาดของตัวอย่างจำนวนเท่ากับ 96.06 คน จากการคำนวณ

$$n = [(1.96)^2(0.933)(0.067)] / (0.05)^2$$

$$= 96.06$$

แต่เพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการตอบแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ จึงได้ประมาณกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายเท่ากับ 100 คน ในการสำรวจพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง

2.2.4 สำรวจผู้บริโภคจำนวน 100 คน ในกรุงเทพมหานคร ดังนี้ เขตดุสิต เขตบางเขน เขตสุทธีสาร เขตพญาไท และเขตบางพลัด ด้วยแบบสอบถามแสดงดังภาคผนวก ข 2 โดยแบบสอบถามที่ใช้ในการสำรวจความคิดเห็น พฤติกรรมการบริโภค และความต้องการของผู้บริโภค แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภค ประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะประชากรศาสตร์ของผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย

ส่วนที่ 2 ข้อมูลพฤติกรรมศาสตร์ของผู้บริโภคที่เกี่ยวข้องกับการใช้ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการและการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

ข้อมูลเชิงประชากรศาสตร์ พฤติกรรมศาสตร์ และความต้องการของผู้บริโภค ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาโดยหาค่าความถี่และร้อยละ ส่วนข้อมูลระดับความสำคัญของคุณลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ (ส่วนที่ 2) นำมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาโดยการหาค่าเฉลี่ย และคำนวณระดับความสำคัญของ

ปัจจัยที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญต่อผลิตภัณฑ์ แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์ปัจจัยโดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก โดยสกัดปัจจัยที่มีค่าไอเกน (Eigenvalue) มากกว่า 1 (กัลยา, 2544) และหมุนแกนด้วยวิธี Varimax เพื่อจัดกลุ่มคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่มีความสัมพันธ์กันไว้ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อใช้อธิบายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ทำ ความสะอาดเครื่องสำอาง

### 2.3 การพัฒนาแนวความคิดผลิตภัณฑ์

การพัฒนาแนวความคิดผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของ น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ทำโดยรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณนา และการอภิปรายกลุ่มของตัวแทนผู้บริโภค และการสำรวจพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อ ผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่จากข้อ 2.1 และ 2.2 นำข้อมูลดังกล่าวไปวิเคราะห์ผลเพื่อสร้างเป็นแนวความคิดผลิตภัณฑ์ นำไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ใน ขั้นตอนต่อไป

### 3. การศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สกัดได้จากกระบวนการบีบเย็น

น้ำมันรำข้าวพันธุ์ไรซ์เบอร์รี่ เป็นพันธุ์ข้าวที่ทางศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ได้พัฒนาผสมข้ามพันธุ์ระหว่างข้าวเจ้าหอมนิลกับข้าวขาว ดอกมะลิ 105 ลักษณะของข้าวเป็นสีม่วงเข้ม เมื่อนำมาสกัดน้ำมันด้วยกระบวนการบีบเย็นโดยใช้ เครื่องบีบอัดแบบสกรู ทำให้ได้น้ำมันที่มีสีเหลืองเข้มดังแสดงในภาพที่ 2 งานวิจัยนี้ได้รับความ อนุเคราะห์น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่จากศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน น้ำมันที่ได้นำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส บรรจุในขวดสีชา แล้วนำมา ศึกษาคุณสมบัติของน้ำมัน ดังนี้



**ภาพที่ 2** น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สกัดได้จากกระบวนการบีบเย็น จากศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

### 3.1 การศึกษาการละลายและการหาตัวทำละลายที่เหมาะสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

การศึกษาการละลายและการหาตัวทำละลายที่เหมาะสมแสดงในภาคผนวก ค โดยใช้ตัวทำละลาย 12 ตัว ได้แก่ ออกทิลพาล์มมิเตท (Octyl Palmitate), ฟลอรามาแมค 10 (Floramac 10), ไอโซโพรพิลไมริสเตท (Isopropyl Myristate), พรอพิลีนไกลคอล (Propylene Glycol; PG), มินอรัลออยล์ (Mineral Oil), กลีเซอริน (Glycerine), เอทานอล (Ethanol), เมทานอล (Methanol), ปีโตรเลียมอีเทอร์ (Petroleum Ether), อะซีโตน (Acetone), เฮกเซน (Hexane) และไดเมทิลซัลไฟด์ออกไซด์ (Dimethyl Sulfoxide; DMSO)

3.2 ค่าไอโอดีน (Iodine Value) วิเคราะห์ค่าตามวิธีการของ AOCS Official Method Cd 1-25 (1997)

3.3 ค่าเปอร์ออกไซด์ (Peroxide Value) วิเคราะห์ค่าตามวิธีการของ AOCS Official Method Cd 8b-90 (1997)

3.4 ค่าสaponification (Saponification Value) วิเคราะห์ค่าตามวิธีการของ AOCS Official Method Cd 3-25 (1997)

3.5 ปริมาณสารที่สaponify ไม่ได้ (Unsaponifiable Matter) วิเคราะห์ตามวิธีการของ AOCS (1997)

3.6 ค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) วิเคราะห์ค่า โดยเครื่อง Mattler Toledo รุ่น DA-100M ประเทศญี่ปุ่น

3.7 ค่าการหักเหแสง (Refractive Index) วิเคราะห์ค่า โดยเครื่อง Refractive รุ่น RX-5000A

3.8 ค่าสี (Color) วิเคราะห์โดยเครื่อง Spectrophotometer รุ่น CM-3500d รายงานเป็นค่า  $L^*$   $a^*$   $b^*$  โดยค่า  $L^*$  บอกถึงความสว่างของตัวอย่างมีค่าตั้งแต่ 0 (มืด) ถึง 100 (สว่าง) ค่า  $a^*$  บอกถึงค่าสีเขียวและแดง โดย  $a^*$  มีค่าเป็นลบ หมายถึง สีเขียว ถ้า  $a^*$  มีค่าเป็นบวก หมายถึง สีแดง ค่า  $b^*$  บอกถึงค่าสีน้ำเงินและเหลือง โดย  $b^*$  มีค่าเป็นลบ หมายถึง สีน้ำเงิน ถ้า  $b^*$  มีค่าเป็นบวก หมายถึง สีเหลือง

3.9 การวิเคราะห์องค์ประกอบกรดไขมัน (Fatty Acid Composition) ของน้ำมันไรซ์เบอร์รี่ ตามวิธีการของ In House Method Based on Compendium of Methods for Food Analysis, Thailand (2003) ส่งตรวจวิเคราะห์ที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

3.10 การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินอี ( $\alpha$ -tocopherol) ของน้ำมันไรซ์เบอร์รี่ ตามวิธีการของ In House Method Based on Journal of Chromatography A (1998) ส่งตรวจวิเคราะห์ที่สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

3.11 การวิเคราะห์ค่าความคงตัวต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

วิเคราะห์ค่าความคงตัวต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (Oxidation Stability Index: OSI) ของน้ำมันไรซ์เบอร์รี่ ตามวิธีการของ Reza (2007) โดยนำตัวอย่างน้ำมัน 3 กรัม มาให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส และอัตราการไหลของแก๊ส 20 ลิตรต่อชั่วโมง โดยเครื่องวิเคราะห์ความคงตัวของน้ำมันและไขมัน (743 Rancimat, Methrom) เครื่องจะอาศัยหลักการที่กรดไขมันถูกออกซิไดซ์ผ่านลงในน้ำปราศจากไอออน แล้ววัดค่าการนำไฟฟ้า และมาคำนวณเพื่อวิเคราะห์ค่าด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ความคงตัวต่อการเกิดออกซิเดชันของน้ำมันจะแสดงออกมา

ในรูปของระยะเวลาในการชักนำให้เกิดออกซิเดชัน (Oxidation Induction Time) ซึ่งหมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการทำให้กราฟการนำไฟฟ้า (ภาพผนวกที่ ๑) เกิดการหักเหไปจากเดิม (Inflection point) (Halbault *et al.*, 1997)

### 3.13 การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด

วิเคราะห์หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Total Phenolics Content) ของ น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยวิธี Folin-Ciocalteu Colorimetric Method โดยนำน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ในปิโตรเลียมอีเทอร์ ความเข้มข้น 100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จำนวน 0.125 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำ กลั่น 0.5 มิลลิลิตร ในหลอดทดลอง และเติม Folin-Ciocalteu Reagent จำนวน 0.125 มิลลิลิตร เขย่า ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 6 นาที เติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต (ร้อยละ 7) จำนวน 1.25 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ปรับปริมาตรสุดท้ายเป็น 3 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่นพร้อมเขย่า จากนั้นตั้งทิ้ง ไว้ที่อุณหภูมิห้องในที่มืดเป็นเวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร ด้วย 96-well Microplate Readers โดยทำการทดสอบ 3 ครั้ง (Triplicate) นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของกรดแกลลิก ดังแสดงในภาพผนวกที่ ๑ โดยกราฟ มาตรฐานกรดแกลลิกสร้างระหว่างความเข้มข้นของกรดแกลลิก (แกน X) และค่าการดูดกลืนแสงที่ ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตร (แกน Y) โดยความเข้มข้นของกรดแกลลิก อยู่ในช่วง 0.1-1 มิลลิกรัม ต่อมิลลิลิตร จากนั้นคำนวณค่ามิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อ 100 กรัม น้ำมัน (Singleton *et al.*, 1999)

### 3.14 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ DPPH (DPPH Free radical scavenging assay) โดยใช้วิธีดัดแปลงจากวิธีของ Jung *et al.* (2006) ดังนี้

1) เตรียม Stock Solution ของ 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) ที่ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรในตัวทำละลายเมทานอล เตรียม 25 มิลลิลิตร (ซึ่ง DPPH 0.0125 กรัม) เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (เก็บไว้ใช้ได้ไม่เกิน 5 วัน)

2) เตรียมสารต้านอนุมูลอิสระมาตรฐาน ได้แก่ สารต้านอนุมูลอิสระวิตามินอี (Tocopherol) และ Butylated Hydroxytoluene (BHT) ที่ความเข้มข้น 0.1 และ 1 มิลลิกรัมต่อ มิลลิลิตรในตัวทำละลายเอทานอล ตามลำดับ และ 6-Hydroxy-2,5,7,8-Tetramethylchroman-2-Carboxylic Acid (Trolox) ที่ความเข้มข้น 0.5 มิลลิโมลลาร์ ในเมทานอล

3) เตรียมน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ในตัวทำละลาย Dimethylsulfoxide (DMSO) ที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เตรียม 10 มิลลิลิตร (ซึ่งน้ำมัน 0.2 กรัม) แล้วทำการเจือจางสารละลายน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ความเข้มข้น 4, 8, 12, 16, 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

4) ทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Free Radical Scavenging Assay) โดยนำตัวอย่างน้ำมันไรซ์เบอร์รี่หรือสารต้านอนุมูลอิสระมาตรฐานปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง 96-well Microplate Readers โดยขั้นตอนของการวัดค่าการดูดกลืนแสงจะแสดงในภาคผนวก ข จะทำการทดสอบตัวอย่างละ 3 ครั้ง (Triplicate)

5) คำนวณร้อยละการต้านอนุมูลอิสระ ดังสูตร

$$\% \text{ DPPH Radical Scavenging Activity} = (A - B)/A \times 100$$

กำหนดให้ A เป็นค่าการดูดกลืนแสงของปฏิกิริยาควบคุม (ซึ่งประกอบด้วยสารทั้งหมด ยกเว้นตัวอย่างน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่) และ B เป็นค่าการดูดกลืนแสงจากตัวอย่างทดสอบ จากนั้นคำนวณหาค่าความเข้มข้นของตัวอย่างที่ทำให้เกิดการยับยั้งอนุมูลอิสระร้อยละ 50 ( $SC_{50}$ ) จากกราฟระหว่างร้อยละการยับยั้งการเกิดอนุมูลอิสระและความเข้มข้นของสารละลายน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

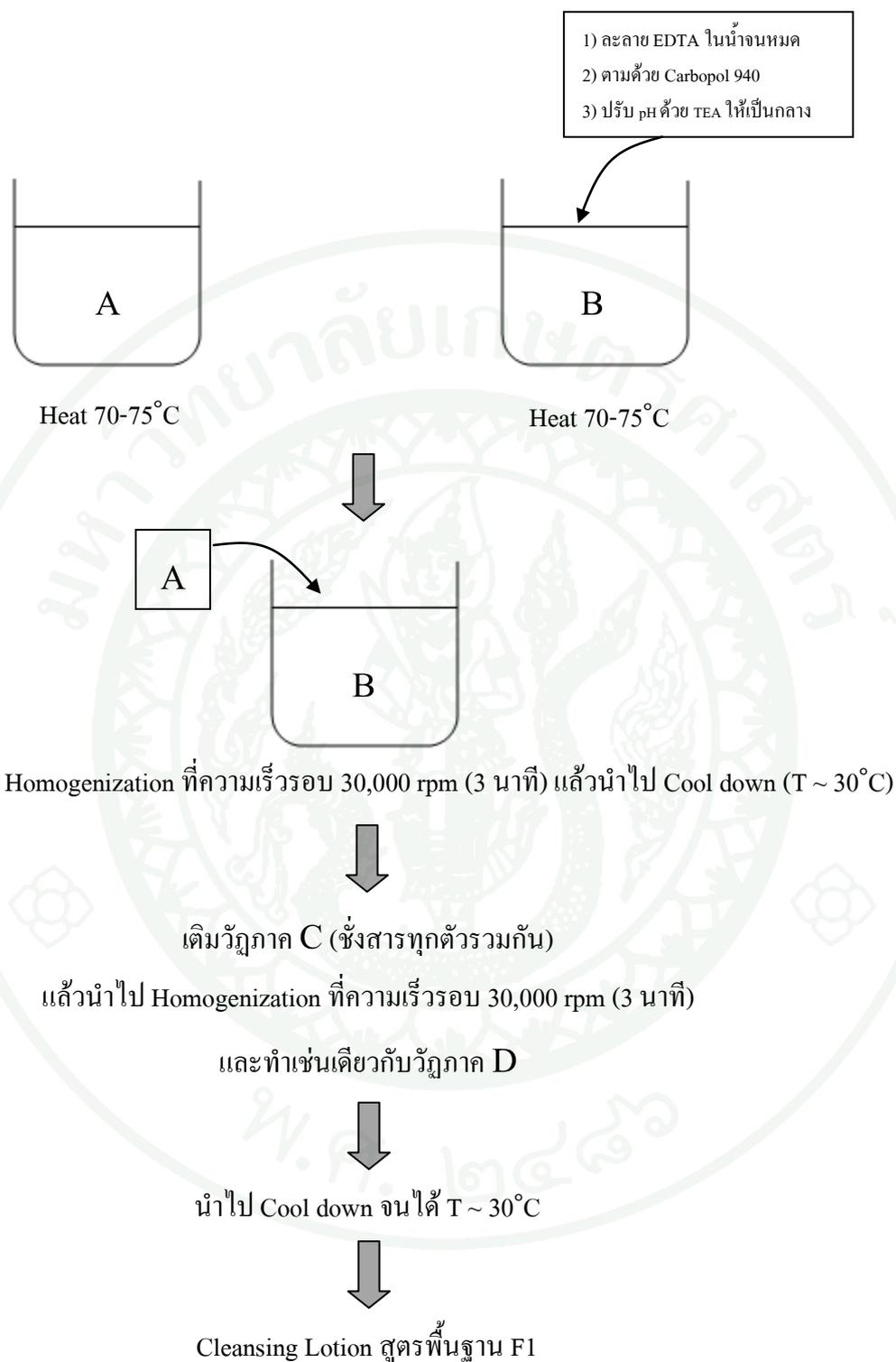
#### 4. การคัดเลือกสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง

จากผลการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง ในข้อ 2 พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ในรูปแบบโลชั่นมากที่สุด ดังนั้นจึงได้ทำการเลือกสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์เป็นชนิดโลชั่น หรือคลีนซิ่งโลชั่น มา 2 สูตร โดยได้มาจาก การดัดแปลงสูตรของ นภาพรและวัชรวิ (2545) และดัดแปลงจากสูตร Make Up Removing Lotion Soft Texture 6750 ของบริษัท SEPPIC ดังแสดงในตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ และกรรมวิธีการผลิตดังแสดงในภาพที่ 3 และ 4 ตามลำดับ เพื่อมาทำการพัฒนาสูตรต่อไป

ตารางที่ 3 สูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง สูตร F1

วัตถุดิบ	สารเคมี	ร้อยละ
A	Stearyl Alcohol	1.00
	Stearic Acid	1.50
	Isopropyl Myristate (IPM)	3.00
	Dimethicone (Silicone 350)	1.00
	Mineral oil (Light)	3.00
	Span 80 (Sorbitan Fatty Acid Ester)	2.10
B	Carbopol® 940 Polymer	0.20
	Triethanolamine (TEA)	Qs
	Di Sodium EDTA (EDTA 2Na)	0.15
	Aqua/Water	Qs 100
C	Tween 60	4.90
	Propylene Glycol	5.00
	Glycerin	5.00
D	Germaben II – E (GM – BE)	0.22

ที่มา: คัดแปลงจากนภาพร และวัชรวิ (2545)

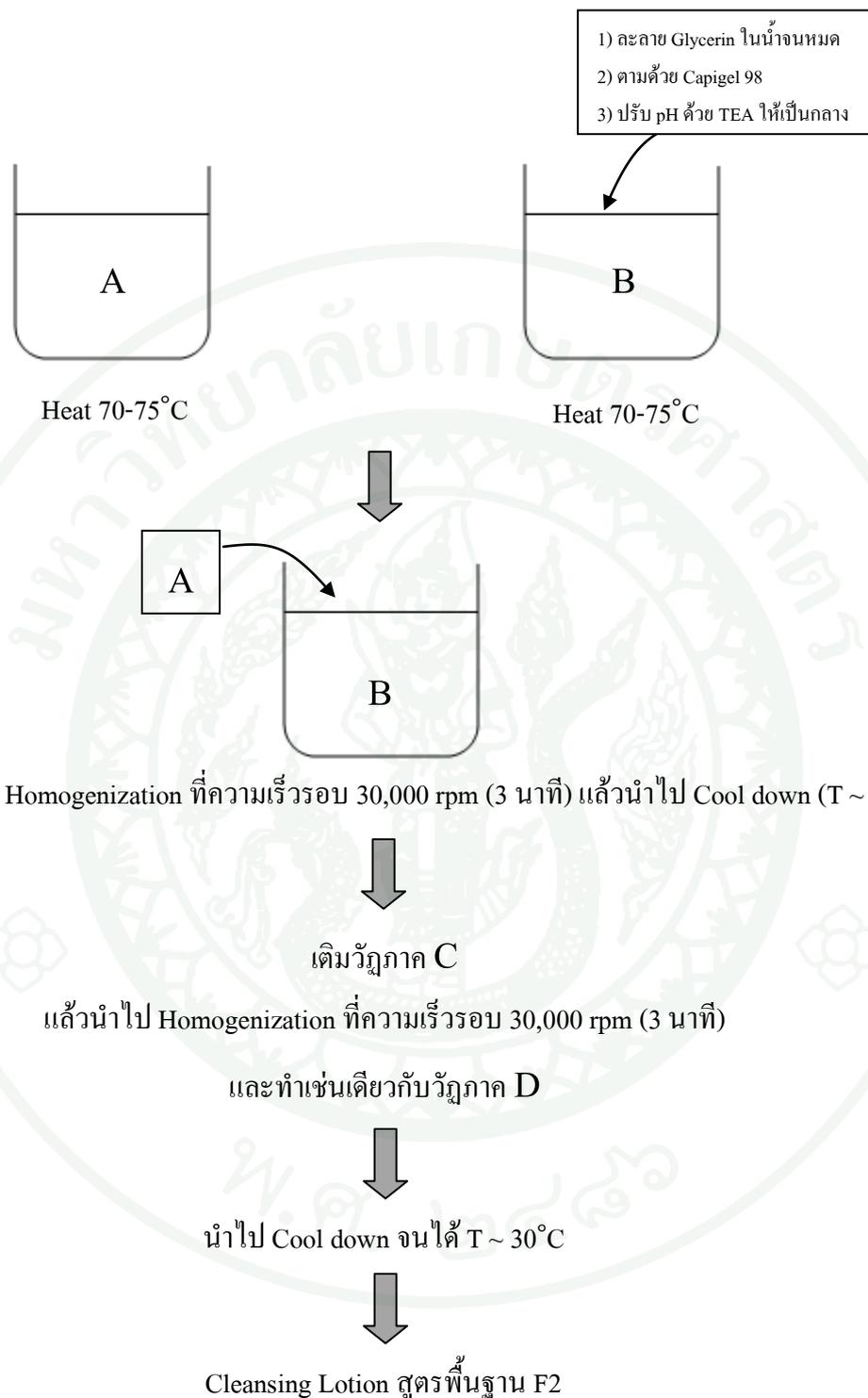


ภาพที่ 3 กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางสูตรพื้นฐาน (สูตร F1)

ตารางที่ 4 สูตรพื้นฐานผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง สูตร F2

วิธภาค	สารเคมี	ร้อยละ
A	Montanov L (C14-22 alkylalcohol)	3.00
	Lanol 1688 (Cetearyl Ethylhexanoate)	5.00
	Lexol GT-865 (Caprylic Capric Triglyceride)	5.00
B	Aque/Water	Qs 100
	Glycerin	5.00
	Capigel 98 (Acrylates Copolymer)	0.40
	Triethanolamine (TEA)	qs
C	Simulgel EG (Sodium Acrylate)	0.20
D	Sepicide HB (Phenoxyethanol / Methylparaben / Ethylparaben / Propylparaben Butyl Paraben)	0.30
	Sepicide CI (Imidazolidinyl Urea)	0.20

ที่มา: ดัดแปลงจากบริษัท SEPPIC (2011)



ภาพที่ 4 กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางสูตรพื้นฐาน (สูตร F2)

#### 4.1 ศึกษาลักษณะปรากฏและค่าคุณภาพของสูตรพื้นฐาน

ผลิตสูตรพื้นฐานทั้งหมด 4 สูตร ได้แก่ สูตรพื้นฐานที่ไม่ผสมน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ (F1, F2) และสูตรพื้นฐานที่ผสมน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ (F1R, F2R) จากนั้นทำการศึกษาลักษณะปรากฏ โดยดูการเปลี่ยนแปลงจากการทดสอบความคงตัวด้วยวิธี Heating and Cooling Thaw Cycle (ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง และ 45 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง) เป็นจำนวน 5 รอบ และนำไปวัดค่าทางกายภาพและเคมี ได้แก่ ค่าความหนืด (ด้วยเครื่อง Brookfield Viscometer รุ่น DV-III ใช้หัวเข็มเบอร์ 29 ที่ความเร็วรอบ 100 รอบต่อนาที และใช้ตัวอย่าง 15 มิลลิลิตร) และค่าความเป็นกรดต่าง (ด้วยเครื่อง pH Meter Cyberscan รุ่น 500)

#### 4.2 คัดเลือกสูตรพื้นฐาน

ทำการเปรียบเทียบสูตรพื้นฐานทั้ง 4 สูตร โดยนำไปทดสอบกับผู้บริโภคเพศหญิงช่วงอายุ 18-45 ปี จำนวน 50 คน ประเมินคะแนนความชอบโดยใช้สเกลแบบ 9-point Hedonic Scale และประเมินคะแนนความรู้สึก (Just About Right) ดังแสดงในภาคผนวก ข4 ทดสอบครั้งละ 1 ตัวอย่าง บริเวณท้องแขน (ตั้งแต่ข้อศอกจนถึงข้อมือ ทั้ง 2 ข้าง) โดยกดตัวอย่างที่ได้รับ 1 หยด นวดผิวบริเวณนั้นในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ประมาณ 30 วินาที แล้วเช็ดออกเบาๆ ด้วยสำลี จากนั้นให้คะแนนความชอบและความเข้มตามความรู้สึก

### 5. การพัฒนาสูตรและศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

5.1 ศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางสูตรพื้นฐานเทียบกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

จากผลการทดลองข้อ 4.2 ทำให้ได้สูตรพื้นฐานที่ดีที่สุดมาตรวจสอบค่าคุณภาพเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจำนวน 5 ยี่ห้อ (A B C D และ E) ดังนี้

5.1.1 การทดสอบทางด้านเคมีและกายภาพ ได้แก่ ค่าความเป็นกรดต่าง ค่าความหนืด (ด้วยเครื่อง Brookfield Viscometer รุ่น DV-III ใช้หัวเข็มเบอร์ 29 ที่ความเร็วรอบ 100 รอบต่อนาที และใช้ตัวอย่าง 15 มิลลิลิตร) ค่าสี (ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ยี่ห้อ Minolta รุ่น CR-3500d) และค่าความเป็นกรดต่าง (ด้วยเครื่อง pH Meter Cyberscan รุ่น 500)

5.1.2 การทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้แก่ การประเมินคุณลักษณะผลิตภัณฑ์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis; DA) ใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 8 คน และประเมินคะแนนความชอบโดยใช้สเกลแบบ 9-point Hedonic Scale ใช้ผู้ทดสอบกลุ่มเป้าหมายที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน

5.1.3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ ทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบ และคะแนนความชอบของผู้บริโภค โดยใช้เทคนิคแผนภาพความชอบด้วยวิธี Partial Least Squares (PLS)

5.2 การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

จากสูตรพื้นฐานในข้อ 5.1 นำมาปรับสูตรเพื่อให้ได้สูตรที่เหมาะสมในการผลิตด้วยวิธีพื้นผิวตอบสนอง (Response Surface Methodology; RSM) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (Design-Expert® 8.0.5 Trial) ซึ่งจะใช้เกณฑ์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายทางการค้า เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมในการผลิต โดยนำปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการผลิตมาทำการศึกษา ดังนี้

5.2.1 กำหนดปัจจัยในการทดลอง ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตผลิตภัณฑ์ คือ ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) และตัวแปรตาม (Dependent Variable) ตัวแปรอิสระ มี 3 ปัจจัย ได้แก่ สาร Simulgel EG (ร้อยละ 0.3-0.6) สาร DUB diol (ร้อยละ 1-4) และน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ (ร้อยละ 2-6) โดยแปรระดับของตัวแปรอิสระได้ 5 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 4 ส่วนตัวแปรตามในการทดลอง ได้แก่ ค่าความเป็นกรดต่าง ค่าความหนืด และค่าคะแนนความชอบรวมที่ได้จากการทดสอบทางประสาทสัมผัส

แผนการทดลองที่เหมาะสมเพื่อหาปัจจัยในการผลิตด้วยเทคนิค RSM ที่มีตัวแปรอิสระหลายตัวแปรและให้หน่วยการทดลองที่ไม่มากเกินไป แต่ครอบคลุมจุดที่สำคัญ คือ การวางแผนการทดลองแบบ Central Composite Design (CCD) ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 5 ตัวแปรอิสระ Simulgel EG, Dub diol และ Rice Bran Oil ทั้ง 5 ระดับ ที่ได้จากแผนการทดลองแบบ CCD

ตัวแปรอิสระ	สัญลักษณ์	ระดับ (code factor level)				
		-1.68	-1	0	+1	+1.68
Simulgel EG (g)	$X_1$	0.3	0.36	0.45	0.54	0.6
Dub diol (g)	$X_2$	1	1.6	2.5	3.4	4
Rice Bran Oil (g)	$X_3$	2	2.8	4	5.2	6

หมายเหตุ  $X_1$  แทน สาร Simulgel EG (0.3-0.6 กรัม),  $X_2$  แทน สาร DUB diol (1-4 กรัม) และ  $X_3$  แทน น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ (2-6 กรัม)

5.2.2 การผลิตผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางผสมน้ำมันรำข้าว ตามปัจจัยที่กำหนดไว้ในแผนการทดลองข้อ 5.2.1 แล้วนำมาทำแผนการสุ่มตัวอย่าง เพื่อลดจำนวนหน่วยทดลองแต่ครอบคลุมจุดที่สำคัญ ดังตารางที่ 5 ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน คือ จุดที่อยู่บนแกน coordinate 8 จุด จุดที่อยู่บนแกนหลัก 6 จุด และจุดศูนย์กลาง 3 จุด (3 ซ้ำ) รวมเป็นหน่วยการทดลองทั้งหมด 17 จุด

ตารางที่ 6 สิ่งทดลองทั้ง 17 สิ่งทดลอง ที่ได้จากการวางแผนการทดลองแบบ CCD ของปัจจัย Simulgel EG, Dub diol และ Rice Bran Oil ในแต่ละระดับ

สิ่งทดลอง	Code Factor Level			Actual Factor Level		
	CX <sub>1</sub>	CX <sub>2</sub>	CX <sub>3</sub>	Simulgel EG	DUB Diol	Rice Bran Oil
1	-1	-1	-1	0.36	1.6	2.8
2	-1	-1	+1	0.36	1.6	5.2
3	-1	+1	-1	0.36	3.4	2.8
4	-1	+1	+1	0.36	3.4	5.2
5	+1	-1	-1	0.54	1.6	2.8
6	+1	-1	+1	0.54	1.6	5.2
7	+1	+1	-1	0.54	3.4	2.8
8	+1	+1	+1	0.54	3.4	5.2
9	-1.68	0	0	<b>0.3</b>	2.5	4
10	+1.68	0	0	<b>0.6</b>	2.5	4
11	0	-1.68	0	0.45	<b>1</b>	4
12	0	+1.68	0	0.45	<b>4</b>	4
13	0	0	-1.68	0.45	2.5	<b>2</b>
14	0	0	+1.68	0.45	2.5	<b>6</b>
15 (cp)	0	0	0	0.45	2.5	4
16 (cp)	0	0	0	0.45	2.5	4
17 (cp)	0	0	0	0.45	2.5	4

หมายเหตุ รหัส -1.68, -1, 0, 1 และ 1.68 คือ รหัสของระดับในแต่ละปัจจัย (Code Factor Level) ที่แสดงไว้ในตารางที่ 4

5.2.3 การวิเคราะห์ค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยนาระดับของปัจจัยที่ได้จากการวางแผนการทดลองแบบ CCD ในข้อ 5.2.2 มาวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ ค่าความเป็นกรดค่าความหนืด ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัส ได้แก่ การทดสอบความชอบเฉลี่ยของลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี ความหนืด ความยากง่ายในการนวด ความสะอาด (หลังเซ็ด)

ความเนียนนุ่มผิว (หลังเช็ด) และความชอบโดยรวม ด้วยวิธี 9-point Hedonic Scale กับผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝน จำนวน 30 คน

#### 5.2.4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำผลการทดลองจากข้อ 5.2.3 มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ศึกษาต่อค่าคุณภาพที่ทำการทดลองจากสิ่งทดลองทั้ง 17 การทดลอง โดยวิธีพื้นผิวตอบสนอง สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยใช้สมการลำดับที่สอง ดังนี้

$$Y_n = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_1X_2 + b_5X_1X_3 + b_6X_2X_3 + b_7X_1^2 + b_8X_2^2 + b_9X_3^2 \dots\dots\dots (1)$$

จากสมการ (1) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรดต่าง ( $Y_1$ ) ค่าความหนืด ( $Y_2$ ) คะแนนความชอบรวมเฉลี่ย ( $Y_3$ ) กับปัจจัยที่ศึกษา คือ Simulgel EG ( $X_1$ ), DUB diol ( $X_2$ ) และ Rice bran oil ( $X_3$ ) และนำสมการที่ได้ไปสร้างกราฟสองมิติ (Contour Plot) ที่แสดงค่าของปัจจัยและค่าตอบสนองในแนวระนาบ หรือกราฟสามมิติ (Response Surface Plot) ที่แสดงค่าของปัจจัยที่ต้องการศึกษาในแนวระนาบและให้ค่าตอบสนองในแนวแกนตั้ง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของปัจจัยและค่าคุณภาพที่เหมาะสมในการผลิต

#### 5.3 การพัฒนากลิ่นของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางผสมน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

นำสูตรที่ผ่านการคัดเลือกแล้วในข้อ 5.2.4 มาทดลองเพื่อหากลิ่นที่เหมาะสม โดยใช้กลิ่น 3 ชนิด ได้แก่ กลิ่น Pandan Rice กลิ่น Milky Cereal และกลิ่น Rice & Cotton ตามลำดับ โดยทดลองเติมลงในสูตรผลิตภัณฑ์ที่ร้อยละ 0.1 และทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับสูตรที่ไม่เติมกลิ่น (Control) ด้วยการประเมินคะแนนความชอบโดยใช้สเกลแบบ 9-point Hedonic Scale ตามคุณลักษณะของกลิ่น ได้แก่ กลิ่นก่อนใช้ (ดมกลิ่นก่อนใช้) กลิ่นระหว่างใช้ (ดมกลิ่นขณะนวดผลิตภัณฑ์บนท้องแขน) กลิ่นภายหลังใช้ (ดมกลิ่นเมื่อเช็ดผลิตภัณฑ์ออกแล้ว) และความชอบโดยรวมของกลิ่น โดยใช้ผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน คัดเลือกสูตรที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากกลิ่นที่ได้รับคะแนนความชอบสูงสุด ร่วมกับการประเมินคะแนนความรู้สึกด้านกลิ่น (Just About Right)

5.4 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่ผ่านการพัฒนาแล้ว

ทำการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่ผ่านการพัฒนาแล้ว ตามค่าคุณภาพตาม มอก. 152-2539 ดังนี้

5.4.1 คุณภาพทางเคมี ได้แก่ วัดค่าความเป็นกรดต่าง ด้วยเครื่อง pH Meter ยี่ห้อ Cyberscan รุ่น 500

5.4.2 คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่

- 1) วัดความหนืด ด้วยเครื่อง Brookfield Viscometer รุ่น DV-III (ใช้ตัวอย่าง 15 มิลลิลิตร วัดด้วยเข็มเบอร์ 29 ที่ความเร็วรอบ 100 rpm)
- 2) วัดค่าสี ( $L^* a^* b^*$ ) ด้วยเครื่อง Spectrophotometer รุ่น CM-3500d
- 3) ทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ ใช้วิธี Heating and Cooling Thaw Cycle (ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง และ 45 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง) เป็นจำนวน 5 รอบ สังเกตลักษณะปรากฏ การแยกชั้น ทดสอบด้วยเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Low Temp. Incubator ยี่ห้อ Eyla รุ่น LT1-1001SD)

5.4.3 คุณภาพทางจุลินทรีย์ (ตาม มอก. 152-2539)

- 1) Total plate count จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และราทั้งหมด ต้องน้อยกว่า 1000 โคโลนีต่อกรัม หรือลูกบาศก์เซนติเมตร
- 2) Coliform bacteria ต้องน้อยกว่า 10 MPN ต่อกรัม
- 3) *Staphylococcus aureus* ต้องไม่พบ
- 4) *Streptococcus* spp. ต้องไม่พบ
- 5) *Salmonella* spp. ต้องไม่พบ
- 6) *Pseudomonas aeruginosa* ต้องไม่พบ
- 7) *Clostridium* spp. ต้องไม่พบ

## 6. ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

ทำการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยใช้วิธี Home Use Test กับผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย คือ เพศหญิง อายุ 18-60 ปี จำนวน 150 คน ที่ใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางทุกรูปแบบเป็นประจำ โดยจะใช้วิธีการสุ่มแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling) และเลือกตัวอย่างแบบโควต้า (Quota Sampling) คือ กำหนดอายุเป็น 3 ช่วง (18-30, 31-45 และ 46-60 ปี ตามลำดับ) โดยแต่ละช่วงจะมีสัดส่วนที่เท่ากันคือ 50 คน โดยแจกแบบสอบถามและตัวอย่างผลิตภัณฑ์ให้ทดลองใช้ ขนาด 5 มิลลิลิตร บรรจุในขวดพลาสติกแบบหิ้วปิด ทดสอบเป็นเวลา 1 สัปดาห์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

## 7. สถานที่ทำวิจัย

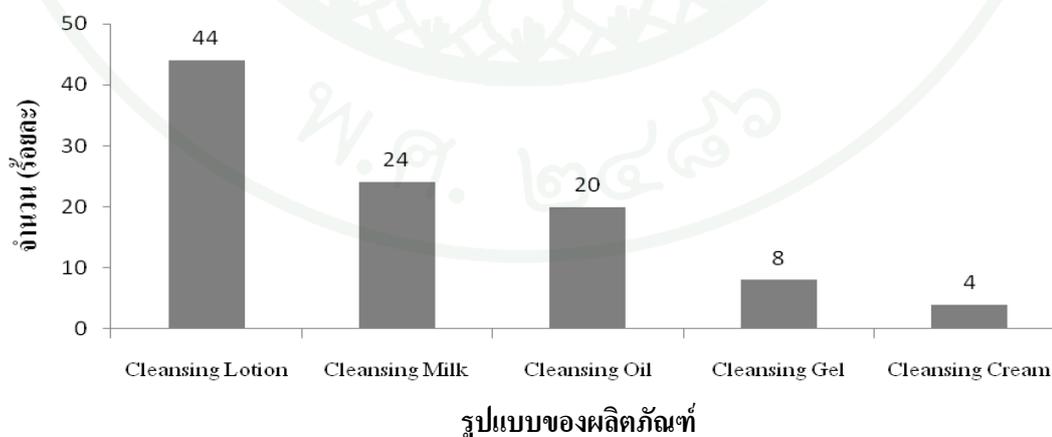
1) ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน และ 2) สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

## ผลและวิจารณ์

### 1. การสำรวจและรวบรวมข้อมูลทางการตลาดของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีจำหน่ายในกรุงเทพมหานคร

สำรวจและรวบรวมข้อมูลทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีจำหน่ายในกรุงเทพมหานคร ในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2553 โดยสำรวจผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในร้านขายยา ซูเปอร์มาร์เก็ต (Top's, Lotus, Big C) เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง (Oriental Princess, Cute Press, BSC, Mistine) ร้านความงามและสุขภาพ (Watsons, Boots) โดยเก็บข้อมูลในด้านต่างๆ ได้แก่ ยี่ห้อ ชนิดของผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ น้ำหนัก และราคาจำหน่าย (แสดงดังตารางผนวก ก) ผลการสำรวจผลิตภัณฑ์พบว่า ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่สำรวจได้ 22 ยี่ห้อ มีจำนวน 25 ผลิตภัณฑ์ (ซึ่งแบ่งตามรูปแบบของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ โลชั่น 11 ผลิตภัณฑ์ นํ้านม 6 ผลิตภัณฑ์ ออยล์ 5 ผลิตภัณฑ์ เจล 2 ผลิตภัณฑ์ และครีม 1 ผลิตภัณฑ์) จากข้อมูลในตารางดังกล่าว ได้แบ่งผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางออกเป็นกลุ่มต่างๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ 1) แบ่งตามรูปแบบของผลิตภัณฑ์ 2) แบ่งตามลักษณะของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 แบ่งตามชนิดของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ Cleansing Lotion (ร้อยละ 44) Cleansing Milk (ร้อยละ 24) Cleansing Oil (ร้อยละ 20) Cleansing Gel (ร้อยละ 8) Cleansing Cream (ร้อยละ 4) ดังแสดงในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ร้อยละของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางจำแนกตามรูปแบบของผลิตภัณฑ์ จำนวน 25 ผลิตภัณฑ์ ที่สำรวจได้ในเขตกรุงเทพมหานคร ช่วงเดือนมิ.ย-ก.ค. 2553

จากภาพที่ 5 การแบ่งตามชนิดของผลิตภัณฑ์ สรุปได้ว่า ชนิดของผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายมากที่สุดคือ Cleansing Lotion คิดเป็นร้อยละ 44 รองลงมาคือ Cleansing Milk, Cleansing Oil, Cleansing Gel, Cleansing Cream ตามลำดับ

1.2 แบ่งตามลักษณะของบรรจุภัณฑ์ ได้แก่ ขวดหัวปั๊ม ขวดฝาเปิดปิด ขวดฝาเกลียว หลอดบีบฝาเปิดปิด หลอดบีบฝาเกลียว ดังแสดงในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ร้อยละของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางจำแนกตามลักษณะของบรรจุภัณฑ์ จำนวน 25 ผลิตภัณฑ์ ที่สำรวจได้ในเขตกรุงเทพมหานคร ช่วงเดือน มิ.ย-ก.ค. 2553

จากภาพที่ 6 การแบ่งตามลักษณะบรรจุภัณฑ์ สรุปได้ว่าบรรจุภัณฑ์ส่วนใหญ่ของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง เป็นแบบขวดหัวปั๊มคิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมาคือ ขวดฝาเปิดปิด คิดเป็นร้อยละ 24 บรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง พบว่า จะสามารถแบ่งออกได้ตามชนิดของผลิตภัณฑ์เช่นกัน โดยผลิตภัณฑ์ที่เป็น โลชั่นหรือออยล์ ส่วนใหญ่จะบรรจุในขวดหัวปั๊ม ในขณะที่ครีมจะบรรจุในหลอดบีบฝาเปิดปิด

## 2. การศึกษาพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าว

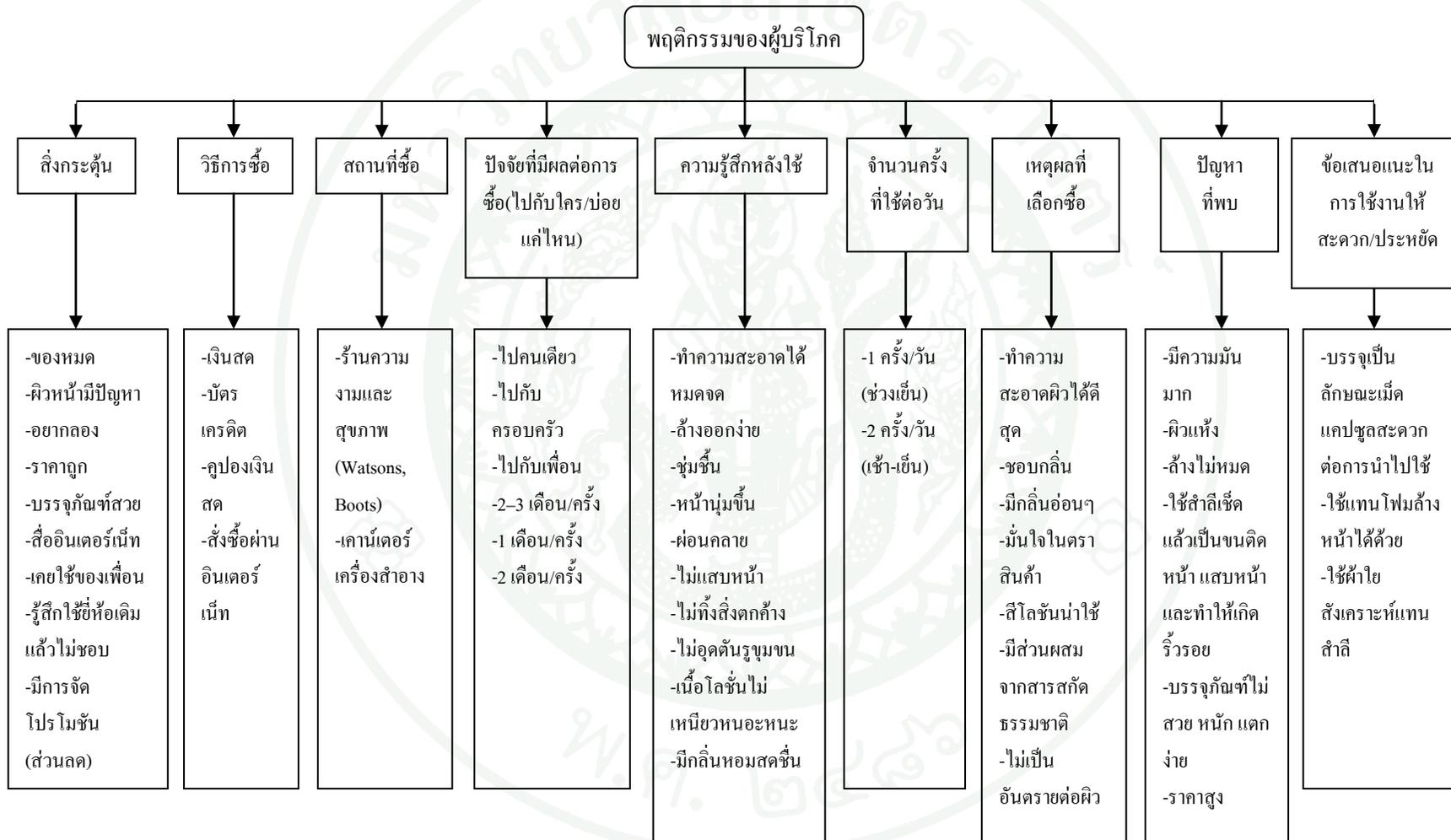
ผลการศึกษาพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลที่ได้จากการ

วิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณนา และการอภิปรายกลุ่มของตัวแทนผู้บริโภค และข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

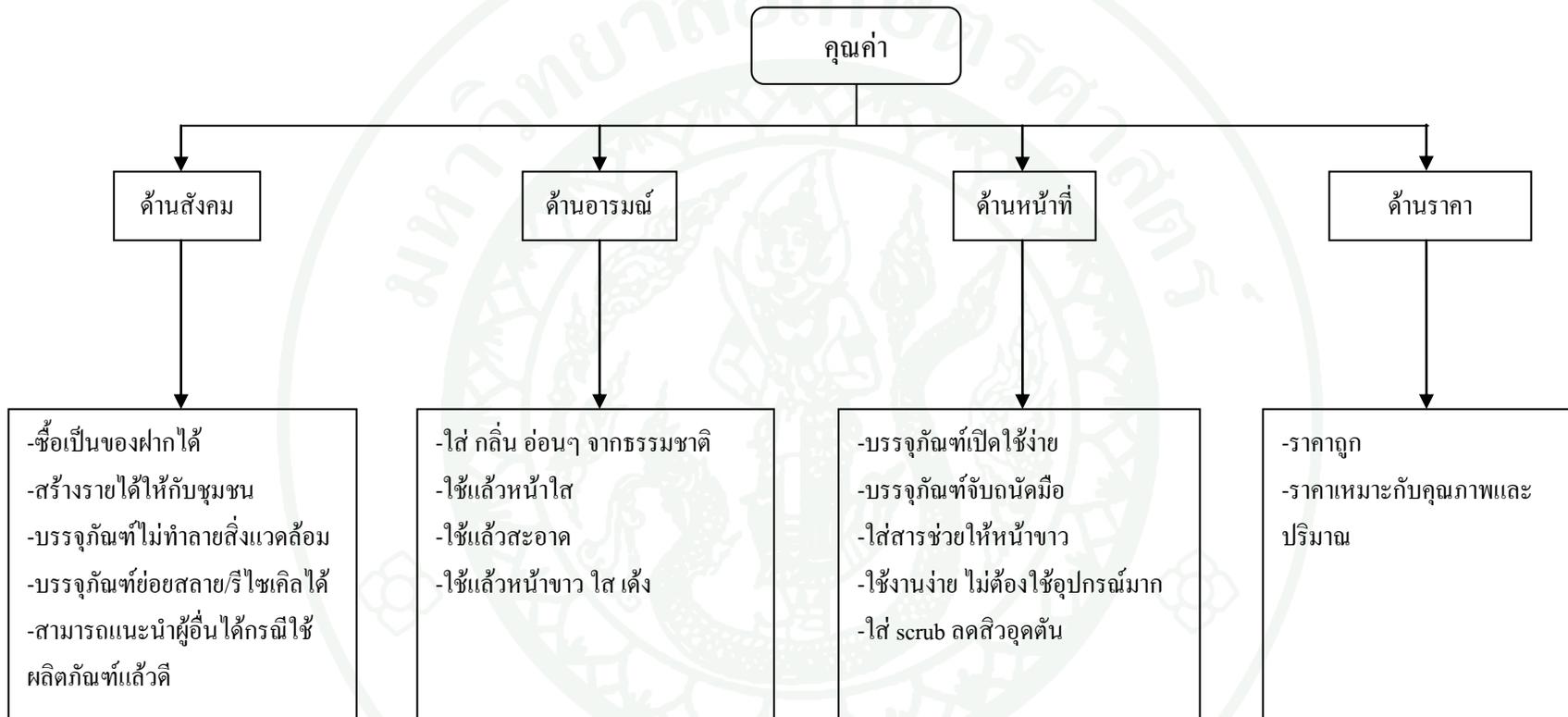
## 2.1 การวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณนาและการอภิปรายกลุ่มของตัวแทนผู้บริโภค

### 2.1.1 การวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณนา

จากการสังเกตพฤติกรรมและสัมภาษณ์ผู้บริโภคเพศหญิง อายุ 18-45 ปี จำนวน 12 คน เกี่ยวกับพฤติกรรมและประสบการณ์ที่พบในการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง นำสิ่งที่ได้จากการสังเกตและสัมภาษณ์มาจัดกลุ่มแบ่งประเภท เพื่อสร้างแผนผังพฤติกรรมผู้บริโภค ดังแสดงในภาพที่ 7 โดยเน้นพฤติกรรมการซื้อเป็นหลัก ดังนี้ 1) พฤติกรรมการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค เกิดจาก สิ่งกระตุ้นในการซื้อ ได้แก่ สินค้าที่ใช้อยู่เดิมหมด เคยใช้แล้ว ผิวหน้ามีปัญหาเลยอยากเปลี่ยน อยากลอง ราคาดีจึงซื้อให้ซื้อ บรรจุภัณฑ์สวย สื่อโฆษณาน่าสนใจ เหตุผลที่เลือกซื้อ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์สามารถทำความสะอาดผิวได้ดีที่สุด ชอบสีกลิ่นและลักษณะของเนื้อ โลชั่น เชื้อมัน ในตราสินค้า มีส่วนผสมที่ได้จากสารสกัดธรรมชาติไม่เป็นอันตรายต่อผิว สถานที่ซื้อส่วนใหญ่ ซื้อจากร้านความงามและสุขภาพ (Watsons, Boots) และเคาน์เตอร์เครื่องสำอาง ซึ่งจะใช้วิธีการซื้อทั้งรูปแบบเงินสด บัตรเครดิต คุปองเงินสด และการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ 2) ปัจจัยที่มีผลต่อการซื้อ พบว่า เกิดจากเพื่อนแนะนำ ครอบครัวใช้อยู่ และความสนใจส่วนตัว ส่วนความถี่บ่อยในการซื้อ มักจะใช้เวลา 2-3 เดือนต่อครั้ง 3) พฤติกรรมในการใช้ผลิตภัณฑ์ พบว่า ผลิตภัณฑ์เดิมที่เคยใช้อยู่ส่วนมากใช้ 1 ครั้งต่อวัน ในช่วงเย็น เช็ดทำความสะอาดเครื่องสำอางและล้างหน้าก่อนใช้ผลิตภัณฑ์ล้างหน้า 4) พฤติกรรมหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ พบว่า เมื่อใช้แล้วรู้สึกทำความสะอาดได้หมดจด สามารถล้างเครื่องสำอางออกได้ง่าย ผิวหน้าชุ่มชื้น ไม่มีอาการแสบผิว รู้สึกผ่อนคลายเมื่อได้ใช้ ไม่ทิ้งสิ่งตกค้าง ไม่อุดตันรูขุมขน และเนื้อโลชั่นไม่เหนียวเหนอะหนะจนเกินไป แต่ก็มีปัญหาที่พบบ้างจะต้องเปลี่ยนมาใช้ตราสินค้าอื่น ได้แก่ ใช้แล้วรู้สึกมีความมันตกค้างมาก ล้างไม่หมด เกิดปัญหาจากการใช้สำลีเช็ดแล้วเป็นขุยติดหน้า แสบหน้า และทำให้เกิดริ้วรอย บรรจุภัณฑ์ไม่สวย แดงง่าย และมีราคาสูงเกินไป



ภาพที่ 7 แผนผังพฤติกรรมผู้บริโภคจากการทำ Ethnography



ภาพที่ 8 แผนผังผลประโยชน์ที่ได้จากการทำ Ethnography

นำข้อมูลที่ได้จากแผนผังพฤติกรรมผู้บริโภคมาสร้าง แผนผังผลประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ใหม่ ดังแสดงในภาพที่ 8 โดยพฤติกรรมที่สังเกตได้สามารถสร้างคุณค่าอะไรกับผู้บริโภคได้บ้าง ซึ่งคาดว่าผลิตภัณฑ์ใหม่สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภคได้ โดยคุณค่าที่ต้องคำนึงถึงมี 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านสังคม พบว่า ผลิตภัณฑ์ใหม่น่าจะสามารถซื้อเป็นของขวัญได้ สร้างรายได้ให้กับชุมชน บรรลุเกณฑ์ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมและสามารถย่อยสลายหรือรีไซเคิลได้ สามารถแนะนำผู้อื่นได้กรณีใช้ผลิตภัณฑ์แล้วดี 2) ด้านอารมณ์ ผลิตภัณฑ์ใหม่ควรมีกลิ่นหอมอ่อนๆ จากธรรมชาติ ใช้แล้วรู้สึกถึงความสะอาด ไม่มีสิ่งตกค้างอุดตันรูขุมขน 3) ด้านหน้าที่ ผลิตภัณฑ์ใหม่ควรมีบรรจุภัณฑ์ที่เปิดใช้ง่าย จับถนัดมือ 4) ด้านราคา ผลิตภัณฑ์ใหม่ควรมีราคาที่เหมาะสมกับคุณภาพและปริมาณ

### 2.1.2 การอภิปรายกลุ่มของตัวแทนผู้บริโภค

จากผลการอภิปรายกลุ่มของตัวแทนผู้บริโภคเป้าหมายเพศหญิง ที่มีอายุ 18-45 ปี โดยแยกศึกษาเป็น 3 กลุ่ม ตามช่วงอายุคือ 18-25, 26-35, 36-45 ปี กลุ่มละ 8 คน โดยเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง โดยทำการสอบถามผู้ร่วมอภิปรายในด้านพฤติกรรมการใช้ ปัญหา และความคิดเห็น ซึ่งผลการศึกษาได้ข้อมูลดังนี้

พฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ผู้ร่วมอภิปรายใช้ยู่มีทั้งชนิดที่เป็น โลชัน ออยล์ เจล และน้ำนม ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นเนื้อโลชัน เนื่องจากไม่คอยมัน ล้างออกง่าย เหมือนได้ทาครีมที่หน้าทำให้รู้สึกชุ่มชื้น ไม่เหนียวเหนอะที่หน้า รองลงมาเป็นเนื้อออยล์ เนื่องจากใช้กับเครื่องสำอางประเภทกันน้ำได้ดี ใช้เฉพาะจุดบนใบหน้าได้ รู้สึกสดชื่นดี และเมื่อใช้คู่กับสาลีแล้วเช็ดออกสามารถทำความสะอาดผิวหน้าได้ดี ส่วนวิธีการใช้พบว่า ผู้ร่วมอภิปรายส่วนใหญ่ใช้ผลิตภัณฑ์ในช่วงเย็นก่อนล้างหน้าของทุกวัน แต่ก็จะมีบางคนที่ใช้เฉพาะวันที่มีการแต่งหน้าเท่านั้น บางคนใช้ผลิตภัณฑ์ไม่บ่อยนัก ขึ้นอยู่กับความสะดวกในการหยิบใช้ หรือวันที่ไม่ยุ่งไม่รีบ ส่วนยี่ห้อของผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคเคยใช้และที่ใช้เป็นประจำ คือ เมย์เบลลีน (Maybelline) ไบโอดีมา (Bioderma) อีฟโรเช (Eves Rocher) นูโตรจิน่า (Neutrogena) นีเวีย (Nivea) สกินฟู้ด (Skin Food) ลอเลียอล (L'Oréal) บีเอสซี (BSC) เบบี้ออยล์ (Baby Oil) เป็นต้น ส่วนเหตุผลในการใช้ผลิตภัณฑ์ พบว่า ผู้ร่วมอภิปรายส่วนใหญ่เห็นตรงกันว่าการล้างหน้าอย่างเดียวยังไม่สะอาดพอ เลยต้องใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางก่อนการล้างหน้าทั่วไปเพื่อให้สะอาดมากขึ้น เหตุผลรองลงมาคือผลิตภัณฑ์ที่ใช้มีคุณสมบัติทำความสะอาดเครื่องสำอางประเภทกันน้ำ หรือครีมกันแดดที่มีส่วนผสมของ SPF

เยอะๆได้ และสามารถใช้ได้กับเฉพาะบางจุดบนใบหน้าด้วย เช่น ตา ปาก เป็นต้น ใช้เพราะความเคยชิน เพื่อเพิ่มความสะอาด ไม่ว่าจะแต่งหน้าหรือไม่ก็ตาม เพราะใช้แล้วรู้สึกทำความสะอาดได้หมดจด ลดการเกิดปัญหาสิว ใช้ทำความสะอาดหน้าได้ดีกว่าการล้างทั่วไป ส่วนสิ่งที่ชอบในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่ใช้อยู่คือ เช็ดออกง่าย สะอาดหมดจดกว่ายี่ห้ออื่น ไม่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ ไม่แสบตา ช่วยลดผดผื่น เนื้อสัมผัสเป็นโลชั่นใช้ง่าย มีกลิ่นหอมสดชื่น ใช้แล้วรู้สึกดี เหมาะกับผิวหน้า เหมาะกับผิวที่บอบบาง รู้สึกไม่ทำร้ายหน้า ส่วนปัญหาในการใช้ผลิตภัณฑ์คือ เช็ดเครื่องสำอางประเภทกันน้ำไม่ค่อยออก เช็ดออกยาก หลังล้างหน้ารู้สึกความมันยังคงค้างอยู่ต้องล้างหลายรอบ ใช้แล้วหน้าเป็นผดผื่น แสบตาหลังใช้ รู้สึกหน้าไม่สะอาด เสียเวลาเพราะต้องเช็ด ทา นวดก่อนหลายขั้นตอน อยากได้แบบขั้นตอนเดียวเช็ดล้างแล้วสะอาดเลย ไม่ชอบที่เนื้อโลชั่นแยกชั้นกันทำให้ต้องเขย่าก่อนใช้ ส่วนปัญหาที่เกิดจากบรรจุภัณฑ์ ส่วนใหญ่จะบอกว่าไม่ชอบใช้บรรจุภัณฑ์แบบหลอดบีบเพราะเปลืองเนื่องจากผลิตภัณฑ์ไหลออกมามากไป อยากได้แบบหัวปั๊มใช้ง่ายและประหยัดกว่าแบบหลอดบีบ กรณีซื้อขวดใหญ่ อาจทำให้เบื่อง่ายใช้นานกว่าจะหมด ปัญหาอื่นๆ เช่น เกี่ยวกับการใช้สำลี ถ้าเลียงได้จะเลียงเพราะไม่อยากให้เกิดริ้วรอยบนใบหน้า ส่วนปัจจัยในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์คือ คุณภาพ ราคา ยี่ห้อน่าเชื่อถือ ไม่ผสมแอลกอฮอล์ มีความปลอดภัยไม่ทำให้เกิดอาการแพ้ ไม่ทำให้เกิดสิว กลิ่นควรมีกลิ่นหอมสดชื่นหรือกลิ่นอ่อนๆตามธรรมชาติ ส่วนปัจจัยรองลงมา ได้แก่ ชนิดของผลิตภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับสภาพผิว ความสะดวกในการซื้อ มีโปรโมชั่น สินค้ามีการทดลองใช้ก่อน การโฆษณา และคำแนะนำจากพนักงานขาย เพื่อน ญาติ คนใกล้ชิด

ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการและการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่มีวิตามินอีสูง สามารถช่วยในเรื่องความชุ่มชื้นแก่ผิว บำรุงผิว และเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ พบว่า ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ผู้ร่วมอภิปรายส่วนใหญ่ต้องการคือ ในด้านสี ต้องการที่ใกล้เคียงธรรมชาติของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่มากที่สุด (สีเหลือง) แต่ไม่ต้องการสีที่เข้มไป เช่น สีน้ำตาล เพราะไม่น่าใช้ รองลงมาคือ สีขาวใส สีเหลืองนวล หรือสีทั่วไปของผลิตภัณฑ์ที่ขายตามท้องตลาด ด้านกลิ่น ผู้ร่วมอภิปรายส่วนใหญ่คิดว่าการใช้ น้ำมันรำข้าวเป็นส่วนผสมอาจจะมึกลิ่นหืนของน้ำมันอยู่บ้างซึ่งเป็นเรื่องที่ไม่ชอบ ต้องการได้กลิ่นอ่อนๆ ไม่ฉุน อาจเป็นกลิ่นข้าวอ่อนๆ ยืดได้ แต่ไม่มีกลิ่นเลยก็น่าใช้ ด้านเนื้อสัมผัสของโลชั่น ผู้ร่วมอภิปรายส่วนใหญ่เห็นตรงกันว่าเนื้อโลชั่นไม่ควรเหนียวเหนอะหนะ แต่บางรายใช้แล้วรู้สึกเหนียวเหนอะก็ไม่มีปัญหา แต่ต้องล้างออกได้ง่าย เนื้อสัมผัสละเอียดไม่ข้นไป ไม่เหลวไป ไม่มันเกินไป บางเบาไม่หนักหน้า ไม่เกิดการระคายเคืองต่อผิว ถ้าคุณสมบัติของน้ำมันรำข้าวสามารถนำมาบำรุงผิวเพิ่มได้ก็จะดีกว่าผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด เนื่องจากบางตัวล้างอย่างเดียวไม่ได้บำรุง

ส่วนรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ ผู้ร่วมอภิปรายส่วนใหญ่ต้องการบรรจุภัณฑ์แบบหัวป้อมมาก เพราะใช้ง่ายและประหยัด ขนาดส่วนใหญ่ไม่ชอบใช้ขนาดใหญ่จนเกินไป เพราะใช้นาน เบื่อง่าย ต้องการขนาดกลาง หรือเล็ก เพราะเหมาะต่อการนำไปใช้ในแต่ละโอกาสได้ ส่วนลักษณะขวดมีทั้งชอบแบบใสและขุ่น ที่ชอบแบบใสเพราะจะได้รู้ปริมาณที่เหลือ และที่ชอบแบบขุ่นเพราะคิดว่าผลิตภัณฑ์น่าจะเก็บได้นานกว่าแบบใส ชนิดของบรรจุภัณฑ์ได้ทั้งขวดพลาสติก หรือขวดแก้ว แต่ควรเป็นหัวป้อม หรืออาจเป็นหลอดก็ได้แต่ควรเทได้ง่าย ฝาไม่ชอบฝาเกลียว อาจใช้เป็นฝาเปิด และบรรจุภัณฑ์ไม่เน้นว่าจะสวยงามหรือไม่แต่ต้องการให้หยิบจับง่าย

ในด้านความสนใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่จะทำการพัฒนา พบว่าผู้ร่วมอภิปรายส่วนใหญ่ให้ความสนใจและมีข้อเสนอแนะว่าต้องการให้ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติเซ็ดที่เดียวสะอาดเลย คือสามารถล้างเครื่องสำอางและเป็น โฟมล้างหน้ารวมอยู่ในตัวเดียวกัน เพื่อลดขั้นตอนการทำความสะอาด ต้องการให้นำสารที่มีประโยชน์ในน้ำมันรำข้าวมาผสม และเพิ่มสารยับยั้งพวกแบคทีเรีย สารใช้แล้วหน้าขาวที่ไม่เป็นอันตราย หรืออาจผสมการำข้าวเพื่อช่วยในเรื่องขัดหน้า เนื้อสัมผัส ต้องการให้ทำความสะอาดได้ล้ำลึกจริงๆ โดยไม่ต้องเซ็ดแรงๆ ส่วนเรื่องของบรรจุภัณฑ์ อยากได้ขวดป้อมแบบมีสเกลจะรู้ว่าใช้ไปปริมาณเท่าไร บรรจุภัณฑ์แบบขวดอยากให้มีช่องใส่สำลี ในตัวพิเศษเพิ่มขึ้น ต้องการขวดที่กดเป็นโฟมออกมาได้

## 2.2 ผลการสำรวจผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายโดยการออกแบบสอบถาม

ข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มในข้อ 2.1.2 นำมาใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างแบบสอบถาม (ภาคผนวก ข2) เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยการออกแบบสอบถามกับกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายที่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 18-45 ปี จำนวน 100 คน ในเขตกรุงเทพมหานคร สำหรับข้อมูลทั่วไปและพฤติกรรมในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางของผู้บริโภคมีรายละเอียดดังนี้

### 2.2.1 ข้อมูลทางด้านประชากรศาสตร์ของกลุ่มผู้บริโภครีไฟอเวย์

จากการสำรวจผู้บริโภครีไฟอเวย์ที่ซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง จำนวน 100 คน ในกรุงเทพมหานคร ดังแสดงในตารางที่ 7 พบว่า ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 74 รองลงมา คือสูงกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 20 อาชีพส่วนใหญ่คือนักเรียน/นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 66 รองลงมาคือพนักงานบริษัทเอกชน ร้อยละ 16 และรับราชการ/รัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 10 รายได้ต่อเดือนส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 5,001-10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 56 รองลงมาคือ 10,001-15,000 บาท ร้อยละ 16

ตารางที่ 7 ข้อมูลทางด้านประชากรศาสตร์ของกลุ่มผู้บริโภครีไฟอเวย์

	(n = 100)	
ลักษณะทางประชากรศาสตร์	จำนวน (คน)	จำนวน (ร้อยละ)
1. อายุ		
18-25 ปี	60	60
26-35 ปี	36	36
36-45 ปี	4	4
2. การศึกษาสูงสุดที่ได้รับ		
มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช.	2	2
อนุปริญญา / ปวส.	4	4
ปริญญาตรี	74	74
สูงกว่าปริญญาตรี	20	20
3. อาชีพ		
นักเรียน/นักศึกษา	66	66
พนักงานบริษัทเอกชน	16	16
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	10	10
ธุรกิจส่วนตัว	4	4
แม่บ้าน	4	4

## ตารางที่ 7 (ต่อ)

(n = 100)

ลักษณะทางประชากรศาสตร์	จำนวน (คน)	จำนวน (ร้อยละ)
4. รายได้ต่อเดือน		
น้อยกว่า 5,000 บาท	6	6
5,001-10,000 บาท	56	56
10,001-15,000 บาท	16	16
15,001-20,000 บาท	7	7
20,001-25,000 บาท	12	12
25,001-30,000 บาท	1	1
30,001-35,000 บาท	2	2

## 2.2.2 ข้อมูลทางด้านพฤติกรรมศาสตร์ของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย

ข้อมูลทางด้านพฤติกรรมศาสตร์ของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายที่ซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง ดังแสดงในตารางที่ 8 พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมใช้ผลิตภัณฑ์กับบริเวณใบหน้ามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 66 รองลงมาคือ ตา ร้อยละ 35 ส่วนผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้เพื่อเช็ดกราบสกปรกบนใบหน้าก่อนล้างหน้ามากที่สุด คือ Cleansing คิดเป็นร้อยละ 51 รองลงมาคือ Make up eye & lip remover ร้อยละ 34 และเบบี้ออยล์ ร้อยละ 9 ส่วนรูปแบบของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือ โลชั่น คิดเป็นร้อยละ 42 รองลงมาคือ ออยล์ คิดเป็นร้อยละ 26 และวิธีการใช้ส่วนใหญ่คือจะนวดหน้าแล้วเช็ดออก ร้อยละ 66 รองลงมาคือหยดผลิตภัณฑ์ลงบนสำลีแล้วเช็ดออก ร้อยละ 26 ส่วนค่าใช้จ่ายในการซื้อผลิตภัณฑ์ซัดผิวในแต่ละครั้งส่วนใหญ่ตอบว่า 201-300 บาท คิดเป็นร้อยละ 30 รองลงมาคือ ไม่เกิน 200 บาท ร้อยละ 26 ยี่ห้อของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่ใช้ในปัจจุบัน พบว่า ยี่ห้อที่นิยมใช้มากที่สุดคือ ลอเรียล (L'Oreal) ร้อยละ 20 รองลงมาเป็นยี่ห้อนูโทรจินา (Neutrogena) และนีเวีย (Nivea) คิดเป็นร้อยละ 17 และ 15 ตามลำดับ สถานที่เลือกซื้อผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่เป็นร้านความงามและสุขภาพ เช่น วัตสัน บิวตี้ คิดเป็นร้อยละ 52 รองมาเป็นเคาน์เตอร์เครื่องสำอาง ร้อยละ 46 โดยปัญหาส่วนใหญ่ที่พบในการใช้ผลิตภัณฑ์คือ หลังใช้รู้สึกความมันยังคงค้างอยู่ต้องล้างหลายรอบ ร้อยละ 54 รองลงมาคือเช็ดเครื่องสำอางออกยาก รู้สึกหน้าไม่สะอาด ร้อยละ 40 ส่วนสิ่งที่ผู้บริโภคต้องการให้มีในผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางมากที่สุด คือ ประสิทธิภาพสูงในการกำจัดสิ่งสกปรก ร้อยละ 84 รองมาต้องการให้ล้างออกง่าย คิดเป็นร้อยละ 76

ตารางที่ 8 ข้อมูลทางด้านพฤติกรรมศาสตร์ของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย

(n = 100)

ข้อมูลทางด้านพฤติกรรมศาสตร์	จำนวน (คน)	จำนวน (ร้อยละ)
1. บริเวณที่ใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง <sup>1/</sup>		
ใบหน้า	66	66
ตา	35	35
ปาก	7	7
2. ผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้เพื่อเช็ดคราบสกปรกบนใบหน้าก่อนล้างหน้า		
Cleansing	51	51
Make up eye & lip remover	34	34
เบบี้ออยล์	9	9
โลชันทาผิวเด็ก	6	6
3. รูปแบบของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่ท่านใช้เป็นประจำ		
โลชัน	42	42
น้ำมัน (ออยล์)	26	26
แผ่นเช็ดหน้า	24	24
ครีม	12	12
4. วิธีการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง		
นวดหน้าแล้วเช็ดออกด้วยสำลี	66	66
หยดผลิตภัณฑ์ลงบนสำลีแล้วเช็ดออก	26	26
นวดหน้าแล้วใช้น้ำล้าง	8	8

## ตารางที่ 8 (ต่อ)

(n = 100)

ข้อมูลทางด้านพฤติกรรมศาสตร์	จำนวน (คน)	จำนวน (ร้อยละ)
5. ยี่ห้อของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง ที่ใช้เป็นประจำ <sup>1/</sup>		
ลอรีออล	20	20
นูโทรจิ้น่า	17	17
นีเวีย	15	15
บูทส์	14	14
โบทานิค	11	11
ลูมิเนส	10	10
คลีนิก	7	7
บีโอเร	6	6
สกินฟูค	6	6
บีเอสซี	6	6
ไบโอเดอมา	3	3
เมเบอร์ลีน	3	3
มิสทีน	2	2
6. ค่าใช้จ่ายในการซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางต่อครั้ง		
ไม่เกิน 200 บาท	26	26
201 – 300 บาท	30	30
301 – 400 บาท	8	8
401 – 500 บาท	16	16
มากกว่า 500 บาท	20	20

## ตารางที่ 8 (ต่อ)

(n = 100)

ข้อมูลทางด้านพฤติกรรมศาสตร์	จำนวน (คน)	จำนวน (ร้อยละ)
7. สถานที่เลือกซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง <sup>1/</sup>		
ร้านความงามและสุขภาพ เช่น วัดสัน บู้ทส์	52	52
เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง	46	46
ซูเปอร์มาร์เก็ต	32	32
สมาชิกขายตรง	10	10
อินเทอร์เน็ต	6	6
8. ปัญหาที่พบในการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง <sup>1/</sup>		
หลังใช้รู้สึกความมันยังคงค้างอยู่ต้องล้างหลายรอบ	54	54
เช็ดเครื่องสำอางออกยาก รู้สึกหน้าไม่สะอาด	40	40
ต้องใช้สำลีด้วย อาจเกิดริ้วรอยบนใบหน้าได้	34	34
เกิดอาการแพ้ ระคายเคือง	26	26
เนื้อโลชั่นแยกชั้น ต้องเขย่าก่อน	24	24
เสียเวลาเพราะต้องทำหลายขั้นตอน	22	22
บรรจุภัณฑ์ใช้ยาก	14	14
กลิ่นแรงเกินไป	4	4
9. สิ่งที่ต้องการให้มีในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง <sup>1/</sup>		
มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดสิ่งสกปรก	84	84
ล้างออกง่าย	76	76
ใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ	72	72
มีส่วนผสมของสารให้ความชุ่มชื้น ช่วยบำรุงผิวหน้า	62	62
มีกลิ่นหอม	26	26
ภาชนะบรรจุที่สะดวกในการใช้งาน เช่น ขวดหัวบีบ	22	22
อื่นๆ	4	4

หมายเหตุ <sup>1/</sup> คำถามที่ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

### 2.2.3 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย

ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมายต่อผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่แสดงดังตารางที่ 9 พบว่าผู้บริโภคไม่เคยใช้ผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวในอดีต และถ้าหากมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้ความสนใจถึงร้อยละ 95 ซึ่งส่วนใหญ่คิดว่ามีข้อดีในผลิตภัณฑ์ คือ ใช้ส่วนผสมจากธรรมชาติร้อยละ 45 รองลงมาคือมีส่วนผสมของวิตามินอี และสารต้านอนุมูลอิสระ ร้อยละ 37 และเพิ่มทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภคร้อยละ 34 ส่วนสี่ของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการมากที่สุดคือสีตามธรรมชาติ ร้อยละ 42 รองลงมาคือสีขาว ร้อยละ 28 และสีเหลือง ร้อยละ 15 ในด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์พบว่า ส่วนใหญ่ต้องการผลิตภัณฑ์ซึ่งมีกลิ่นธรรมชาติ (ไม่แต่งกลิ่น) คิดเป็นร้อยละ 47 รองลงมาคือกลิ่นของข้าวร้อยละ 27 โดยสารที่ต้องการให้มีในผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มคุณภาพ คือ สารที่ให้ความชุ่มชื้น ร้อยละ 44 รองลงมา คือสารที่ช่วยให้หน้าขาว ร้อยละ 22 โดยความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ คือเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมมาจากธรรมชาติ ร้อยละ 44 รองลงมาเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่นำทดลองใช้ คิดเป็นร้อยละ 33

#### ตารางที่ 9 ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย

(n = 100)

ข้อมูลเชิงทัศนคติ	จำนวน (คน)	จำนวน (ร้อยละ)
1. ความสนใจในผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่		
สนใจ	95	95
ไม่สนใจ	5	5

## ตารางที่ 9 (ต่อ)

(n = 100)

ข้อมูลเชิงทัศนคติ	จำนวน (คน)	จำนวน (ร้อยละ)
2. ข้อดีที่คิดว่ามีในผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาด		
เครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ <sup>1/</sup>		
ใช้ส่วนผสมจากธรรมชาติ	45	45
มีส่วนผสมของวิตามินอี และสารต้านอนุมูลอิสระ	37	37
เพิ่มทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค	34	34
ทำให้ผิวหน้าชุ่มชื้น	25	25
มีความปลอดภัย	24	24
เป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับรำข้าว	18	18
3. สีของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มี		
ส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ต้องการ		
สีตามธรรมชาติ	42	42
สีขาว	28	28
สีเหลือง	15	15
ของเหลวใส	15	15
4. กลิ่นของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่		
มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ต้องการ		
กลิ่นธรรมชาติ (ไม่แต่งกลิ่น)	47	47
กลิ่นของข้าว	27	27
กลิ่นดอกไม้ เช่น กุหลาบ มะลิ	26	26
5. สารที่ต้องการให้มีเพิ่มเติมในผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มคุณภาพ <sup>1/</sup>		
สารที่ให้ความชุ่มชื้น	44	44
สารที่ช่วยให้หน้าขาว	22	22
สกริปขัดผิว ที่ช่วยในการขัดสิ่งสกปรกออกจาก	20	20
ผิวหน้า		
สารที่ให้ความรู้สึกระคาย	17	17
ลดริ้วรอยบนใบหน้า	9	9

## ตารางที่ 9 (ต่อ)

(n = 100)

ข้อมูลเชิงทัศนคติ	จำนวน (คน)	จำนวน (ร้อยละ)
6. ความคิดเห็นต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ <sup>1/</sup>		
เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมมาจากธรรมชาติ	44	44
เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่นำทดลองใช้	33	33
เป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบที่มีในประเทศ	28	28
เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความปลอดภัย	24	24

หมายเหตุ <sup>1/</sup> คำถามที่ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

#### 2.2.4 ทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อคุณลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ

ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจทัศนคติของผู้บริโภคที่มีต่อคุณลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อค่าคะแนนความสำคัญแต่ละปัจจัยจะนำมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์ปัจจัย เพื่อให้ทราบว่าปัจจัยใดบ้างที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ทัศนคติของผู้บริโภคต่อระดับความสำคัญของคุณลักษณะด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ เมื่อกำหนดค่าเฉลี่ยโดยให้คะแนนความสำคัญจาก 1 ถึง 5 (1 คือ สำคัญน้อยที่สุด และ 5 คือ สำคัญมากที่สุด) ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 10 พบว่า เมื่อจัดลำดับคุณลักษณะตามคะแนนสำคัญเฉลี่ย คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุด คือ ช่วยลดปัญหาสิวและการระคายเคือง (4.82) ส้างออกง่าย (4.79) เหมาะกับผิวหน้า (4.70) ซึ่งจะเห็นได้ว่าคุณลักษณะที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญเป็นลำดับต้นๆ ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับคุณภาพหลังการใช้งานของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง

ตารางที่ 10 คะแนนความสำคัญเฉลี่ยคุณลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ

(n = 100)

คุณลักษณะ	ระดับคะแนน (ความถี่)					ค่าเฉลี่ย*	ระดับความสำคัญ**
	5	4	3	2	1		
1. ลดปัญหาผิว/อาการระคายเคือง	84	14	2	0	0	4.82	มากที่สุด
2. ล้างออกง่าย	81	17	2	0	0	4.79	มากที่สุด
3. เหมาะกับผิวหนัง	76	18	6	0	0	4.70	มากที่สุด
4. กระจ่างใสอย่างเป็นธรรมชาติ	49	26	21	4	0	4.20	มาก
5. มีส่วนผสมจากธรรมชาติ	35	43	22	0	0	4.13	มาก
6. ราคาและปริมาณ	33	47	17	3	0	4.10	มาก
7. ผิวชุ่มชื้นขึ้น	30	46	24	0	0	4.06	มาก
8. รูปแบบของผลิตภัณฑ์ เช่น ครีม โลชั่น ออยล์	32	41	24	3	0	4.02	มาก
9. การส่งเสริมการขาย เช่น ลดราคา, เพิ่มราคา	32	41	24	3	0	4.02	มาก
10. ยี่ห้อ	22	54	18	6	0	3.92	มาก
11. สามารถหาซื้อได้ง่าย	20	56	21	3	0	3.93	มาก
12. กลิ่น	22	49	23	4	2	3.85	มาก
13. ผลิตโดยบริษัทที่มีชื่อเสียง	21	41	38	0	0	3.83	มาก
14. คำแนะนำของผู้ที่เคยใช้	19	47	23	11	0	3.74	มาก
15. บรรจุภัณฑ์สวยงามและสะดวกต่อการ การใช้	17	45	25	13	0	3.66	มาก
16. พกพาสะดวก	12	38	37	10	3	3.46	มาก
17. สี	16	35	31	9	9	3.40	ปานกลาง
18. ความหนืด	4	34	46	13	3	3.23	ปานกลาง
19. โฆษณาโดยใช้ฟรีเซนเตอร์ที่เป็นที่ นิยมและน่าเชื่อถือ	9	26	38	23	4	3.13	ปานกลาง

$$\text{* ค่าระดับความสำคัญ} = \frac{\text{ความถี่ของผู้บริโภคระดับคะแนน} \times \text{ระดับคะแนน}}{\text{จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม}}$$

\*\* ระดับคะแนน 1 หมายถึง ลำคํัญน้อยที่สุด ระดับคะแนน 5 หมายถึง ลำคํัญมากที่สุด

ปัจจัยมีความสำคัญน้อยที่สุด คือ ช่วงคะแนน 1.00 – 1.80

ปัจจัยมีความสำคัญน้อย คือ ช่วงคะแนน 1.81 – 2.60

ปัจจัยมีความสำคัญปานกลาง คือ ช่วงคะแนน 2.61 – 3.40

ปัจจัยมีความสำคัญมาก คือ ช่วงคะแนน 3.41 – 4.20

ปัจจัยมีความสำคัญมากที่สุด คือ ช่วงคะแนน 4.21 – 5.00

(ช่วงกว้างคะแนนเฉลี่ยในแต่ละชั้นคำนวณตามวิธีการในภาคผนวก ง1)

เมื่อนำตัวแปรคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางในด้านต่างๆ ที่ผู้บริโภคใช้พิจารณาในการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์มาวิเคราะห์เพื่อจัดกลุ่มตัวแปรและลดตัวแปรลงให้เป็นตัวแปรใหม่ด้วยการวิเคราะห์ปัจจัย ซึ่งพิจารณาการเข้ากลุ่มของตัวแปรได้จากองค์ประกอบที่มีค่าไอเกน (Eigenvalue) ที่มากกว่า 1 (ค่าไอเกน คือ ผลบวกของค่าน้ำหนักตัวแปร (Factor Loading) ยกกำลังสองของแต่ละตัวแปรในองค์ประกอบหนึ่งๆ) และจากการพิจารณาค่าน้ำหนักของแต่ละตัวแปร โดยการหมุนแกนองค์ประกอบเพื่อเข้ากลุ่มของตัวแปรว่าควรเข้าเป็นองค์ประกอบใด ซึ่งจะพิจารณาเปรียบเทียบกัน โดยกำหนดว่าถ้าน้ำหนักของตัวแปรนั้นมีค่ามาก (เข้าใกล้ -1 หรือ +1) แสดงว่าตัวแปรนั้นมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบสูง และหากมีค่าน้อย (เข้าใกล้ 0) แสดงว่า มีความสัมพันธ์ต่ำ (กัลยา, 2544) ซึ่งในที่นี้จะใช้เกณฑ์ว่าหากค่าน้ำหนักของตัวแปรใดมีค่ามากกว่า 0.6 จะจัดกลุ่มให้เป็นองค์ประกอบนั้น ๆ

จากผลการวิเคราะห์พบว่า องค์ประกอบที่มีค่าไอเกนมากกว่า 1 มีจำนวนเท่ากับ 7 องค์ประกอบ แสดงในตารางที่ 11 ดังนั้นจึงสามารถจัดกลุ่มของตัวแปรได้เป็น 7 ปัจจัย โดยสามารถอธิบายการแปรปรวนของตัวแปรทั้งหมดได้ร้อยละ 78.99 (ได้จากการคำนวณผลรวมของค่าร้อยละความแปรปรวนของ ปัจจัยที่ 1-7 คือ 22.05, 14.84, 10.40, 8.97, 7.33, 6.71, 5.73 ตามลำดับ) และเมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักของตัวแปรซึ่งใช้เกณฑ์ 0.44 ในการจัดกลุ่มตัวแปรสามารถจัดกลุ่มตัวแปรดังนี้

ตารางที่ 11 น้ำหนักของแต่ละปัจจัยโดยการหมุนแกนปัจจัย (Factor Loading of Rotated Component Matrix)

ตัวแปร	น้ำหนักปัจจัย (Factor Loading)						
	1	2	3	4	5	6	7
ผิวชุ่มชื้นขึ้น	<b>0.843*</b>	-0.102	0.033	0.352	0.007	0.003	0.068
ลดปัญหาผิว/อาการระคายเคือง	<b>0.812*</b>	-0.061	0.043	-0.208	0.126	-0.042	-0.031
กระจ่างใสอย่างเป็นธรรมชาติ	<b>0.772*</b>	0.241	0.055	0.240	-0.175	0.165	-0.073
ล้างออกง่าย	<b>0.737*</b>	0.144	0.406	0.155	0.002	0.098	0.040
เหมาะกับผิวหน้า	<b>0.578*</b>	0.013	0.002	-0.219	0.511	-0.223	-0.195
ผลิตโดยบริษัทที่มีชื่อเสียง	0.037	<b>0.920*</b>	0.028	-0.059	-0.033	-0.081	0.109
ยี่ห้อ	-0.030	<b>0.859*</b>	-0.237	0.160	0.004	0.249	0.063
ราคาและปริมาณ	0.380	<b>0.604*</b>	0.453	0.201	0.085	0.037	-0.002
บรรจุภัณฑ์สวยงามและสะดวกต่อการใช้	0.023	<b>0.600*</b>	0.494	0.086	0.159	-0.218	-0.061
สามารถหาซื้อได้ง่าย	0.125	0.059	<b>0.913*</b>	0.210	0.034	0.107	-0.072
พกพาสะดวก	0.108	-0.066	<b>0.849*</b>	0.078	-0.165	-0.110	0.048
มีส่วนผสมจากธรรมชาติ	0.195	-0.001	0.159	<b>0.850*</b>	0.110	-0.121	-0.022
การส่งเสริมการขาย เช่น ลดราคา	0.088	0.386	0.298	<b>0.668*</b>	-0.198	0.270	0.081
ความหนืด	-0.065	-0.009	-0.299	0.085	<b>0.827*</b>	0.011	0.206
รูปแบบของผลิตภัณฑ์ เช่น ครีม โลชั่น	0.217	0.059	0.388	-0.059	<b>0.659*</b>	0.273	-0.346
คำแนะนำของผู้ที่เคยใช้	0.029	0.034	-0.024	-0.004	0.043	<b>0.930*</b>	0.002
โฆษณาโดยใช้ฟรีเซนเตอร์ที่เป็นที่นิยม และน่าเชื่อถือ	-0.126	0.277	-0.060	0.176	0.031	-0.159	<b>0.721*</b>
สี	0.152	-0.172	-0.003	-0.263	-0.027	0.318	<b>0.673*</b>
กลิ่น	-0.123	0.346	0.274	0.330	0.423	-0.229	<b>0.443*</b>
ค่าไอเกน	4.75	2.82	1.98	1.70	1.39	1.28	1.09
ร้อยละความแปรปรวนที่อธิบายได้	25.02	14.84	10.40	8.97	7.33	6.71	5.73
ร้อยละความแปรปรวนสะสม	25.02	39.85	50.26	59.22	66.55	73.26	78.99

หมายเหตุ \* หมายถึง ตัวแปรที่มีความสำคัญสูงกับองค์ประกอบนั้นๆ

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

ปัจจัยที่ 1 หมายถึง “คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์” ประกอบด้วย 5 ปัจจัย คือ เหมาะกับผิวหนัง ล้างออกง่าย ผิวชุ่มชื้นขึ้น กระจางใสอย่างเป็นธรรมชาติ ลดปัญหาสิวหรืออาการระคายเคือง ปัจจัยนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 25.02

ปัจจัยที่ 2 หมายถึง “บรรจุภัณฑ์และความน่าเชื่อถือ” ประกอบด้วย 4 ปัจจัย คือ บรรจุภัณฑ์สวยงามและสะดวกต่อการใช้ ยี่ห้อ ผลิตภัณฑ์ที่มีชื่อเสียง ราคาและปริมาณ ปัจจัยนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 14.84

ปัจจัยที่ 3 หมายถึง “ความสะดวกในการใช้” ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ สามารถหาซื้อได้ง่าย พบพาสะดวก ปัจจัยนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 10.40

ปัจจัยที่ 4 หมายถึง “การส่งเสริมการขาย” ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ มีส่วนผสมจากธรรมชาติ การส่งเสริมการขาย เช่น ลดราคา ปัจจัยนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 8.97

ปัจจัยที่ 5 หมายถึง “ชนิดของผลิตภัณฑ์” ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ความหนืด รูปแบบของผลิตภัณฑ์ เช่น ครีม โลชั่น ปัจจัยนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 7.33

ปัจจัยที่ 6 หมายถึง “คำแนะนำของผู้ที่เคยใช้” ประกอบด้วย 1 ปัจจัย คือ คำแนะนำของผู้ที่เคยใช้ ปัจจัยนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 6.71

ปัจจัยที่ 7 หมายถึง “ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์และการนำเสนอ” ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ สี กลิ่น โฆษณาโดยใช้ฟรีเซนเตอร์ที่เป็นที่นิยมและน่าเชื่อถือ ปัจจัยนี้สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 5.73

### 2.3 การพัฒนาแนวความคิดผลิตภัณฑ์

ผลจากการศึกษาความต้องการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ของผู้บริโภคด้วยวิธีการวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณาและการอภิปรายกลุ่มของตัวแทนผู้บริโภค (ข้อ 2.1) รวมทั้งการสำรวจความต้องการของผู้บริโภค (ข้อ 2.2) ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาดังกล่าวเมื่อนำมาวิเคราะห์และสามารถสร้าง

แนวความคิดผลิตภัณฑ์ และนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ในขั้นตอนต่อไปโดยมีรายละเอียดดังนี้

ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้ความสนใจในการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่โดยให้เหตุผลว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติ สำหรับคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคต้องการ คือ ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นเนื้อโลชั่น สีเหลืองนวล มีกลิ่นอ่อนๆที่ได้จากข้าว เช็ดคราบสิ่งสกปรกจากเครื่องสำอางและฝุ่นละอองบนผิวหนังได้ดี หลังใช้รู้สึกได้ถึงความชุ่มชื้น ไม่เหนียวเหนอะหนะ ไม่ทิ้งความมันบนผิวหนัง เช็ดออกง่าย โดยเหตุผลที่ผู้บริโภคใช้ในการตัดสินใจเลือกซื้อ คือ ผลิตภัณฑ์ต้องเหมาะกับผิวหนัง สามารถล้างออกง่าย ใช้แล้วผิวชุ่มชื้นขึ้น ลดปัญหาผิวและอาการระคายเคือง จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสรุปเป็นแนวคิด (Product Concept) ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ได้ดังนี้

**แนวคิดผลิตภัณฑ์ :** ผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมจากวัตถุดิบธรรมชาติ อุดมไปด้วยวิตามินอี และสารโอริซานอลที่มีเฉพาะในน้ำมันรำข้าว ช่วยในการลดริ้วรอยและให้ความชุ่มชื้นให้ผิวหนัง ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นเนื้อโลชั่น สีเหลืองนวล มีกลิ่นหอมอ่อนๆ คุณสมบัติใช้เช็ดคราบสิ่งสกปรกจากเครื่องสำอางบนผิวหนัง เช็ดออกง่าย เน้นนวัตกรรมก่อนแล้วจึงเช็ดออก ใช้ผลิตภัณฑ์ก่อนการล้างหน้าด้วยผลิตภัณฑ์ล้างหน้าปกติ บรรจุในขวดพลาสติกชนิดหัวบีบ ขนาด 200-250 มิลลิลิตร ราคา 201-300 บาท

### 3. การศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สกัดได้จากกระบวนการบีบเย็น

#### 3.1 การศึกษาการละลายและการหาตัวทำละลายที่เหมาะสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

ผลการศึกษาการละลายและการหาตัวทำละลายที่เหมาะสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ 12 ชนิด แสดงดังตารางที่ 12 โดยใช้เกณฑ์ค่าการละลายในตารางผนวกที่ ค2 พบว่า ตัวทำละลายที่เหมาะสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ได้แก่ ออกทิลปาล์มิเตท (Octyl Palmitate), ฟลอราแมค 10 (Floramac 10), ไอโซโพรพิลไมริสเตท (Isopropyl Myristate), มินอรัลออยล์ (Mineral Oil), ปีโตรเลียมอีเทอร์ (Petroleum Ether), อะซีโตน (Acetone), เฮกเซน (Hexane) และไดเมทิลซัลไฟด์ (dimethyl Sulfoxide; DMSO) เนื่องจากมีค่าการละลายที่ดีที่สุดจากตัวทำละลาย 12 ตัว โดยมีค่าการละลายเป็น Sparingly Soluble (ละลายได้บ้าง) ส่วน Methanol เป็นตัวทำละลายที่ไม่เหมาะสมกับน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ เนื่องจากมีค่าการละลายเป็น Practically Insoluble (ไม่ละลาย)

ตารางที่ 12 การศึกษาการละลายและการหาตัวทำละลายที่เหมาะสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

ตัวทำละลาย	ค่าการละลาย
1. Octyl Palmitate	Sparingly Soluble
2. Ethyl Macadamiate	Sparingly Soluble
3. Isopropyl Myristate	Sparingly Soluble
4. Mineral Oil	Sparingly Soluble
5. Petroleum Ether	Sparingly Soluble
6. Acetone	Sparingly Soluble
7. Hexane	Sparingly Soluble
8. Dimethyl Sulfoxide (DMSO)	Sparingly Soluble
9. Propylene Glycol	Slightly Soluble
10. Glycerine	Slightly Soluble
11. Ethanol	Slightly Soluble
12. Methanol	Practically Insoluble

### 3.2 ค่าไอโอดีน (Iodine Value)

ค่าไอโอดีนของไขมันและน้ำมันเป็นค่าที่บ่งบอกถึงระดับความไม่อิ่มตัวของกรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบในไขมันและน้ำมันนั้นๆ (Abdalla *et al.*, 2006; Giannelos *et al.*, 2005) จากการวิเคราะห์ค่าไอโอดีนของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ พบว่าน้ำมันมีค่าไอโอดีนเท่ากับ 31.54 กรัมต่อตัวอย่างน้ำมัน 100 กรัม (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ค่าคุณสมบัติของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สกัดได้จากกระบวนการบีบเย็น

Properties	RBO (The Riceberry)	RBO <sup>1/</sup> (Refined)	มอก.44-2516 <sup>2/</sup> (น้ำมันรำบริโภค)
Iodine value (Wijs) (g/100g oil)	31.54 ± 0.29	99-108	92-115
Peroxide value (mg/kg oil)	8.55 ± 1.12	1.0 max	ไม่เกิน 10
Saponification value (mg KOH/g oil)	212.22 ± 0.11	180-190	180-195
Unsaponifiable matter (% of total lipid)	4	3-5	ไม่เกิน 3.0
Specific gravity (at 30°C)	0.915	0.916	0.910-0.920
Refractive index (at 40°C)	1.4642	1.470-1.473	1.460-1.470
Oxidation stability : Induction time (h)	18.47 ± 0.25	-	-
Total phenolic content (mg/100g oil)	1.40 ± 0.01	-	-
Free radical scavenging activity ( mg/ml)	20.69 ± 2.47	-	-
L*	59.11 ± 0.03	-	-
a*	13.97 ± 0.04	-	-
b*	97.52 ± 0.18	-	-

หมายเหตุ <sup>1/</sup> ค่าคุณสมบัติของน้ำมันรำข้าวที่ผ่านกรรมวิธี ฟอกสี และฟอกกลิ่น (Orthofer, 2005)

<sup>2/</sup> สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2516)

RBO ย่อมาจาก Rice Bran Oil

± SD หมายถึง ค่าเฉลี่ยของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### 3.3 ค่าสaponification (Saponification Value)

ค่าสaponification ของไขมันและน้ำมันเป็นค่าที่บ่งบอกขนาดโมเลกุลหรือน้ำหนักโมเลกุลของกรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบในโมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์ในไขมันหรือน้ำมันนั้นๆ (Bockisch, 1998) จากการวิเคราะห์ค่าสaponification ของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่พบว่า มีค่าสaponification เท่ากับ 212.22 มิลลิกรัมโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมัน 1 กรัม (ตารางที่ 13) ซึ่งค่าที่ได้มีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมันรำสำหรับบริโภค (มอก. 44-2516) ที่กำหนดไว้อยู่ในช่วง 180-195 แสดงว่า ในน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่มีกรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบในโมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำมาก จึงมีจำนวนโมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์ต่อหน่วยน้ำหนักเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงต้องใช้ต่างเป็นจำนวนมากในการไฮโดรไลซิส ไขมันและน้ำมันที่ได้จากพืชหรือสัตว์แต่ละชนิดมักมีไตรกลีเซอไรด์เป็นส่วนประกอบที่ค่อนข้างแน่นอน ดังนั้นปริมาณค่าที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสไขมันและน้ำมันจำนวนหนึ่งจะมีค่าแน่นอนและเป็นค่าเฉพาะ ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวบ่งสมบัติเฉพาะของน้ำมันแต่ละชนิดได้ (นิธิยา, 2549) เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของกรดไขมันในน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ (ตารางที่ 14) พบว่ากรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นกรดไขมันชนิดสายยาว (long chain fatty acids) มีจำนวนคาร์บอนในโมเลกุลตั้งแต่ 16 อะตอมขึ้นไป (นิธิยา, 2549) เมื่อประกอบกันเป็นไตรกลีเซอไรด์ แล้วจึงส่งผลให้มีจำนวนโมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์ต่อหน่วยน้ำหนักเป็นจำนวนมากด้วย ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับค่าสaponification ในขณะที่เดียวกันเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันชนิดอื่นที่มีกรดไขมันชนิดสายยาว ได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันเมล็ดทานตะวัน ซึ่งมีกรดโอเลอิก (C18:1) และกรดลิโนเลอิก (C18:2) ในปริมาณที่สูง พบว่า มีค่าสaponification ที่สูงด้วยเท่ากับ 17.7-28.5 และ 13-40 ตามลำดับ จึงส่งผลไปในทิศทางเดียวกับน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ แต่อย่างไรก็ตาม ค่าสaponification ที่วิเคราะห์ได้มีค่าแตกต่างจากค่าที่รายงานโดย Amarasinghe and Gangodavilage (2004) โดยรายงานว่า ค่าสaponification ของน้ำมันรำข้าวที่ไม่ได้ผ่านกรรมวิธีมีค่าเท่ากับ 172.4 และ 178.2 มิลลิกรัมโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมัน 1 กรัม ตามลำดับ และการรายงานของ Othoefter (2005) น้ำมันรำข้าวที่ผ่านกรรมวิธี ฟอกสี และฟอกกลิ่น มีค่าสaponification 180-190 มิลลิกรัมโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมัน 1 กรัม ซึ่งน้อยกว่าน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ทั้งนี้อาจเกิดจากปัจจัยต่างๆ ได้แก่ สายพันธุ์ กระบวนการในการสกัดน้ำมัน การเก็บรักษา ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อองค์ประกอบและสมบัติของน้ำมันรำข้าว นอกจากนี้เทคนิคในการวิเคราะห์อาจส่งผลให้เกิดความแตกต่างเช่นกัน

### 3.4 ปริมาณสารที่สaponifi์ไฟด์ไม่ได้ (Unsaponifiable Matter)

ค่าปริมาณสารที่สaponifi์ไฟด์ไม่ได้เป็นค่าที่บ่งบอกถึงปริมาณสารที่ปนอยู่ในไขมันหรือน้ำมัน ซึ่งจะเหลืออยู่ภายหลังกการทำปฏิกิริยาสaponifi์เคชัน ได้แก่ สารประกอบจำพวกไฮโดรคาร์บอน คีโตน แอลกอฮอล์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง และสเตอรอล (คอเลสเตอรอล และไฟโตสเตอรอล เป็นต้น) (นิธิยา, 2549) ส่วนในน้ำมันรำข้าวสารที่สaponifi์ไฟด์ไม่ได้ ได้แก่ กลุ่มวิตามินอี (โทโคฟีรอล โทโคไตรอีนอล) โอโรซานอล เป็นต้น (จิราภรณ์, 2549) จากการวิเคราะห์ปริมาณสารที่สaponifi์ไฟด์ไม่ได้ของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ พบว่า น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่มีปริมาณสารที่สaponifi์ไฟด์ไม่ได้ร้อยละ 4 ของน้ำมันทั้งหมด (ตารางที่ 13) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารที่สaponifi์ไฟด์ไม่ได้ในน้ำมันรำข้าวจากแหล่งอื่น พบว่าไม่แตกต่างกัน โดย Othoefor (2005) ได้รายงานว่าน้ำมันรำข้าวที่ผ่านกรรมวิธี ฟอกสี และฟอกกลิ่นมีปริมาณสารที่สaponifi์ไฟด์ไม่ได้ร้อยละ 3-5 และการรายงานของ Rukmini (1988) น้ำมันรำข้าวมีปริมาณสารที่สaponifi์ไฟด์ไม่ได้เท่ากับร้อยละ 4.1 และยังรายงานอีกว่าน้ำมันรำข้าวมีองค์ประกอบของกรดไขมันที่คล้ายกับน้ำมันถั่วลิสงคือมีกรดลิโนเลอิก 36 เปอร์เซ็นต์ แต่ในน้ำมันรำข้าวจะมีปริมาณสารที่สaponifi์ไฟด์ไม่ได้สูงกว่าน้ำมันถั่วลิสง อย่างไรก็ตามไขมันหรือน้ำมันที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ ปริมาณสารที่สaponifi์ไฟด์ไม่ได้จะลดลง เช่น สเตอรอลและวิตามินอี (วรรณรดา, 2553)

### 3.5 ค่าความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity)

จากการวิเคราะห์ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ พบว่า มีค่าความถ่วงจำเพาะ เท่ากับ 0.915 (ตารางที่ 13) เมื่อเปรียบเทียบค่าความถ่วงจำเพาะในน้ำมันรำข้าวจากแหล่งอื่น พบว่าไม่แตกต่างกัน จากค่าที่รายงาน โดย Othoefor (2005) น้ำมันรำข้าวที่ผ่านกรรมวิธี ฟอกสี และฟอกกลิ่นมีค่าความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 0.916 และ Banapurmath and Tewari (2009) ได้รายงานว่าค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำมันรำข้าวมีค่า 0.927 ค่าความถ่วงจำเพาะเป็นค่าที่เปรียบเทียบความหนาแน่นของสสารใดๆ กับความหนาแน่นของน้ำ ซึ่งโดยปกติไขมันและน้ำมันมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ ดังนั้นค่าความถ่วงจำเพาะของไขมันและน้ำมันจึงมีค่าไม่เกิน 1 ความถ่วงจำเพาะของไขมันและน้ำมันจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อกรดไขมันที่เป็นองค์ประกอบมีน้ำหนักโมเลกุลและความไม่อิ่มตัวเพิ่มมากขึ้น (วรรณรดา, 2553) ชนิดของกรดไขมันในโมเลกุลของไขมันและน้ำมันมีผลกระทบต่ออัตราเร็วของปฏิกิริยาออกซิเดชัน กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวเท่านั้นที่จะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน และอัตราเร็วของการเกิดจะแตกต่างกัน กรดไขมันที่มีพันธะคู่มากจะเกิดได้เร็วกว่า (นิธิยา, 2549) นั่นแสดงว่าค่าความถ่วงจำเพาะจึงมีค่าเพิ่มขึ้นตามอัตราในการเกิด

ออกซิเดชันของไขมันและน้ำมัน ทั้งนี้ น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่มีค่าความถ่วงจำเพาะที่สูงเมื่อเทียบกับน้ำมันพืชจากแหล่งอื่น เช่น น้ำมันปาล์มเคอนเนล ซึ่งเป็นน้ำมันที่มีกรดไขมันอิ่มตัวสูง (กรดลอริก ร้อยละ 50.9 และกรดปาล์มิติกร้อยละ 46.8) มีค่าความถ่วงจำเพาะ 0.860-0.873 (นิธิยา, 2549) นั้น แสดงให้เห็นว่า น้ำมันรำข้าวมีอัตราในการเกิดออกซิเดชันที่สูงกว่า

### 3.6 ค่าการหักเหแสง (Refractive Index)

ค่าการหักเหแสงบ่งชี้ถึงชนิด คุณภาพ และความบริสุทธิ์ของไขมันและน้ำมันได้ จากการวิเคราะห์ค่าการหักเหแสงของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ พบว่ามีค่าเท่ากับ 1.464 ซึ่งค่าที่ได้มีค่าเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมันรำสำหรับบริโภค (มอก. 44-2516) ที่กำหนดไว้อยู่ในช่วง 1.460-1.470 และสอดคล้องกับการรายงานของ Othoefier (2005) น้ำมันรำข้าวที่ผ่านกรรมวิธี ฟอกสี และฟอกกลิ่นมีค่าการหักเหแสงเท่ากับ 1.470-1.473

### 3.7 ค่าสี (Color)

ค่าสีเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของน้ำมันได้ น้ำมันแต่ละชนิดจะมีสีแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับรงควัตถุที่มีปนอยู่ในวัตถุดิบที่นำมาใช้สกัดน้ำมัน (นิธิยา, 2549) น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สกัดได้จากกระบวนการบีบเย็น มีลักษณะปรากฏเป็นน้ำมันที่มีสีเหลืองเข้มที่อุณหภูมิห้อง (ภาพที่ 2) เมื่อนำไปวิเคราะห์ค่าสี พบว่า มีค่า  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  เท่ากับ  $59.11 \pm 0.03$ ,  $13.97 \pm 0.04$  และ  $97.52 \pm 0.18$  ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่า  $L^*$  มีค่าเป็นบวกแต่ยังไม่เข้าใกล้ 100 แสดงว่าน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่มีความสว่างปานกลาง ค่า  $b^*$  มีค่าเป็นบวกและมีค่าสูงแสดงว่าน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่มีสีเหลืองเข้ม ส่วนค่า  $a^*$  ก็มีค่าเป็นบวกแสดงว่าน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่มีสีแดงปนอยู่ แต่เพียงเล็กน้อยเท่านั้น เมื่อมองด้วยตาเปล่าจึงอาจเห็นสีแดงในระดับอ่อนมาก แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าสีของน้ำมันรำข้าวทั่วไปจากรายงานของ Brenda and Casimir (2009a) พบว่า มีค่า  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  เท่ากับ  $34.5 \pm 1.2$ ,  $-2.8 \pm 0.3$  และ  $12.2 \pm 0.4$  ตามลำดับ น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่กับน้ำมันรำข้าวทั่วไปมีค่าความสว่าง  $L^*$  ใกล้เคียงกัน ส่วนค่า  $a^*$  จะแตกต่างกันเพราะจากรายงานน้ำมันรำข้าวทั่วไปมีค่า  $a^*$  ติดลบหมายความว่า น้ำมันรำข้าวทั่วไปมีสีเขียวปนอยู่เล็กน้อย นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่า  $b^*$  จากรายงานนี้พบว่า น้ำมันรำข้าวทั่วไปมีสีเหลืองอ่อน ส่วนน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สกัดได้จากกระบวนการบีบเย็น มีสีเหลืองเข้ม

### 3.8 การวิเคราะห์ค่าความคงตัวต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

จากการวิเคราะห์ความคงตัวต่อการเกิดออกซิเดชัน (Oxidation Stability Index; OSI) ของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยเครื่องวิเคราะห์ความคงตัวของน้ำมัน (743 Rancimat, Methrom) ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส และอัตราการไหลของอากาศ (Air Flow) ที่ 20 ลิตรต่อชั่วโมง พบว่า น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่มีระยะเวลาในการชักนำให้เกิดออกซิเดชัน (Oxidation Induction Time) เป็นระยะเวลา  $18.47 \pm 0.25$  ชั่วโมง (ตารางที่ 13) ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างสูง แสดงว่า น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่มีคุณภาพดี มีความคงตัวต่อการเกิดออกซิเดชันได้สูง เกิดการหืนที่ช้า ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะในน้ำมันรำข้าวมีโอริซานอลที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระตามธรรมชาติ (Natural Antioxidant) ที่มีเฉพาะในน้ำมันรำข้าว มีคุณสมบัติในการอนุมูลอิสระได้ดีกว่าวิตามินอีถึง 6 เท่า เมื่ออยู่ในน้ำ และยังประกอบไปด้วยวิตามินอีทั้งในกลุ่มโทโคฟีรอลและกลุ่มโทโคไตรอีนอล ซึ่งทั้งสามกลุ่มทำหน้าที่เป็นสารกันหืนตามธรรมชาติในน้ำมันรำข้าว (Thai Edible Oil, 2008) และเมื่อเปรียบเทียบกับผลการรายงานของ บริษัท น้ำมันบริโภคไทย จำกัด (Thai Edible Oil, 2008) พบว่า น้ำมันรำข้าวที่ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ ที่มีไขมันไม่อิ่มตัวสูง ไม่มีการเติมสารกันหืนสังเคราะห์ (เช่น BHA, BHT, TBHQ เป็นต้น) มีระยะเวลาในการชักนำให้เกิดออกซิเดชัน เท่ากับ 15.66 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส มีอัตราการไหลของอากาศที่ 20 ลิตรต่อชั่วโมง (Thai Edible Oil, 2008) ซึ่งค่าดังกล่าวน้อยกว่าน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ และยังมีรายงานของ Brenda and Casimir (2009b) รายงานถึงระยะเวลาในการชักนำให้เกิดออกซิเดชันของน้ำมันรำข้าว เท่ากับ  $12.4 \pm 0.2$  ชั่วโมง ทั้งนี้เนื่องจากน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่นำมาศึกษาได้มาจากกระบวนการบิบบิ้นด้วยเครื่องบิบบิ้นแบบสกรู ซึ่งจะมีสารโอริซานอลสูงถึงร้อยละ 2 หรือ 20,000 ส่วนในล้านส่วน ในขณะที่น้ำมันรำข้าวแบบผ่านกระบวนการใช้สารเคมีและความร้อนจะมีสารโอริซานอลเหลืออยู่เพียงร้อยละ 0.0005 หรือ 500 ส่วนในล้านส่วน (กมสัน, 2550) ปริมาณของสารโอริซานอลที่มีอยู่ในน้ำมันรำข้าวนี้เองที่ถูกใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงความคงตัวต่อการเกิดออกซิเดชัน เทคนิค Rancimat ซึ่งอาศัยหลักการวัดค่าการนำไฟฟ้าที่เปลี่ยนแปลงไปของน้ำปราศจากไอออน โดยนำตัวอย่างน้ำมันไปให้ความร้อนและออกซิเจนเพื่อเร่งปฏิกิริยาการเกิดออกซิเดชัน ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปฏิกิริยาออกซิเดชันซึ่งสามารถระเหยได้จะถูกดักจับลงไปในน้ำปราศจากไอออน ส่งผลให้ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำปราศจากไอออนเปลี่ยนแปลงไป (Besbe *et al.*, 2004; Rouhou *et al.*, 2007) ถึงแม้จะมีความเข้าใจว่ากรดไขมันอิ่มตัวจะทนทานต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ดีกว่าไขมันไม่อิ่มตัวก็ตาม แต่ก็เป็นที่น่าสังเกตอย่างหนึ่งว่า ค่า OSI ของน้ำมันชนิดหนึ่งนั้นได้ไม่สอดคล้องโดยตรงกับปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวเพียงอย่างเดียว แต่ต้องพิจารณาถึงสัดส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวแบบ Monounsaturated Fatty Acid (MUFA) และ Polyunsaturated Fatty Acid (PUFA) ร่วมด้วย จากการ

รายงานของห้องปฏิบัติการบริษัท น้ำมันบริโภคไทย จำกัด (Thai Edible Oil, 2008) เกี่ยวกับน้ำมันเมล็ดฝ้ายที่มีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวสูงที่สุด (ร้อยละ 28.15) ในกลุ่มตัวอย่างน้ำมันพืชที่มีจำหน่ายในประเทศไทย 9 ตัวอย่าง แต่เพราะมี PUFA ในสัดส่วนที่สูงมากเช่นกัน จึงทำให้ค่า OSI ต่ำสุดในกลุ่ม ที่เป็นเช่นนี้เพราะมีปัจจัยอื่นที่มีผลกระทบร่วมต่อการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน นั่นคือความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของวิตามินและสารอาหารที่มีในน้ำมันนั้นๆ เช่น วิตามินอี โอรีซานอล เป็นต้น (Thai Edible Oil, 2008) โดยปริมาณสารต้านออกซิเดชันในไขมันและน้ำมันมีความสัมพันธ์อย่างมากในเชิงบวกกับความคงตัวต่อการเกิดออกซิเดชันของน้ำมันซึ่งวิเคราะห์โดยเทคนิค Rancimat (Papadoupoulus and Boskow, 1991; Montedero *et al.*, 1993; Caponio *et al.*, 1999; Salvador *et al.*, 2001)

### 3.9 การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด (Total Phenolic Content)

การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด โดยวิธี Folin-Ciocalteu Colorimetric Method เทียบกับสารมาตรฐานกรดแกลลิก พบว่า น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเท่ากับ  $1.40 \pm 0.01$  มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อ 100 กรัมไขมัน ผลที่ได้สอดคล้องกับการรายงานของ Aleksander *et al.* (2008) พบว่าน้ำมันรำข้าวที่สกัดได้จากกระบวนการบีบเย็นมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมด  $1.44 \pm 0.03$  มิลลิกรัมกรดคาร์เฟอิกต่อ 100 กรัมไขมัน และยังรายงานเปรียบเทียบกับน้ำมันพืชบีบเย็นชนิดอื่นด้วย เช่น น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันเมล็ดทานตะวัน น้ำมันข้าวโพด มีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดเป็น  $1.48 \pm 0.05$ ,  $1.20 \pm 0.03$  และ  $1.26 \pm 0.04$  มิลลิกรัมกรดคาร์เฟอิกต่อ 100 กรัมไขมัน ตามลำดับ สารประกอบฟีนอลิกทำหน้าที่เป็นสารต้านออกซิเดชันได้ดีทั้งในระบบอาหารและในร่างกาย (Robards *et al.*, 1999) สารประกอบฟีนอลิกในปริมาณมาก จะส่งผลให้มีความสามารถในการต้านออกซิเดชันมากด้วย (อริยา, 2550)

### 3.10 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธีนี้จะเป็นการวัดความสามารถในการยับยั้ง 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl Radical (DPPH) โดย DPPH เป็นสารอนุมูลในโตรเจนที่ค่อนข้างคงตัว ขณะเริ่มการทดลองจะให้สารสีเข้ม เมื่อเกิดปฏิกิริยามากขึ้นสารจะมีสีซีดจางลง หากในระบบมีปริมาณสารต้านออกซิเดชันมาก สีของสารละลายก็จะลดลงเร็ว (อริยา, 2550) จากผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ในตารางที่ 12 พบว่า ค่าความเข้มข้นของน้ำมันรำข้าวที่สามารถต้านอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50 ( $SC_{50}$ ) เท่ากับ 20.69 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยน้ำมันรำ

ข้าวไรซ์เบอร์รี่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้น้อยกว่าสารต้านอนุมูลอิสระมาตรฐาน คือ วิตามินอี BHT และ Trolox ซึ่งมีค่า  $SC_{50}$  เท่ากับ 0.08, 0.16 และ 0.12 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ

### 3.11 การวิเคราะห์องค์ประกอบกรดไขมัน (Fatty Acid Composition)

องค์ประกอบของกรดไขมันในไขมันและน้ำมันเป็นตัวกำหนดสมบัติทางกายภาพ ความคงตัว และคุณค่าทางโภชนาการของไขมันหรือน้ำมันนั้นๆ (วรรณครดา, 2553) จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของกรดไขมันในน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ (ตารางที่ 14) พบว่า ประกอบด้วยกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูงประมาณร้อยละ 71 ได้แก่ กรดโอเลอิกร้อยละ 39.54 กรดลิโนเลอิก ร้อยละ 30.93 ส่วนกรดไขมันชนิดอิ่มตัวมีประมาณร้อยละ 26 ตัวที่พบมากที่สุดได้แก่ กรดปาล์มติก ร้อยละ 22.33 ซึ่งองค์ประกอบของกรดไขมันในน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ได้สอดคล้องกับการ รายงานของ Yi-Hsu and Shaik (2005) พบว่าในน้ำมันดิบมีองค์ประกอบของกรดไขมัน ดังนี้ กรด โอเลอิกร้อยละ 40.6 กรดลิโนเลอิกร้อยละ 35.6 และกรดปาล์มติกร้อยละ 17.7 และการรายงานของ Firestone (2006) พบว่า องค์ประกอบของกรดไขมันในน้ำมันรำข้าวส่วนใหญ่ที่พบ คือ กรดโอเลอิก (ร้อยละ 38-48) กรดลิโนเลอิก (ร้อยละ 16-36) และกรดปาล์มติก (ร้อยละ 16-28) โดยกรดโอเลอิก (Oleic acid; C18:1) เป็นกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวที่มี 1 พันธะคู่ พบมากในน้ำมันรำข้าว และน้ำมัน ปาล์ม โอเลอีน (จิราภรณ์, 2549) ทั้งนี้กรดไขมันไม่อิ่มตัวจะมีความคงตัวต่อการเกิดออกซิเดชันได้น้อยกว่ากรดไขมันอิ่มตัว โดยอัตราเร็วของการเกิดจะแตกต่างกัน กรดไขมันที่มีพันธะคู่มากจะเกิด ได้เร็วกว่า (นิธิยา, 2549)

### 3.12 การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินอี ( $\alpha$ -tocopherol)

วิตามินอีเป็นวิตามินที่ละลายในไขมันซึ่งมีความสำคัญต่อคุณค่าทางโภชนาการและ ความคงตัวของไขมันและน้ำมัน (วรรณครดา, 2553) วิตามินอีมีหน้าที่เป็นสารต้านออกซิเดชัน ป้องกันไม่ให้เปอร์ออกไซด์ทำปฏิกิริยากับกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวที่อยู่ในโมเลกุลของลิพิดที่ผนัง เมมเบรนของเซลล์ และวิตามินอียังทำปฏิกิริยากับอนุมูลอิสระ เป็นการกำจัดอนุมูลอิสระให้น้อยลง (นิธิยา, 2549) และที่สำคัญวิตามินอีป้องกันการเกิดออกซิเดชันของกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวที่มี พันธะคู่หลายตำแหน่ง วิตามินอีในรูปแอลฟา-โทโคฟีรอล จัดเป็นวิตามินอีในรูปที่มี Biological Activity สูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิตามินอีในฟอร์มอื่นๆ (วรรณครดา, 2553)

ตารางที่ 14 ปริมาณร้อยละองค์ประกอบของกรดไขมันและวิตามินอีในน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

Rice bran oil composition	RBO (The Riceberry)	Crude RBO <sup>1/</sup>
Fatty acid composition		
<i>Saturated fatty acid (%)</i>		
Myristic acid (C14:0)	0.78	0.8
Palmitic acid (C16:0)	22.33	17.7
Stearic acid (C18:0)	2.01	2.2
<i>Unsaturated fatty acid (%)</i>		
Oleic acid (C18:1, cis-9)	39.54	40.6
Linoleic acid (C18:2, cis)	30.93	35.6
Vitamin E ( $\alpha$ -tocopherol) (%)	0.03 (29.95mg/100g)	0.04

หมายเหตุ <sup>1/</sup> ค่าองค์ประกอบของกรดไขมันและปริมาณวิตามินอีในน้ำมันรำข้าวดิบของ

Yi-Hsu and Shaik (2005)

จากการวิเคราะห์ปริมาณโทโคฟีรอล ในน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ พบว่า มีโทโคฟีรอล ในปริมาณ 29.95 มิลลิกรัมต่อน้ำมัน 100 กรัม หรือร้อยละ 0.03 (ตารางที่ 14) เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณโทโคฟีรอล น้ำมันรำข้าวดิบที่ไม่ผ่านกระบวนการ พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันจากการรายงานของ Yi-Hsu and Shaik (2005) พบว่ามีวิตามินอีโทโคฟีรอลร้อยละ 0.04 แต่จะแตกต่างกับน้ำมันที่ผ่านกระบวนการ โดยการรายงานของ Brenda and Casimir (2009b) น้ำมันรำข้าวมีค่าโทโคฟีรอลเท่ากับ 9.9 มิลลิกรัมต่อน้ำมัน 100 กรัม หรือเท่ากับร้อยละ 0.01 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ น้ำมันรำข้าวในท้องตลาดเป็นน้ำมันรำข้าวชนิดผ่านกรรมวิธีสกัดจากรำข้าวโดยใช้สารเคมีและผ่านความร้อนสูงในกระบวนการผลิตน้ำมันบริโภคจึงสูญเสียปริมาณวิตามินอีและสารแกมมา-โอโรซานอลไปเป็นจำนวนมาก ต่างจากน้ำมันรำข้าวแบบบีบเย็นที่สกัดน้ำมันรำข้าวด้วยเครื่องบีบอัดแบบสกรู จะยังคงมีสารสำคัญอยู่ ปริมาณวิตามินอีและสารแกมมา-โอโรซานอลที่มีอยู่ในน้ำมันรำข้าวนั้นจะขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวและวิธีการสกัด (คมสัน, 2550) ปริมาณแกมมา-โอโรซานอลและวิตามินอีในน้ำมันดิบ ข้าวไทยสายพันธุ์ต่างๆ จะอยู่ในช่วงร้อยละ 1.04-1.96 (นพมาศ, 2545) วิตามินอีจะเพิ่มการสมานตัวของผิวหนัง (Healing Skin) ช่วยบำรุงผิว และป้องกันริ้วรอยเหี่ยวย่นของผิวหนัง (พิมพร, 2532)

#### 4. การคัดเลือกสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอาง

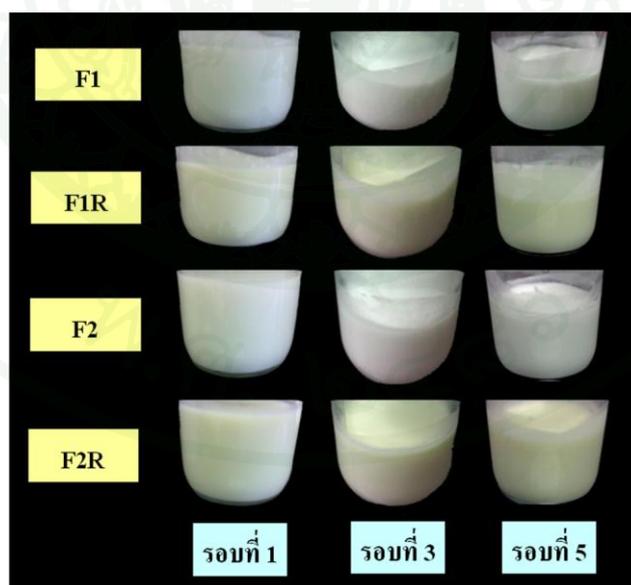
จากผลการสำรวจพฤติกรรมผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมายในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง ในข้อ 2 พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ในรูปแบบโลชันมากที่สุด ดังนั้นจึงได้ทำการเลือกสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์เป็นชนิดโลชัน หรือคลีนซิง โลชัน มา 2 สูตร คือ สูตร F1 และ F2 ดังแสดงในตารางที่ 3 และ 4 ตามลำดับ จากนั้นจึงทำการผลิตสูตรพื้นฐานเพื่อคัดเลือกทั้งหมด 4 สูตร ได้แก่ สูตรพื้นฐานที่ไม่ผสมน้ำมันรำข้าว (F1, F2) และสูตรพื้นฐานที่ผสมน้ำมันรำข้าว (F1R, F2R) จากนั้นทำการศึกษาลักษณะปรากฏและค่าคุณภาพด้านเคมีและกายภาพ ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

##### 4.1 ศึกษาลักษณะปรากฏและค่าคุณภาพของสูตรพื้นฐาน

จากการศึกษาลักษณะปรากฏ โดยดูการเปลี่ยนแปลงจากการทดสอบความคงตัวด้วยวิธี Heating and Cooling Thaw Cycle (ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง และ 45 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง) เป็นจำนวน 6 รอบ วัดค่าในรอบที่ 1, 3 และ 5 ดังแสดงในตารางที่ 15 และภาพที่ 9 พบว่า สูตรพื้นฐานทั้งสูตร F1 และ F2 มีลักษณะปรากฏในทุกรอบของการทดสอบมีความคงตัว ไม่เกิดการแยกชั้น และเมื่อทดสอบกับสูตรที่มีการเติมน้ำมัน คือ สูตร F1R และ F2R ก็มีลักษณะปรากฏที่สอดคล้องกับสูตรที่ไม่มีการเติมน้ำมัน คือมีความคงตัว ไม่เกิดการแยกชั้น นั่นแสดงว่าทั้ง 4 สูตร (F1, F2, F1R และ F2R) มีความคงตัวของอิมัลชันของสูตรพื้นฐานที่ดี ส่วนค่าคุณภาพทางด้านกายภาพและเคมี คือค่าความหนืดและค่าความเป็นกรดต่าง (ตารางที่ 16) พบว่าความหนืดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อตัวอย่างผ่านจำนวนรอบทดลองที่มากขึ้น เมื่อเทียบกับตัวอย่างในรอบที่ 1 ของทุกสูตร ส่วนค่าความเป็นกรดต่าง พบว่า ทั้ง 4 สูตรมีค่าความเป็นกรดต่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในรอบที่ 3 ของทุกสูตรจะมีค่าความเป็นกรดสูงที่สุด

ตารางที่ 15 ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐาน F1, F2, F1R, F2R จากการทดสอบความคงตัวด้วยวิธี Heating and Cooling Thaw Cycle (5 รอบ)

สูตรพื้นฐาน	จำนวนรอบ	ลักษณะปรากฏที่อุณหภูมิทดสอบ	ผลความคงตัว
สูตร F1	1	สีขาว, เนื้อวาวละเอียด, ไหลได้	คงตัว ไม่แยกชั้น
	3	สีขาว, เนื้อวาวละเอียด, มีฟองด้านข้าง	คงตัว ไม่แยกชั้น
	5	สีขาว, เนื้อวาวละเอียด, ไม่เกิดฟอง	คงตัว ไม่แยกชั้น
สูตร F1R	1	สีเหลืองนวล (อ่อน), เนื้อวาวละเอียด, ไหลได้	คงตัว ไม่แยกชั้น
	3	สีเหลืองนวล (อ่อน), เนื้อวาวละเอียด, ไม่เกิดฟอง	คงตัว ไม่แยกชั้น
	5	สีเหลืองนวล (อ่อน), เนื้อวาวละเอียด, ไม่เกิดฟอง	คงตัว ไม่แยกชั้น
สูตร F2	1	สีขาว, เนื้อไม่ค่อยละเอียด, เป็นเม็ดๆ, ไหลได้	คงตัว ไม่แยกชั้น
	3	สีขาว, เนื้อไม่ค่อยละเอียด, เป็นเม็ดๆ, มีฟองเล็กๆ	คงตัว ไม่แยกชั้น
	5	สีขาว, เนื้อไม่ค่อยละเอียด, เป็นเม็ดๆ, ฟองลดลง	คงตัว ไม่แยกชั้น
สูตร F2R	1	สีเหลืองนวล (เข้มกว่า F1R), เนื้อวาวละเอียด, ไหลได้	คงตัว ไม่แยกชั้น
	3	สีเหลืองนวล (เข้มกว่า F1R), เนื้อวาวละเอียด, ไม่เกิดฟอง	คงตัว ไม่แยกชั้น
	5	สีเหลืองนวล (เข้มกว่า F1R), เนื้อวาวละเอียด, มีฟองเล็กน้อย	คงตัว ไม่แยกชั้น



ภาพที่ 9 ลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐาน F1, F2, F1R, F2R จากการทดสอบความคงตัวด้วยวิธี Heating and Cooling Thaw Cycle (5 รอบ)

ตารางที่ 16 ค่าคุณภาพเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐาน จากการทดสอบความคงตัวด้วยวิธี Heating and Cooling Thaw Cycle (5 รอบ)

สูตรพื้นฐาน	จำนวนรอบ	ความเป็นกรดค่า	ความหนืด (cP)
F1	1	7.42 <sup>a</sup> ± 0.11	224.33 <sup>b</sup> ± 1.26
	3	6.97 <sup>b</sup> ± 0.01	301.50 <sup>a</sup> ± 19.62
	5	7.31 <sup>a</sup> ± 0.05	324.17 <sup>a</sup> ± 59.76
F1R	1	7.25 <sup>a</sup> ± 0.00	215.83 <sup>b</sup> ± 0.76
	3	6.77 <sup>c</sup> ± 0.02	275.00 <sup>ab</sup> ± 7.57
	5	7.07 <sup>b</sup> ± 0.02	333.17 <sup>a</sup> ± 58.86
F2	1	7.80 <sup>a</sup> ± 0.01	238.00 <sup>b</sup> ± 5.89
	3	7.04 <sup>c</sup> ± 0.02	141.50 <sup>c</sup> ± 3.04
	5	7.18 <sup>b</sup> ± 0.01	347.33 <sup>a</sup> ± 16.92
F2R	1	7.60 <sup>a</sup> ± 0.01	233.50 <sup>b</sup> ± 8.89
	3	6.93 <sup>c</sup> ± 0.01	119.67 <sup>c</sup> ± 4.16
	5	7.14 <sup>b</sup> ± 0.02	268.67 <sup>a</sup> ± 12.50

หมายเหตุ<sup>a-c</sup> หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแต่ละสูตร ในแนวตั้งเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

#### 4.2 คัดเลือกสูตรพื้นฐาน

นำผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐานทั้ง 4 สูตร (F1, F2, F1R และ F2R) ที่ผลิตได้มาประเมินการให้คะแนนความชอบโดยใช้สเกลแบบ 9-point Hedonic Scale สอบถามความชอบที่มีต่อคุณลักษณะในด้านความหนืด ความง่ายในการเขี่ยออกด้วยส้อม ความสามารถในการทำความสะอาด สิ่งตกค้างบนผิวหลังใช้ และความชอบโดยรวม จากนั้นประเมินคะแนนความรู้สึก (Just About Right) ที่มีต่อคุณลักษณะด้านความหนืด เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ทดสอบกับผู้ทดสอบเพศหญิงช่วงอายุ 18-45 ปี จำนวน 50 คน ผลการทดสอบความชอบในด้านคุณลักษณะต่างๆ พบว่า ในสูตร F2R ซึ่งเป็นสูตรพื้นฐาน F2 ที่มีการเติมน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ลงไป มีคะแนนความชอบเฉลี่ยในด้านความหนืด และความง่ายในการเขี่ยออกด้วยส้อม มากกว่าและแตกต่างกับ

สูตรอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยมีคะแนนความชอบเฉลี่ยเท่ากับ  $6.7 \pm 1.19$  (ชอบปานกลาง) และ  $7.2 \pm 0.77$  (ชอบมาก) ตามลำดับ ส่วนคะแนนความชอบในด้านความสามารถในการทำความสะอาด สิ่งตกค้างบนผิวหลังใช้ และความชอบโดยรวม มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ดังแสดงผลตามตารางที่ 17

**ตารางที่ 17** ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภค 50 คน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางสูตรพื้นฐาน 4 สูตร

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าคะแนนความชอบ (9-point Hedonic Scale)			
	สูตร F1	สูตร F2	สูตร F1R	สูตร F2R
ความหนืด	$6.4^{ab} \pm 1.28$	$6.0^b \pm 1.40$	$6.1^b \pm 1.59$	$6.7^a \pm 1.19$
ความง่ายในการเช็ดออกด้วยสำลี	$6.8^{ab} \pm 1.15$	$7.0^{ab} \pm 1.24$	$6.7^b \pm 1.31$	$7.2^a \pm 0.77$
ความสามารถในการทำความสะอาด <sup>ns</sup>	$5.4 \pm 1.77$	$5.8 \pm 1.73$	$5.4 \pm 1.90$	$5.6 \pm 1.93$
สิ่งตกค้างบนผิวหลังใช้ <sup>ns</sup>	$6.6 \pm 1.33$	$6.7 \pm 1.25$	$6.4 \pm 1.41$	$6.7 \pm 1.09$
ความชอบโดยรวม <sup>ns</sup>	$6.9 \pm 1.10$	$6.6 \pm 1.15$	$6.6 \pm 1.21$	$6.8 \pm 0.91$

**หมายเหตุ** <sup>a-c</sup> หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

<sup>ns</sup> หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวนอนเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

ผลการให้คะแนนความรู้สึกของผู้ทดสอบ ในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความหนืด ด้วยวิธี Just About Right แสดงผลดังตารางที่ 18 พบว่า ผู้ทดสอบมีความรู้สึกต่อคุณลักษณะด้านความหนืดของสูตรพื้นฐาน F2R สูงที่สุด โดยผู้ทดสอบได้ประเมินในระดับพอดีสูงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 58 แต่เมื่อพิจารณาถึงร้อยละของความรู้สึก พบว่า มีค่าน้อยกว่ามาตรฐานที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 จึงต้องมีการประเมินความพอดีใหม่ด้วยวิธี Binomial Test โดยการนับจำนวนความถี่และคำนวณร้อยละ (สมรัฐ, 2554) ดังแสดงวิธีการคำนวณในภาคผนวกที่ 2 และแสดงผลในตารางที่ 19

**ตารางที่ 18** คะแนนความรู้สึก (Just About Right) ด้านความหนืดของผู้ทดสอบ 50 คน ที่มีต่อ  
ผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐาน 4 สูตร

สูตรพื้นฐาน	ค่าคะแนนความรู้สึก					
	น้อยเกินไป		พอดี		มากเกินไป	
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
F1	27	54	23	46	0	0
F1R	28	56	22	44	0	0
F2	36	72	14	28	0	0
F2R	20	40	29	58	1	2

**ตารางที่ 19** การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความถี่ของคะแนนความรู้สึกในระดับน้อย  
เกินไปและมากเกินไป ของคุณลักษณะด้านความหนืดในผลิตภัณฑ์สูตร F2R

ระดับความรู้สึก	ความถี่	ร้อยละ	ค่าวิกฤติจากตาราง Binomial *
น้อยเกินไป	20	40	16
มากเกินไป	1	2	
รวม	21		

หมายเหตุ \* หมายถึง ค่าวิกฤติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

จากผลการประเมินความพอดีใหม่ด้วยวิธี Binomial Test โดยการนับจำนวนความถี่ และจำนวนร้อยละ ในตารางที่ 19 ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความถี่ของคะแนนในระดับน้อยเกินไปและมากเกินไป ของคุณลักษณะด้านความหนืด โดยนำคะแนนของระดับน้อยเกินไป (เท่ากับ 20) กับระดับมากเกินไป (เท่ากับ 1) มารวมกันได้เท่ากับ 21 นำไปเปิดตาราง Binomial ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ได้ค่าวิกฤติเท่ากับ 16 แล้วจึงนำความถี่ของคะแนนในระดับน้อยเกินไป (เท่ากับ 20) ซึ่งมีค่ามากกว่าระดับมากเกินไป มาเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติจากตาราง Binomial ผลปรากฏว่า  $20 \geq 16$  แสดงว่า ความถี่ของคะแนนในระดับน้อยเกินไป กับค่าวิกฤติจากตาราง Binomial มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นแสดงว่าทิศทางการปรับปรุงคุณลักษณะด้านความหนืดของผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐาน F2R ควรมีการปรับปรุง

ให้เป็นไปในทิศทางที่เพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า สูตรพื้นฐาน F2R มีความเหมาะสมมากที่สุดที่จะได้รับคัดเลือกเป็นสูตรต้นแบบในการผลิตผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง แต่ควรปรับปรุงให้มีคุณลักษณะด้านความหนืดที่เพิ่มขึ้นจากเดิม

## 5. เพื่อพัฒนาสูตรและศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

### 5.1 ศึกษาค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางสูตรพื้นฐานเทียบกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

จากผลการทดลองข้อ 4.2 สูตรพื้นฐานที่ได้รับการคัดเลือกคือสูตร F2R มาทำการตรวจสอบค่าคุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ ทางประสาทสัมผัสเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจำนวน 5 ยี่ห้อ (A B C D และ E) แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคุณภาพต่างๆ โดยใช้เทคนิคแผนภาพความชอบ (Preference Mapping) เพื่อให้ได้ช่วงค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดเทียบกับผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางสูตรพื้นฐาน ที่สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลการปรับสูตรในขั้นตอนการพัฒนาต่อไป จากผลการตรวจสอบค่าคุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพในตารางที่ 20 พบว่า ค่าความเป็นกรดต่าง ค่าความหนืด และค่าสี  $L^* a^* b^*$  ของผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดทั้ง 5 ยี่ห้อ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยสูตรพื้นฐานมีค่าความเป็นกรดต่างสูง (7.80) และมีค่าความหนืด (1,276.67 cP) ต่ำกว่าผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

**ตารางที่ 20** ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางสูตรพื้นฐานเทียบกับคุณภาพในท้องตลาด

ตัวอย่าง	ค่าสี			ความเป็นกรดต่าง	ความหนืด (cP)
	L*	a*	b*		
ยี่ห้อ A	91.86 <sup>a</sup> ± 0.00	-0.72 <sup>c</sup> ± 0.02	1.55 <sup>b</sup> ± 0.05	5.33 <sup>d</sup> ± 0.06	1433.33 <sup>c</sup> ± 30.55
ยี่ห้อ B	89.95 <sup>c</sup> ± 0.08	-0.49 <sup>ab</sup> ± 0.15	0.91 <sup>c</sup> ± 0.22	6.83 <sup>b</sup> ± 0.10	6750.00 <sup>a</sup> ± 204.21
ยี่ห้อ C	89.72 <sup>c</sup> ± 0.01	-0.69 <sup>bc</sup> ± 0.01	-0.34 <sup>c</sup> ± 0.00	6.87 <sup>b</sup> ± 0.02	2546.67 <sup>b</sup> ± 25.17
ยี่ห้อ D	88.23 <sup>c</sup> ± 0.04	-1.11 <sup>d</sup> ± 0.03	12.36 <sup>a</sup> ± 0.03	4.56 <sup>c</sup> ± 0.01	1576.67 <sup>d</sup> ± 11.55
ยี่ห้อ E	90.59 <sup>b</sup> ± 0.01	-0.46 <sup>a</sup> ± 0.01	0.13 <sup>d</sup> ± 0.03	6.37 <sup>c</sup> ± 0.04	1790.00 <sup>c</sup> ± 0.00
สูตรพื้นฐาน	88.74 <sup>d</sup> ± 0.25	-0.78 <sup>c</sup> ± 0.01	0.98 <sup>c</sup> ± 0.20	7.80 <sup>a</sup> ± 0.01	1276.67 <sup>f</sup> ± 76.38

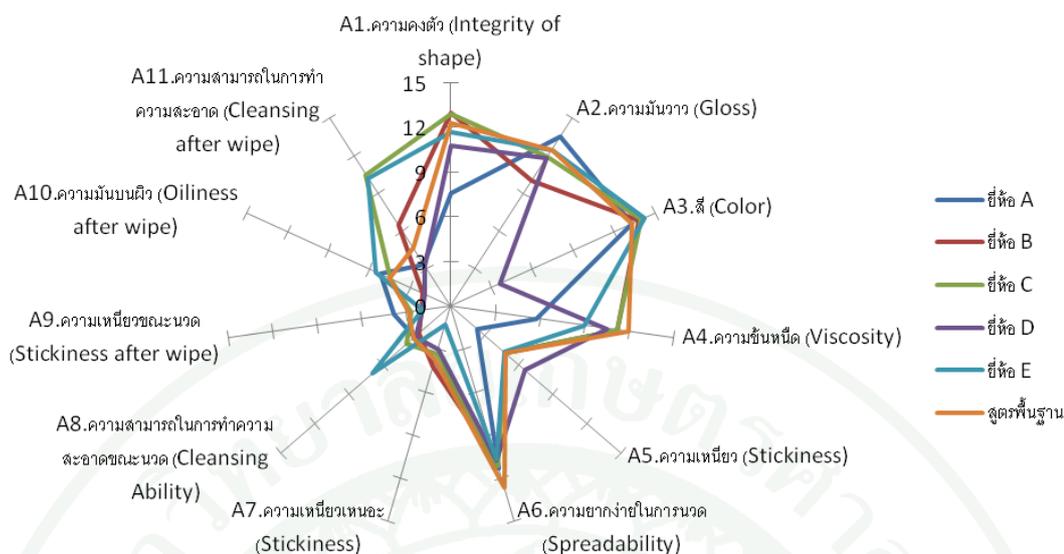
หมายเหตุ<sup>a-f</sup> หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

ส่วนค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสของสูตรพื้นฐานที่ได้จากการประเมินคุณลักษณะผลิตภัณฑ์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis : DA) และการประเมินคะแนนความชอบโดยใช้สเกลแบบ 9-point Hedonic Scale มีผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ยคะแนนความเข้มจากการทดสอบ DA ของผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 5 ยี่ห้อ (A B C D และ E)

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนความเข้มของตัวอย่าง					สูตรพื้นฐาน
	ยี่ห้อ A	ยี่ห้อ B	ยี่ห้อ C	ยี่ห้อ D	ยี่ห้อ E	
A1.ความคงตัว (Integrity of shape)	7.6 <sup>d</sup> ± 0.93	13.0 <sup>a</sup> ± 0.55	12.9 <sup>a</sup> ± 0.92	10.8 <sup>c</sup> ± 0.41	11.7 <sup>b</sup> ± 0.52	12.3 <sup>ab</sup> ± 0.41
A2.ความมันวาว (Gloss)	13.5 <sup>a</sup> ± 1.00	10.0 <sup>c</sup> ± 0.89	11.9 <sup>b</sup> ± 1.50	11.8 <sup>b</sup> ± 0.76	12.5 <sup>ab</sup> ± 1.00	12.5 <sup>ab</sup> ± 0.55
A3.สี (Color)	13.3 <sup>b</sup> ± 0.52	13.8 <sup>ab</sup> ± 0.52	14.0 <sup>ab</sup> ± 0.89	3.6 <sup>c</sup> ± 0.49	14.2 <sup>a</sup> ± 0.41	13.3 <sup>b</sup> ± 0.61
A4.ความข้นหนืด (Viscosity)	5.8 <sup>d</sup> ± 0.42	11.2 <sup>ab</sup> ± 0.75	11.2 <sup>ab</sup> ± 0.98	10.5 <sup>b</sup> ± 1.22	9.0 <sup>c</sup> ± 0.63	12.0 <sup>a</sup> ± 0.89
A5.ความเหนียว (Stickiness)	2.3 <sup>c</sup> ± 0.26	4.8 <sup>b</sup> ± 1.17	4.8 <sup>b</sup> ± 0.75	6.5 <sup>a</sup> ± 0.84	4.7 <sup>b</sup> ± 0.52	4.8 <sup>b</sup> ± 0.98
A6.ความยากง่ายในการนวด (Spreadability)	11.3 <sup>ab</sup> ± 1.21	10.9 <sup>b</sup> ± 0.80	11.2 <sup>b</sup> ± 0.98	10.8 <sup>b</sup> ± 0.75	10.7 <sup>b</sup> ± 1.37	12.7 <sup>a</sup> ± 1.60
A7.ความเหนียวเหนอะ (Stickiness)	3.8 <sup>ab</sup> ± 0.75	4.2 <sup>a</sup> ± 1.33	3.3 <sup>ab</sup> ± 0.42	3.0 <sup>b</sup> ± 0.55	1.3 <sup>c</sup> ± 0.26	3.7 <sup>ab</sup> ± 0.82
A8.ความสามารถในการทำความสะอาดขณะนวด (Cleansing Ability)	3.2 <sup>bc</sup> ± 0.41	2.8 <sup>c</sup> ± 0.69	3.9 <sup>b</sup> ± 0.49	3.1 <sup>c</sup> ± 0.20	6.9 <sup>a</sup> ± 0.92	3.3 <sup>bc</sup> ± 0.82
A9.ความเหนียวหลังเช็ด (Stickiness after wipe )	3.8 <sup>a</sup> ± 0.75	2.0 <sup>b</sup> ± 0.63	2.7 <sup>b</sup> ± 0.82	1.9 <sup>b</sup> ± 0.80	1.9 <sup>b</sup> ± 0.20	2.8 <sup>ab</sup> ± 1.72
A10.ความมันบนผิว (Oiliness after wipe)	5.2 <sup>ab</sup> ± 0.75	2.1 <sup>c</sup> ± 0.66	4.4 <sup>b</sup> ± 0.92	1.9 <sup>c</sup> ± 0.20	5.5 <sup>a</sup> ± 0.84	4.5 <sup>b</sup> ± 0.84
A11.ความสามารถในการทำความสะอาด (Cleansing after wipe)	3.3 <sup>d</sup> ± 0.88	6.5 <sup>b</sup> ± 1.05	10.5 <sup>a</sup> ± 1.05	3.2 <sup>d</sup> ± 0.52	10.2 <sup>a</sup> ± 0.98	4.7 <sup>c</sup> ± 1.03

หมายเหตุ <sup>a-d</sup> หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )



ภาพที่ 10 กราฟไฟแอมงมุมของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสทั้ง 11 คุณลักษณะที่ได้จากการทดสอบ DA

ผลการประเมินคุณลักษณะผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐานด้วยวิธี DA ซึ่งใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนมาแล้วจำนวน 8 คน ในการคิดหาคุณลักษณะเพื่ออธิบายคุณลักษณะสำคัญๆ ของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางสูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด 5 ยี่ห้อ ซึ่งได้คุณลักษณะทั้งหมด 11 คำ และมีคำจำกัดความแสดงในภาคผนวกที่ จ นำข้อมูลที่ได้จากการทำ DA ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด ดังแสดงผลในตารางที่ 21 และภาพที่ 10 พบว่าคุณลักษณะของสูตรพื้นฐานในด้านความคงตัว (Integrity of Shape) ความมันวาว (Gloss) สี (Color) ความข้นหนืด (Viscosity) ความยากง่ายในการนวด (Spread Ability) ความเหนียวเหนอะ (Stickiness) ความเหนียวหลังเช็ด (Stickiness after wipe) มีค่าคะแนนความเข้มไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ของท้องตลาดในทุกยี่ห้อที่นำมาศึกษา ยกเว้นคุณภาพของสูตรพื้นฐานในด้านความเหนียว (Stickiness) และความมันบนผิว (Oiliness After Wipe) มีค่าความเข้มมากกว่ายี่ห้อ A และยี่ห้อ B ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญ และในด้านความสามารถในการทำความสะอาดขณะนวด (Cleansing Ability) และความสามารถในการทำความสะอาดหลังเช็ด (Cleansing After Wipe) มีค่าความเข้มน้อยกว่ายี่ห้อ E อย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ )

ผลการประเมินคะแนนความชอบของสูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด กับผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 50 คน นำข้อมูลไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ DMRT (Duncan's New Multiple's Range Test) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด ดังแสดงผลในตารางที่ 22 พบว่า คะแนนความชอบเฉลี่ยในคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สี ความหนืด ความง่ายในการเขี่ยออกด้วยสำลี ความสามารถในการทำความสะอาด สิ่งตกค้างบนผิวหลังใช้ และความชอบโดยรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยผลการทดสอบด้านความชอบรวมเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดทั้ง 5 ยี่ห้อ พบว่า คะแนนเฉลี่ยคะแนนความชอบรวมอยู่ในช่วง 4.1-6.9 ซึ่งผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดยี่ห้อ E มีคะแนนความชอบเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 6.9 (ชอบปานกลาง) และมีคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกับสูตรพื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

**ตารางที่ 22** ค่าคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภค 50 คน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางสูตรพื้นฐานและผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 5 ยี่ห้อ (A B C D และ E)

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าคะแนนความชอบ (9-point hedonic scale)					สูตรพื้นฐาน
	ยี่ห้อ A	ยี่ห้อ B	ยี่ห้อ C	ยี่ห้อ D	ยี่ห้อ E	
สี	7.0 <sup>a</sup> ± 1.29	7.2 <sup>a</sup> ± 1.15	7.2 <sup>a</sup> ± 1.21	5.5 <sup>b</sup> ± 1.50	7.3 <sup>a</sup> ± 1.19	7.5 <sup>a</sup> ± 0.89
ความหนืด	5.6 <sup>b</sup> ± 1.83	6.5 <sup>a</sup> ± 1.50	6.5 <sup>a</sup> ± 1.66	5.9 <sup>ab</sup> ± 1.60	6.4 <sup>a</sup> ± 1.60	5.9 <sup>ab</sup> ± 1.40
ความง่ายในการเขี่ยออกด้วยสำลี	5.2 <sup>bc</sup> ± 1.64	5.7 <sup>bc</sup> ± 1.75	5.5 <sup>bc</sup> ± 1.74	4.9 <sup>c</sup> ± 1.65	7.0 <sup>a</sup> ± 1.43	6.9 <sup>a</sup> ± 1.24
ความสามารถในการทำความสะอาด	4.2 <sup>dc</sup> ± 1.64	5.2 <sup>bc</sup> ± 2.04	4.9 <sup>cd</sup> ± 1.95	4.0 <sup>d</sup> ± 1.76	6.8 <sup>a</sup> ± 1.69	5.8 <sup>b</sup> ± 1.73
สิ่งตกค้างบนผิวหลังใช้	4.0 <sup>c</sup> ± 1.65	5.0 <sup>b</sup> ± 2.15	4.9 <sup>b</sup> ± 2.10	3.6 <sup>c</sup> ± 1.73	6.6 <sup>a</sup> ± 1.72	6.7 <sup>a</sup> ± 1.25
ความชอบโดยรวม	4.6 <sup>c</sup> ± 1.54	5.5 <sup>b</sup> ± 1.79	5.3 <sup>b</sup> ± 1.66	4.1 <sup>c</sup> ± 1.51	6.9 <sup>a</sup> ± 1.49	6.6 <sup>a</sup> ± 1.15

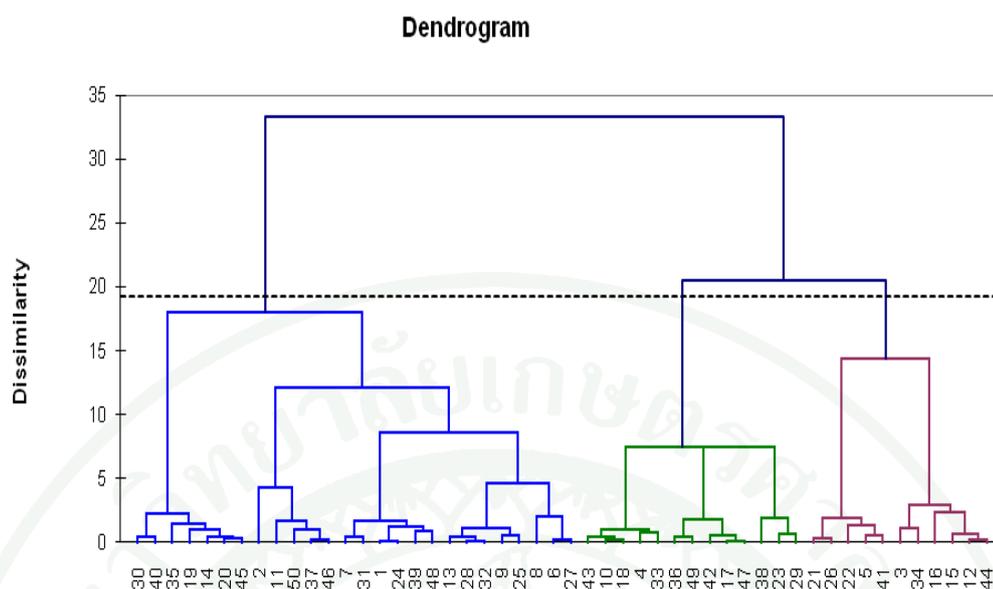
**หมายเหตุ** <sup>a-c</sup> หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

### 5.1.1 การสร้างแผนภาพความชอบ (Preference Mapping)

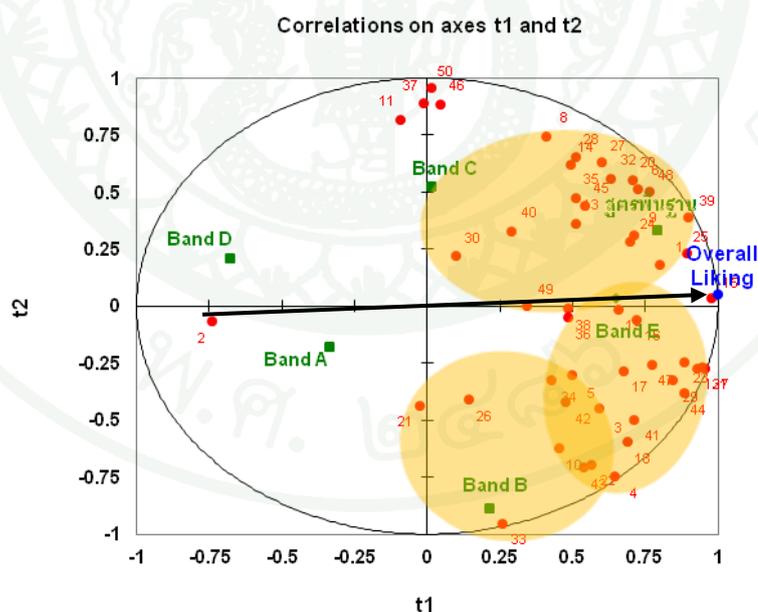
#### 1) แผนภาพความชอบภายใน (Internal Preference Mapping)

เทคนิคการสร้างแผนภาพความชอบภายในเป็นการพลอตคะแนนความชอบโดยรวมของผู้บริโภคพร้อมกับผลิตภัณฑ์ลงบนแผนภาพแบบไบพลอต (Bi-plot) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความชอบโดยรวมของผู้บริโภคกับผลิตภัณฑ์และใช้ในการกำหนดตำแหน่งของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

จากตารางที่ 22 แสดงผลค่าคะแนนความชอบของผู้ทดสอบ 50 คน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง 6 ชนิด ได้แก่ สูตรพื้นฐาน 1 สูตร และผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 5 ยี่ห้อ (A B C D และ E) ที่ได้นำไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance) และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบ DMRT (Duncan's New Multiple's Range Test) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS จากนั้นนำข้อมูลคะแนนความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ทั้ง 6 ชนิด มาจัดกลุ่มผู้ทดสอบที่มีความชอบโดยรวมคล้ายคลึงกัน โดยใช้วิธีวิเคราะห์การจัดกลุ่มตัวแปรแบบ Agglomerative Hierarchical Clustering ด้วยโปรแกรม XLSTAT แล้วนำผลการแบ่งกลุ่มที่วิเคราะห์ได้ไปสร้างแผนภาพไบพลอต ร่วมกับผลิตภัณฑ์ทั้ง 6 ชนิด ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบ Partial Least Square (PLS) เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของกลุ่มผู้บริโภคที่แบ่งได้ร่วมกับตำแหน่งของผลิตภัณฑ์ทั้ง 6 ชนิดและแปลผลที่ได้นำไปใช้ต่อไปในเทคนิคการสร้างแผนภาพความชอบภายใน



ภาพที่ 11 แผนภาพเดนโดรแกรม (Dendrogram) แสดงการแบ่งกลุ่มของผู้บริโภค 50 คน ที่มีต่อผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐานเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด โดยใช้วิธีวิเคราะห์การจัดกลุ่มตัวแปรแบบ Agglomerative Hierarchical Clustering

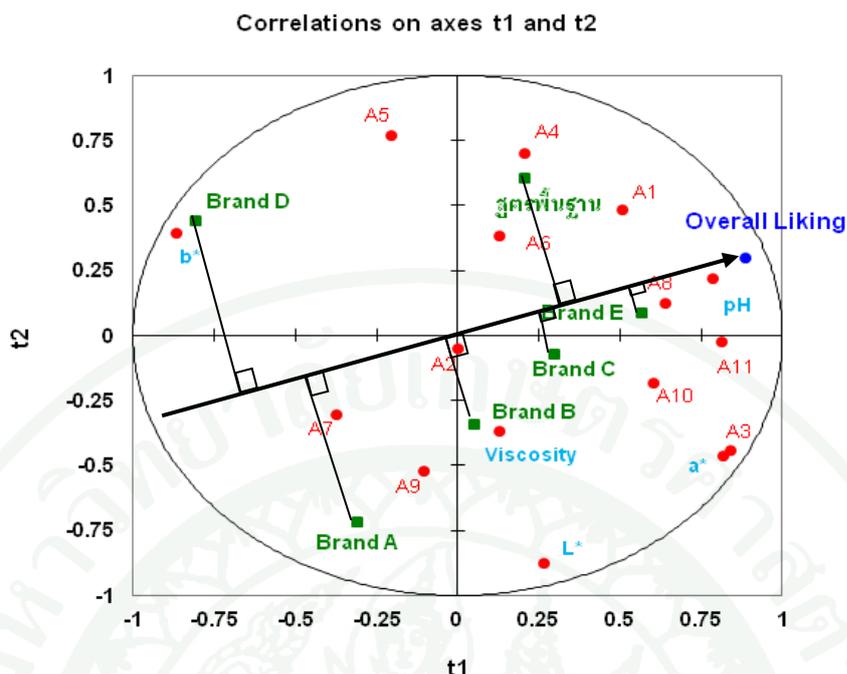


ภาพที่ 12 แผนภาพความชอบภายใน (Internal Preference Mapping) ที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบ PLS เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความชอบของผู้บริโภค 50 คนกับผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง 6 ผลิตภัณฑ์

จากการวิเคราะห์โดยเทคนิคการสร้างแผนภาพความชอบภายใน ร่วมกับการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม (Cluster Analysis) ดังแสดงในภาพที่ 11 เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความชอบของผู้บริโภคกับผลิตภัณฑ์ไอซันทำความสะอาดเครื่องสำอางทั้ง 6 ผลิตภัณฑ์ พบว่า ผู้บริโภคมีความชอบผลิตภัณฑ์แตกต่างกัน และสามารถแบ่งผลิตภัณฑ์ออกเป็น 3 กลุ่มตามความชอบของผู้บริโภค ดังแสดงในภาพที่ 12 โดยกลุ่มที่ 1 คือ ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ E มีความชอบอยู่ในระดับความชอบปานกลาง ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีคะแนนความชอบมากกว่ากลุ่มตัวอย่างอื่น กลุ่มที่ 2 คือ ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ B มีความชอบอยู่ในระดับความชอบเล็กน้อย ส่วนกลุ่มที่ 3 คือ ผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐาน มีความชอบอยู่ในระดับความชอบปานกลางเช่นเดียวกับยี่ห้อ E และจะสังเกตได้ว่า ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ A และ D ไม่มีผู้ทดสอบคนใดชอบผลิตภัณฑ์เลย และจากตารางที่ 22 พบว่า ค่าคะแนนความชอบของผู้บริโภค 50 คน มีคะแนนความชอบต่อผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ E ในด้านสี ความง่ายในการเช็ดออกด้วยสำลี ความสามารถในการทำความสะอาด มากกว่าผลิตภัณฑ์ยี่ห้ออื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

## 2) แผนภาพความชอบภายนอก (External Preference Mapping)

แผนภาพความชอบภายนอก เป็นการพลอตคะแนนความชอบโดยรวมของผู้บริโภค ร่วมกับการวัดค่าคุณภาพในด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ คุณภาพทางเคมี ภายนอก และค่าจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา (Descriptive Analysis; DA) ลงบนแผนภาพแบบไบพลอต เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความชอบโดยรวมของผู้บริโภค กับค่าคุณภาพในด้านต่างๆ ร่วมกับผลิตภัณฑ์ โดยใช้ร่วมกับการวิเคราะห์หองค์ประกอบแบบ Partial Least Square (PLS) เพื่อวิเคราะห์ความถดถอยหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม



**ภาพที่ 13** แผนภาพความชอบภายนอก (External Preference Mapping) ของค่าคุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ ค่าจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสพรรณนาเชิงปริมาณ และคะแนนความชอบของผู้ทดสอบ เพื่ออธิบายความชอบรวมของผู้ทดสอบ (Overall Liking) โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี Partial Least Square (PLS) สามารถอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 96.38

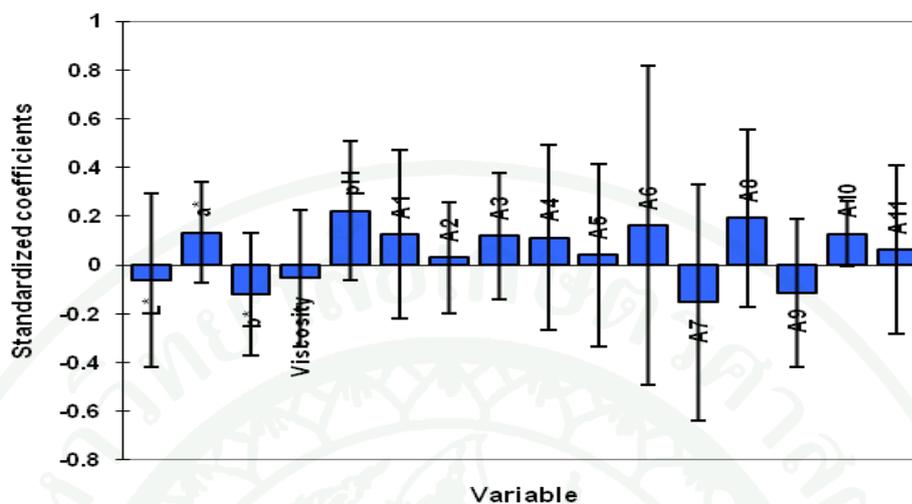
**หมายเหตุ** ค่า correlation -1 มีความสัมพันธ์ทิศทางตรงกันข้าม 1 มีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกัน A1 คือความคงตัว (Integrity of Shape), A2 คือความมันวาว (Gloss), A3 คือสี (Color) A4 คือความข้นหนืด (Viscosity), A5 คือความเหนียว (Stickiness), A6 คือความยากง่ายในการนวด (Spreadability), A7 คือความเหนียวหนอะ (Stickiness), A8 คือความสามารถในการทำความสะอาดขณะนวด (Cleansing Ability), A9 คือความเหนียวหลังเช็ด (Stickiness After Wipe), A10 คือความมันบนผิว (Oiliness After Wipe), A11 คือความสามารถในการทำความสะอาดหลังเช็ด (Cleansing After Wipe)

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความชอบรวมของผู้ทดสอบกับค่าคุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ ทางประสาทสัมผัส (DA) ของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง 6 ชนิด ได้แก่ สูตรพื้นฐาน 1 สูตร และผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด 5 ยี่ห้อ (A B C D และ E) ซึ่งแสดงถึงความชอบรวมมากน้อยของผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน ดังแสดงในภาพที่ 13 เป็น

แผนภาพความชอบภายนอก ด้วยวิธี PLS โดยแผนภาพความชอบของค่าคุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ ทางประสาทสัมผัส (DA) ของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง จะสามารถบอกได้ว่าการวิเคราะห์โดยเครื่องมือนี้มีค่าปัจจัยใดบ้างที่สามารถใช้อธิบายความสัมพันธ์กับค่าความชอบรวมของผู้ทดสอบได้ รวมไปถึงยังสามารถใช้แต่ละปัจจัยของค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัสเพื่ออธิบายค่าความชอบของผู้ทดสอบในแต่ละค่าหรือแต่ละกลุ่มนั้นได้ (นฤวัจน์, 2547)

ความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางทั้ง 6 ชนิด ค่าคุณภาพในด้านต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ ด้วยเทคนิค PLS พบว่า ความชอบรวมของผู้ทดสอบจะสัมพันธ์กับพื้นที่ในบริเวณ Quadrant ที่ 1 ดังภาพที่ 13 ซึ่งค่าความชอบรวมมีความสัมพันธ์อย่างมากกับผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ E และมีความสัมพันธ์ในระดับรองลงมากับผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐาน โดยผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ E มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับค่าความเป็นกรดต่าง และค่าคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความสามารถในการทำมาสะอาดขณะนวด (Cleansing Ability) ความมันบนผิวหลังใช้ผลิตภัณฑ์ (Oiliness After Wipe) และความสามารถในการทำมาสะอาดหลังเช็ด (Cleansing After Wipe) ส่วนผลิตภัณฑ์สูตรพื้นฐานมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับค่าคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านความคงตัว (Integrity of Shape) ความข้นหนืด (Viscosity) และความยากง่ายในการนวด (Spreadability) ค่าความชอบรวมของผู้ทดสอบมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับผลิตภัณฑ์สูตร A และ D และค่าคุณภาพต่างๆ ได้แก่ ค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง (b\*) ค่าความหนืด และคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสในด้านความเหนียวเหนอะ (Stickiness) และความเหนียวหลังเช็ด (Stickiness After Wipe) ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ทิศทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดสูตรพื้นฐาน ถ้ามีความคงตัวไม่แยกชั้น เนื้อโลชั่นหนืดไม่เหลว ง่ายต่อการนวดบนผิวหนัง มีความเหนียวเหนอะขณะนวดน้อย ทำให้คราบสกปรกหลุดออกได้ดี จะทำให้ผู้บริโภคมีความชอบต่อผลิตภัณฑ์มากขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้าผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองเข้ม มีค่าความหนืดมาก เนื้อโลชั่นเหนียวมาก ขณะนวดบนผิวมีความเหนอะ ก็จะทำให้ผู้บริโภคมีความชอบผลิตภัณฑ์ลดลง

**Overall Liking / Standardized coefficients  
(95% conf. interval)**



**ภาพที่ 14** ค่าสัมประสิทธิ์ความถดถอยมาตรฐาน (Standardized Coefficients) ของค่าคุณภาพทางเคมี ทางกายภาพ ทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา (A1-A11) ต่อค่าความชอบรวมของผู้ทดสอบ (Overall Liking) โดยการวิเคราะห์ด้วยวิธี Partial Least Square (PLS)

**หมายเหตุ** A1 คือความคงตัว (Integrity of Shape), A2 คือความมันวาว (Gloss), A3 คือสี (Color) A4 คือความข้นหนืด (Viscosity), A5 คือความเหนียว (Stickiness), A6 คือความขากง่ายในการนวด (Spreadability), A7 คือความเหนียวเหนอะ (Stickiness), A8 คือความสามารถในการทำมาสะอาดขณะนวด (Cleansing Ability), A9 คือความเหนียวหลังเช็ด (Stickiness After Wipe), A10 คือความมันบนผิว (Oiliness After Wipe), A11 คือความสามารถในการทำมาสะอาดหลังเช็ด (Cleansing After Wipe)

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพกับความชอบรวม (Overall Liking) ของผู้ทดสอบ เพื่อแสดงให้เห็นว่าความสำคัญของปัจจัยคุณภาพโดยเครื่องมือปัจจัยใดมีความสัมพันธ์กับค่าความชอบรวมมากที่สุด ผลการวิเคราะห์จากภาพที่ 15 แสดงให้เห็นว่า ค่าคุณภาพทางเคมีและทางกายภาพที่มีความสัมพันธ์กับความชอบรวมในทิศทางเดียวกัน ได้แก่ ค่าความเป็นสีเขียว-แดง ( $a^*$ ) และค่าความเป็นกรดต่าง ส่วนค่าคุณภาพที่มีความสัมพันธ์กับความชอบรวมในทิศทางตรงข้าม ได้แก่ ค่าความเป็นสีน้ำเงิน-เหลือง ( $b^*$ ) และค่าความหนืด ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีสีขาวสว่าง และมีค่าความเป็น

กรดต่างที่เป็นกลางจะทำให้ผู้บริโภคมีความชอบผลิตภัณฑ์มากขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้าผลิตภัณฑ์มีสีเหลืองเข้ม และมีความหนืดมากจะทำให้ผู้บริโภคมีความชอบผลิตภัณฑ์ลดลง

ความสัมพันธ์ระหว่างค่าคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส (DA) กับความชอบรวมของผู้ทดสอบ เพื่อแสดงให้เห็นว่าความสำคัญของปัจจัยคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสปัจจัยใดมีความสัมพันธ์กับค่าความชอบรวมมากที่สุด ผลการวิเคราะห์จากภาพที่ 14 แสดงให้เห็นว่า ค่าคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสที่มีความสัมพันธ์กับความชอบรวมในทิศทางเดียวกัน ได้แก่ A1: ความคงตัว (Integrity of Shape), A3: สี (Color), A4: ความข้นหนืด (Viscosity), A6: ความยากง่ายในการนวด (Spreadability), A8: ความสามารถในการทำความสะอาดขณะนวด (Cleansing Ability), A10: ความมันบนผิว (Oiliness After Wipe) และ A11: ความสามารถในการทำความสะอาดหลังเช็ด (Cleansing After Wipe) ส่วนค่าคุณลักษณะที่มีความสัมพันธ์กับความชอบรวมในทิศทางตรงข้าม ได้แก่ A7: ความเหนียวเหนอะ (Stickiness) และ A9: ความเหนียวหลังเช็ด (Stickiness After Wipe) ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีคุณลักษณะเป็นสีขาว มีความคงตัว ความหนืดน้อย ง่ายต่อการนวดบนผิวหนัง ทำให้คราบสกปรกหลุดออกได้ดี และไม่เหลือความมันตกค้างบนผิวหนัง จะทำให้ผู้บริโภคมีความชอบต่อผลิตภัณฑ์มากขึ้น ในทางตรงกันข้ามถ้าขณะนวดผลิตภัณฑ์บนผิวหนังมีความเหนียวเหนอะมากก็จะทำให้ผู้บริโภคมีความชอบผลิตภัณฑ์ลดลง เมื่อพิจารณาข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายกลุ่มตัวแทนผู้บริโภค และการพัฒนาแนวความคิดผลิตภัณฑ์พบว่า คุณลักษณะที่ตัวแทนผู้บริโภคต้องการคือ เช็ดคราบสกปรกจากเครื่องสำอางบนผิวหนังได้ดี หลังใช้รู้สึกไม่เหนียวเหนอะหนะ ไม่ทิ้งความมันบนผิวหนัง และข้อมูลจากการสำรวจความต้องการของผู้บริโภค พบว่า คุณลักษณะที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากที่สุดจะเกี่ยวข้องกับปัจจัยด้านคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ (จากผลการศึกษาในหัวข้อ 2.2.4 ทักษะคติของผู้บริโภคที่มีต่อคุณลักษณะต่างๆ ของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ) ซึ่งได้แก่ ผลิตภัณฑ์เหมาะกับผิวหนัง ล้างออกง่าย ผิวชุ่มชื้นขึ้นขึ้น กระจางใสอย่างเป็นธรรมชาติ ลดปัญหาสิว ลดอาการระคายเคือง และปัจจัยสุดท้ายที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อในด้านลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ได้แก่ สี กลิ่น จากข้อมูลดังกล่าวพบว่า การวิเคราะห์แผนภาพความชอบ การอภิปรายกลุ่มตัวแทนผู้บริโภค การพัฒนาแนวความคิดผลิตภัณฑ์ และข้อมูลจากการสำรวจความต้องการของผู้บริโภคจะมีคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคต้องการสอดคล้องกัน

## 5.2 การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางผสมน้ำมันรำข้าว

จากทิศทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดสูตรพื้นฐานในข้อ 5.1 นำมาปรับสูตรเพื่อให้ได้สูตรที่เหมาะสมในการผลิตด้วยวิธีพื้นผิวตอบสนอง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ (Design-Expert® 8.0.5 Trial Version) ซึ่งจะใช้เกณฑ์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายทางการค้า เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมในการผลิต

### 5.2.1 การวิเคราะห์ค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์

โดยนําระดับของปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการผลิต ได้แก่ สาร Simulgel EG (0.3-0.6 กรัม) สาร DUB diol (1-4 กรัม) และน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ (2-6 กรัม) มาทำการศึกษาโดยวางแผนการทดลองแบบ CCD ดังตารางที่ 5 และ 6 (ในวิธีการข้อ 5.2) มาวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางเคมีและกายภาพ ได้แก่ ค่าความเป็นกรดต่าง ค่าความหนืด ค่าคุณภาพทางประสาทสัมผัส ได้แก่ การประเมินคะแนนความชอบของลักษณะทางประสาทสัมผัสด้านสี ความหนืด ความยากง่ายในการนวด ความสะอาด (หลังเช็ด) ความเนียนนุ่มผิว (หลังเช็ด) และความชอบโดยรวม โดยใช้สเกลแบบ 9-point Hedonic Scale กับผู้ทดสอบที่ไม่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ค่าคุณภาพเฉลี่ยของสิ่งทดลองทั้ง 17 สูตร จากการวางแผนการทดลองแบบ CCD

สิ่ง ทดลอง	ปัจจัยในการทดลอง			ผลค่าคุณภาพเฉลี่ย		
	Simulgel EG	DUB Diol	RBO	ค่าความเป็น กรดต่าง	ค่าความหนืด (cP)	ค่าความ ชอบรวม
1	-1 (0.36)	-1 (1.6)	-1 (2.8)	5.74	4846.67	6.9
2	-1 (0.36)	-1 (1.6)	+1 (5.2)	5.44	5096.67	6.5
3	-1 (0.36)	+1 (3.4)	-1 (2.8)	5.43	5123.33	6.6
4	-1 (0.36)	+1 (3.4)	+1 (5.2)	5.47	3890.00	6.6
5	+1 (0.54)	-1 (1.6)	-1 (2.8)	5.67	5073.33	6.7
6	+1 (0.54)	-1 (1.6)	+1 (5.2)	5.54	5873.33	6.9
7	+1 (0.54)	+1 (3.4)	-1 (2.8)	5.64	6250.00	6.7
8	+1 (0.54)	+1 (3.4)	+1 (5.2)	5.43	5703.33	6.3
9	-1.68 (0.3)	0 (2.5)	0 (4)	5.57	4796.67	6.5
10	+1.68 (0.6)	0 (2.5)	0 (4)	5.58	5956.67	6.3
11	0 (0.45)	-1.68 (1)	0 (4)	5.38	5670.00	6.6
12	0 (0.45)	+1.68 (4)	0 (4)	5.47	5656.67	6.6
13	0 (0.45)	0 (2.5)	-1.68 (2)	5.44	5496.67	6.1
14	0 (0.45)	0 (2.5)	+1.68 (6)	5.50	6120.00	6.1
15 (cp)	0 (0.45)	0 (2.5)	0 (4)	5.65	5363.33	6.8
16 (cp)	0 (0.45)	0 (2.5)	0 (4)	5.58	4826.67	7.1
17 (cp)	0 (0.45)	0 (2.5)	0 (4)	5.56	4676.67	7.0

หมายเหตุ ค่าความหนืด วัดที่ความเร็วรอบเท่ากับ 100 rpm

### 5.2.2 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ผลค่าคุณภาพเฉลี่ยจากตารางที่ 23 นำข้อมูลจากแต่ละสิ่งทดลองมาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์หรือสมการรีเกรสชัน (Regression) เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ศึกษากับค่าตอบสนอง โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์อันดับสอง (Second Order Model หรือ Quadratic Model) เพื่อทำนายค่าตอบสนอง และพิจารณาค่า  $R^2$  (Coefficient of Multiple

Determination) หรือสัมประสิทธิ์การทำนาย โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้แสดงในตารางที่ 24

**ตารางที่ 24** แบบจำลองทางคณิตศาสตร์อันดับสอง ที่อธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยศึกษา กับค่าตอบสนอง

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $R^2$ )
$\begin{aligned} \text{pH} &= 5.533 - 0.759 X_1 + 0.051 X_2 + 0.107 X_3 \\ &+ 0.216 X_1 X_2 - 0.093 X_1 X_3 + 0.030 X_2 X_3 \\ &+ 0.852 X_1^2 - 0.058 X_2^2 - 0.021 X_3^2 \end{aligned}$	0.454
$\begin{aligned} \text{Viscosity} &= 10393.10 - 14791.07 X_1 - 1011.97 X_2 - 975.40 X_3 \\ &+ 3043.20 X_1 X_2 + 1457.42 X_1 X_3 - 333.52 X_2 X_3 \\ &+ 36880.45 X_1^2 + 196.21 X_2^2 + 146.62 X_3^2 \end{aligned}$	0.806
$\begin{aligned} \text{Overall Liking} &= 0.58 + 13.83 X_1 + 0.68 X_2 + 1.29 X_3 - 0.22 X_1 X_2 \\ &+ 0.40 X_1 X_3 - 0.05 X_2 X_3 - 16.92 X_1^2 - 0.08 X_2^2 \\ &- 0.17 X_3^2 \end{aligned}$	0.616

หมายเหตุ  $X_1$  แทน สาร Simulgel EG (0.3-0.6 กรัม)

$X_2$  แทน สาร DUB diol (1-4 กรัม)

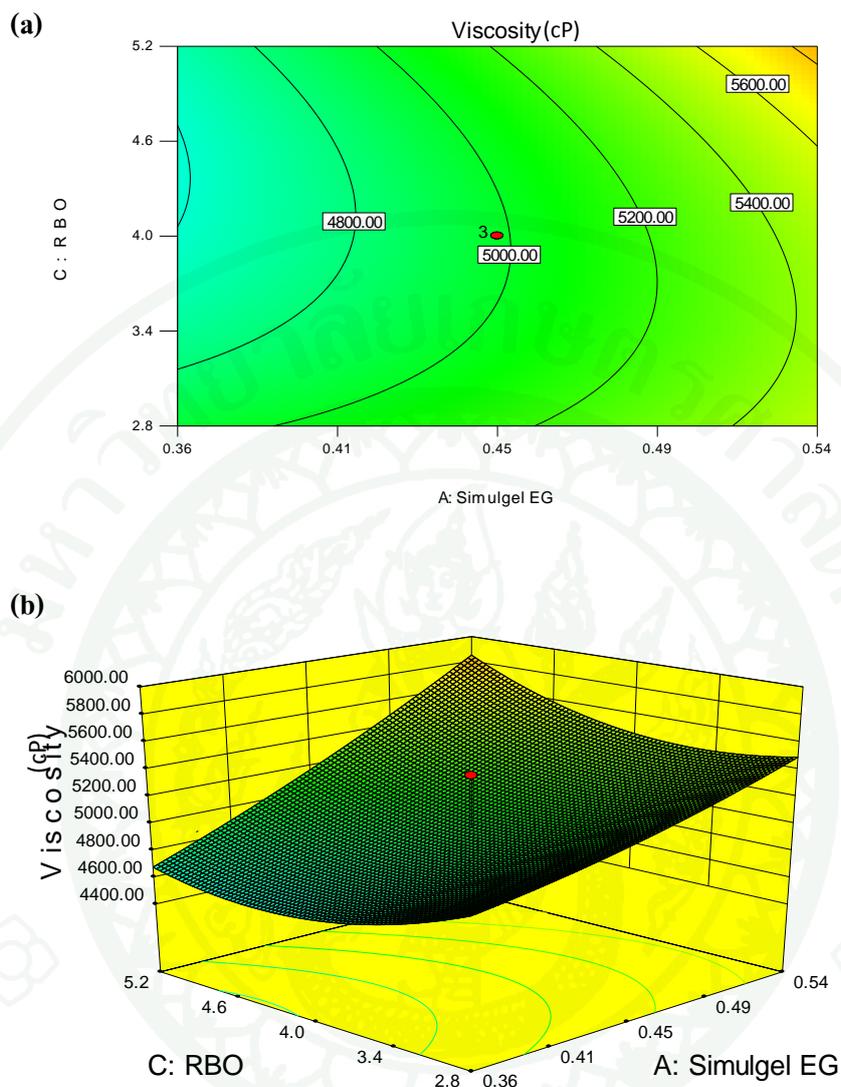
$X_3$  แทน น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ (2-6 กรัม)

จากตารางที่ 24 สมการทำนายค่าความเป็นกรดต่าง ค่าความหนืด และค่าความชอบรวมของผลิตภัณฑ์ ให้ค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.806 และ 0.616 ตามลำดับ ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ คือค่าสัมประสิทธิ์ของการตัดสินใจ ( $R^2$ ) ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 จึงจะถือว่าสมการนี้เหมาะสมต่อการนำไปใช้ (อนุวัตร, 2549) แต่สมการทำนายค่าความเป็นกรดต่างมีค่า  $R^2$  เท่ากับ 0.454 ซึ่งน้อยกว่า 0.6 จึงไม่เหมาะที่จะนำไปใช้ ดังนั้น การทดลองนี้จึงเหลือค่าตอบสนองเพียง 2 ค่าคือ ค่าความหนืด และค่าความชอบรวม ซึ่งผลของตัวแปรอิสระต่อค่าตอบสนองขึ้นกับค่าสัมประสิทธิ์หน้าตัวแปร โดยอิทธิพลของปัจจัยต่อค่าตอบสนองทั้งสองให้ผลเช่นเดียวกัน คือ ปัจจัย  $X_1$  คือ สาร Simulgel EG มีผลต่อค่าความหนืดและค่าความชอบรวมมากที่สุด โดยเมื่อเพิ่มสาร Simulgel EG จะทำให้ค่าความหนืดลดลง แต่ค่าความชอบรวมเพิ่มสูงขึ้น

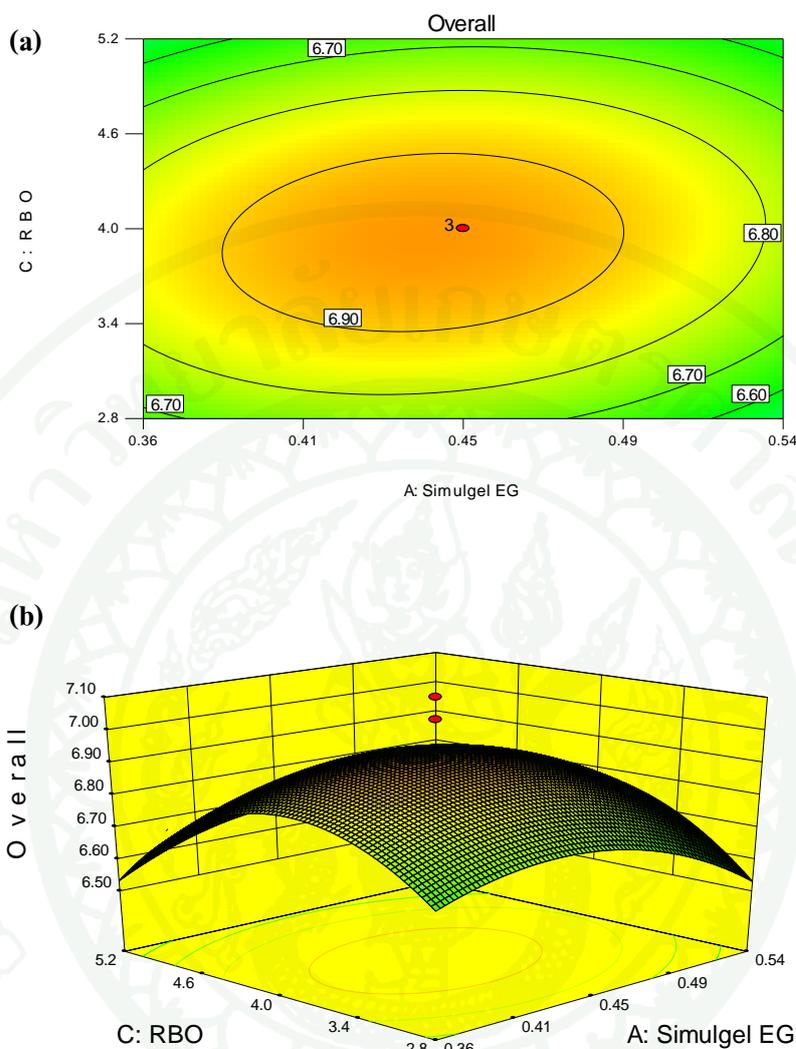
### 5.2.3 การสร้างกราฟความสัมพันธ์

จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้ในตารางที่ 24 (ข้อ 5.2.2) ซึ่งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในการผลิต ได้แก่ Simulgel EG ( $X_1$ ) DUB diol ( $X_2$ ) และ Rice Bran Oil ( $X_3$ ) ที่มีผลต่อค่าความหนืด ( $Y_1$ ) และค่าความชอบโดยรวมเฉลี่ย ( $Y_2$ ) นำสมการที่ได้ไปสร้างแผนภาพคอนทัวร์หรือภาพสองมิติที่แสดงค่าของปัจจัยและค่าตอบสนองในแนวระนาบ หรือแผนภาพพื้นผิวสามมิติหรือกราฟสามมิติ ที่แสดงค่าของปัจจัยที่ต้องการศึกษาในแนวระนาบและให้ค่าตอบสนองในแนวแกนตั้ง โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ Design-Expert<sup>®</sup> 8.0.5 Trial Version เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ของปัจจัยและค่าคุณภาพที่เหมาะสมในการผลิต

การเลือกปัจจัยในการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคให้การยอมรับ ได้จากการสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง Simulgel EG ( $X_1$ ) และ Rice Bran Oil ( $X_3$ ) ในการผลิตต่อคะแนนความชอบโดยรวม ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Design-Expert<sup>®</sup> 8.0.5 Trial Version กำหนดให้ DUB diol ( $X_2$ ) คงที่ที่ร้อยละ 2.5 โดยให้แกนนอนและแกนตั้ง คือ Simulgel EG ( $X_1$ ) และ Rice bran oil ( $X_3$ ) ในการผลิต ตามลำดับ จะได้แผนภาพคอนทัวร์และแผนภาพพื้นผิวสามมิติ ดังแสดงในภาพที่ 15 และภาพที่ 16



ภาพที่ 15 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสาร Simulgel EG และน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่มีผลต่อค่าความหนืด เมื่อใช้สาร DUB diol ( $X_2$ ) คงที่ที่ร้อยละ 2.5 ทั้งนี้ตัวเลขในกรอบสี่เหลี่ยมคือค่าความหนืด โดยภาพ (a) คือ แผนภาพคอนทัวร์ ภาพ (b) คือ แผนภาพพื้นผิวสามมิติ



ภาพที่ 16 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสาร Simulgel EG และน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่มีผลต่อค่าความชอบรวมของผู้ทดสอบ เมื่อใช้ DUB diol ( $X_2$ ) คงที่ที่ร้อยละ 2.5 ทั้งนี้ตัวเลขในกรอบสี่เหลี่ยมคือค่าความชอบรวมของผู้บริโภค โดยภาพ (a) คือ แผนภาพคอนทัวร์ ภาพ (b) คือ แผนภาพพื้นผิวสามมิติ

จากสมการแสดงความสัมพันธ์ของค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์ (ตารางที่ 24) มี  $R^2 = 0.806$  เมื่อนำมาสร้างแผนภาพคอนทัวร์ ดังภาพที่ 15 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาร Simulgel EG และน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่มีผลต่อค่าความหนืด เมื่อใช้ DUB diol ( $X_2$ ) คงที่ที่

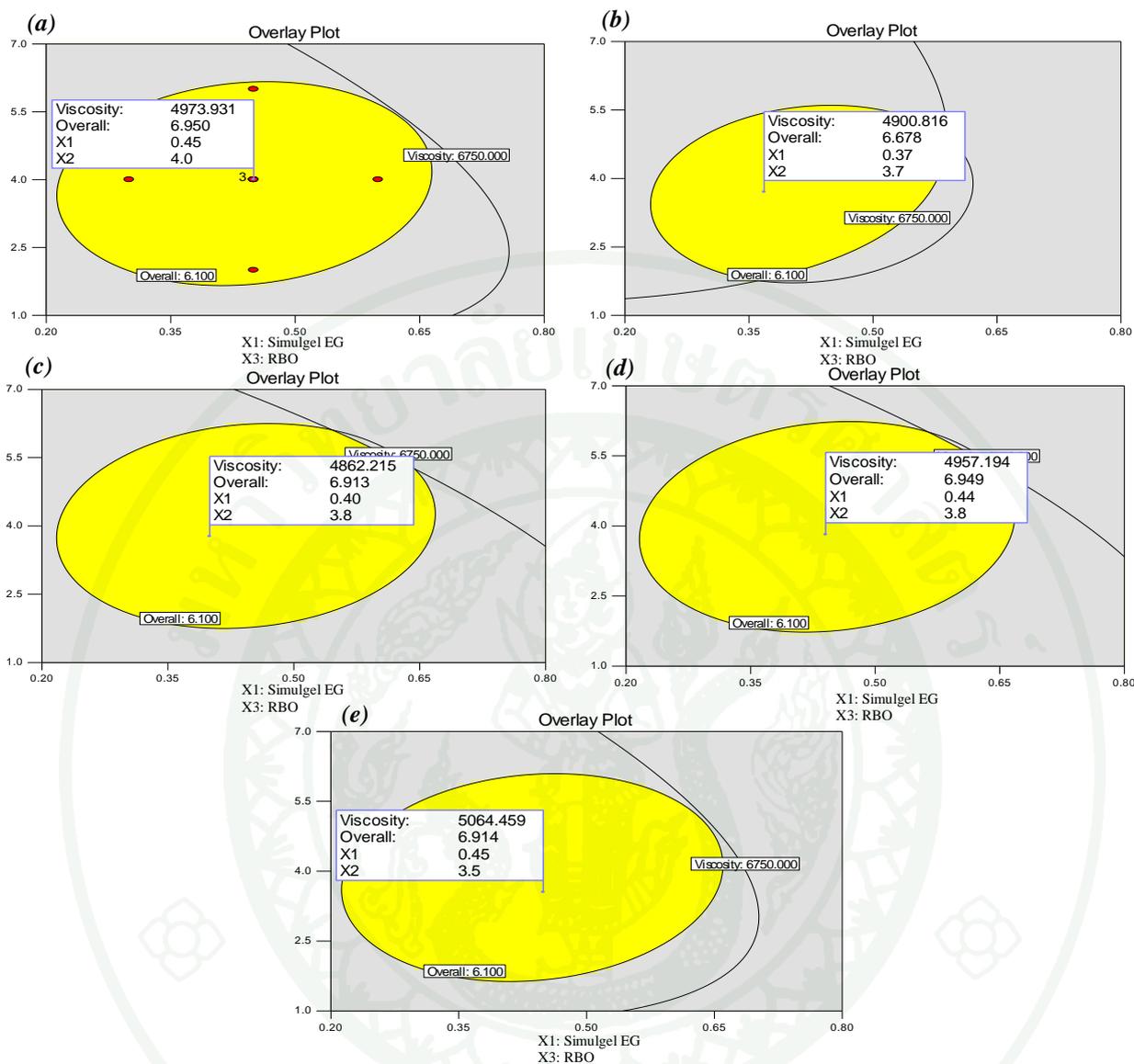
ร้อยละ 2.5 พบว่า ค่าความหนืดจะมีค่ามากขึ้นเมื่อใช้สาร Simulgel EG เพิ่มมากขึ้น แต่เมื่อน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่เพิ่มขึ้น แนวโน้มค่าความหนืดจะมีค่าคงที่

จากสมการแสดงความสัมพันธ์ของค่าความชอบโดยรวมของผู้ทดสอบต่อผลิตภัณฑ์ (ตารางที่ 24) มี  $R^2 = 0.616$  เมื่อนำมาสร้างแผนภาพคอนทัวร์ (Contour Plot) ดังภาพที่ 16 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาร Simulgel EG และน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่มีผลต่อค่าความชอบโดยรวมเมื่อใช้ DUB diol ( $X_2$ ) คงที่ที่ร้อยละ 2.5 พบว่า เมื่อใช้สาร Simulgel EG เพิ่มมากขึ้น ค่าความชอบโดยรวมจะมากขึ้น จนเมื่อปริมาณการใช้ Simulgel EG เพิ่มขึ้นถึงประมาณร้อยละ 0.5 ค่าความชอบโดยรวมจะลดลง และเมื่อเพิ่มน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่มากขึ้น ส่งผลให้ค่าความชอบโดยรวมเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน และจะลดลงเมื่อน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ในระดับหนึ่ง

#### 5.2.4 การคัดเลือกสูตรที่เหมาะสม

เมื่อได้ผลการทดลองดังภาพที่ 15 และภาพที่ 16 ที่ผ่านการประมวลผลจากโปรแกรม Design-Expert<sup>®</sup> 8.0.5 Trial Version โดยการวางแผนการทดลองแบบ CCD สามารถกำหนดเกณฑ์ในการหาค่าที่เหมาะสม (Optimum Value) หรือหาสูตรที่เหมาะสมที่สุด โดยการยึดหลักที่ว่า สูตรของผลิตภัณฑ์ไอซันทำความสะอาดเครื่องสำอางผสมน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่เหมาะสม ควรมีค่าคุณภาพอยู่ในช่วงเดียวกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในทางการค้า ในที่นี้ต้องการทำนายสมการของค่าความหนืด จึงกำหนดให้ความหนืดของผลิตภัณฑ์อยู่ในช่วง 3,890-6,250 cP ขณะเดียวกันผลิตภัณฑ์ต้องเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ดังนั้นจึงใช้ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสเป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุดในการเลือกสภาวะที่เหมาะสม

ในการพิจารณาหาสูตรที่เหมาะสมที่สุดนั้นหาได้จากการนำแผนภาพคอนทัวร์ของทั้ง 2 ปัจจัย ที่สร้างจากโปรแกรม Design-Expert<sup>®</sup> 8.0.5 Trial Version คือ ความสัมพันธ์ของค่าความหนืด และความสัมพันธ์ของค่าความชอบโดยรวมของผู้ทดสอบ โดยการใช้นิเทศการซ้อนทับกันของกราฟ (Overlay Plot) ดังแสดงในภาพที่ 17



ภาพที่ 17 เทคนิคการซ้อนทับกันของกราฟ (Overlay Plot) ระหว่างค่าความหนืดและค่าความชอบโดยรวมของผู้ทดสอบ เพื่อทำนายสูตรที่เหมาะสมที่สุดที่ระดับสาร DUB diol (X2) ที่แตกต่างกัน โดยพื้นที่สีเหลืองคือพื้นที่ที่ซ้อนทับกัน เป็นบริเวณที่ใช้คัดเลือกสูตรที่เหมาะสมที่สุดโดยกำหนดให้ค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์อยู่ในช่วง 3,890-6,250 cP และมีค่าความชอบโดยรวมสูงที่สุด

หมายเหตุ X1 คือ Simulgel EG, X2 คือ DUB diol, X3 คือ RBO,

- a) คือ DUB diol ร้อยละ 2.5; b) คือ DUB diol ร้อยละ 4.0; c) คือ DUB diol ร้อยละ 2.0; d) คือ DUB diol ร้อยละ 2.1; e) คือ DUB diol ร้อยละ 2.8

จากภาพที่ 17 พื้นที่สีเหลืองคือพื้นที่ที่ซ้อนทับกันของกราฟ (Overlay plot) เป็นขอบเขตของสูตรที่เหมาะสมในการผลิต จากนั้นจะเลือกจุดที่สนใจซึ่งอยู่บริเวณพื้นที่ซ้อนทับจำนวน 5 สิ่งทดลอง ซึ่งจุดเหล่านี้ได้มาจากการประมวลผลจากโปรแกรม Design-Expert® 8.0.5 Trial Version แล้วทำการทดลองซ้ำอีกครั้งหนึ่ง เพื่อทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยทำการตรวจสอบค่าความหนืดและค่าความชอบโดยรวม ดังแสดงในตารางที่ 25

**ตารางที่ 25** เปรียบเทียบค่าความหนืดและค่าความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์ จากการทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการทดลองซ้ำ กับค่าทำนายที่ได้จากการซ้อนทับกันของกราฟ

สิ่งทดลอง	ปัจจัย (ร้อยละ)			ค่าความหนืด (cP)		ค่าความชอบโดยรวม		Euclidean distance
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	ค่าสังเกต	ค่าทำนาย	ค่าสังเกต	ค่าทำนาย	
1	0.45	2.5	4.0	5,760.00	4,973.93	6.3	7.0	308,953.27
2	0.37	4.0	3.7	4,566.67	4,900.82	6.5	6.7	55,828.13
3	0.40	2.0	3.8	5,646.67	4,862.22	6.2	6.9	307,681.15
4	0.44	2.1	3.8	4,410.00	4,957.19	6.4	7.0	149,708.63
5	0.45	2.8	3.5	4,700.00	5,064.45	5.8	6.9	66,412.51

หมายเหตุ X<sub>1</sub> คือ Simulgel EG, X<sub>2</sub> คือ DUB diol, X<sub>3</sub> คือ RBO

จากตารางที่ 25 การทดสอบความถูกต้องของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในการทำนายค่าความหนืดและค่าความชอบโดยรวมของผู้ทดสอบ โดยใช้วิธี Euclidean Distance (Hadidi *et al.*, 2009)

$$\text{Euclidean Distance} = (\sum_i (\text{Pred}_i - \text{Obs}_i)^2)^{1/2} \dots\dots\dots (2)$$

จากสมการ (2) เพื่ออธิบายระยะห่างระหว่างช่วงข้อมูลที่เป็นตัวแทนของข้อมูลค่าสังเกต (Obs.) และค่าทำนาย (Pred.) โดยที่ค่า Euclidean Distance ยิ่งน้อย ทำให้ระยะห่างระหว่างข้อมูลน้อย แสดงว่าความแม่นยำของสมการยิ่งมากตามไปด้วย ข้อมูลจากตารางที่ 25 ทำให้ได้สูตรที่เหมาะสมที่สุดที่ทำให้ผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมัน

รำข้าวไรซ์เบอร์รี่ คือ สิ่งทดลองที่ 2 เนื่องจากมีค่า Euclidean distance น้อยที่สุดเท่ากับ 55,828.13 ซึ่งประกอบไปด้วยปัจจัยดังนี้ Simulgel EG (ร้อยละ 0.37), DUB diol (ร้อยละ 4.0) และ RBO (ร้อยละ 3.7) โดยมีค่าความหนืดอยู่ในช่วง 3,890-6,250 cP คือเท่ากับ 4,566.67 cP และมีค่าความชอบโดยรวมเท่ากับ 6.5

### 5.3 การพัฒนากลิ่นของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมทำความสะอาดเครื่องสำอางผสมน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

นำสูตรที่ผ่านการคัดเลือกแล้วในข้อ 5.2.4 มาทดลองเพื่อหากลิ่นที่เหมาะสม โดยใช้กลิ่นตระกูลข้าว 3 ชนิด ได้แก่ กลิ่น Pandan rice กลิ่น Milky cereal และกลิ่น Rice & Cotton ตามลำดับ โดยทดลองเติมลงในสูตรผลิตภัณฑ์ที่ร้อยละ 0.1 และทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสเปรียบเทียบกับสูตรที่ไม่เติมกลิ่น (Control) ด้วยการให้คะแนนความชอบในคุณลักษณะของกลิ่นก่อนใช้ (ดมกลิ่นก่อนใช้) กลิ่นระหว่างใช้ (ดมกลิ่นขณะนำผลิตภัณฑ์บนท้องแขน) กลิ่นภายหลังใช้ (ดมกลิ่นเมื่อเช็ดผลิตภัณฑ์ออกแล้ว) และความชอบโดยรวมของกลิ่น รวมทั้งการทดสอบความรู้สึกด้วยวิธี Just About Right พบว่า ความชอบโดยรวมของกลิ่นทั้ง 3 กลิ่นและสูตรที่ไม่เติมกลิ่น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) โดยกลิ่น Rice & Cotton มีคะแนนความชอบโดยรวมของกลิ่นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ  $7.3 \pm 0.87$  (ชอบมาก) แสดงในตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ค่าความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภค 50 คน ที่มีต่อคุณลักษณะทางด้านกลิ่น ของผลิตภัณฑ์ไอศกรีมทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

คุณลักษณะทางด้านกลิ่น	ค่าคะแนนความชอบ (9-point hedonic scale)			
	Control	กลิ่น Pandan rice	กลิ่น Milky cereal	กลิ่น Rice & Cotton
กลิ่นก่อนใช้	$5.4^c \pm 1.1$	$5.7^c \pm 1.50$	$6.6^b \pm 1.13$	$7.1^a \pm 1.08$
กลิ่นระหว่างใช้	$5.0^c \pm 1.4$	$5.0^b \pm 1.43$	$6.5^a \pm 1.03$	$6.9^a \pm 0.97$
กลิ่นภายหลังการใช้	$5.1^c \pm 1.3$	$5.5^c \pm 1.57$	$6.6^b \pm 0.75$	$7.2^a \pm 0.82$
ความชอบโดยรวมของกลิ่น	$5.4^c \pm 1.3$	$5.1^c \pm 1.32$	$6.6^b \pm 0.76$	$7.3^a \pm 0.87$

หมายเหตุ <sup>a-c</sup> หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลในแนวนอนเดียวกันที่มีตัวอักษรต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ )

เมื่อทำการทดสอบความรู้สึกด้านกลิ่นด้วยวิธี Just About Right ดังตารางที่ 27 พบว่าผู้ทดสอบมีความรู้สึกต่อความเข้มของกลิ่นก่อนใช้ กลิ่นระหว่างใช้ และกลิ่นภายหลังใช้ ของกลิ่น Rice & Cotton ในระดับที่พอดี คิดเป็นเปอร์เซ็นต์สูงสุดคือ ร้อยละ 74, 72 และ 70 ตามลำดับ ดังนั้นกลิ่นที่มีความเหมาะสมมากที่สุดที่จะนำไปใช้ในสูตรผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ คือ กลิ่น Rice & Cotton ที่ปริมาณร้อยละ 0.1 เนื่องจากผู้ทดสอบมีความรู้สึกต่อความเข้มกลิ่นอยู่ในระดับที่พอดีคิดเป็นร้อยละสูงสุด และยังได้รับคะแนนความชอบโดยรวมของกลิ่นสูงที่สุดเมื่อเทียบกับกลิ่นชนิดอื่น

ตารางที่ 27 คะแนนความรู้สึกเฉลี่ย (Just About Right) ของผู้บริโภค 50 คน ที่มีต่อคุณลักษณะทางด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์

ชนิดของกลิ่น	คุณลักษณะ	ค่าคะแนนความรู้สึก					
		กลิ่นอ่อนเกินไป		พอดี		กลิ่นแรงเกินไป	
		ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
Control	กลิ่นก่อนใช้	24	48.0	13	26.0	13	26.0
	กลิ่นระหว่างใช้	14	28.0	9	18.0	27	54.0
	กลิ่นภายหลังการใช้	13	26.0	12	24.0	25	50.0
กลิ่น Pandan rice	กลิ่นก่อนใช้	14	28.0	20	40.0	16	32.0
	กลิ่นระหว่างใช้	7	14.0	21	42.0	22	44.0
	กลิ่นภายหลังการใช้	7	14.0	17	34.0	26	52.0
กลิ่น Milky cereal	กลิ่นก่อนใช้	9	18.0	21	42.0	20	40.0
	กลิ่นระหว่างใช้	3	6.0	32	64.0	15	30.0
	กลิ่นภายหลังการใช้	3	6.0	29	58.0	18	36.0
กลิ่น Rice & Cotton	กลิ่นก่อนใช้	9	18.0	37	74.0	4	8.0
	กลิ่นระหว่างใช้	8	16.0	36	72.0	6	12.0
	กลิ่นภายหลังการใช้	10	20.0	35	70.0	5	10.0

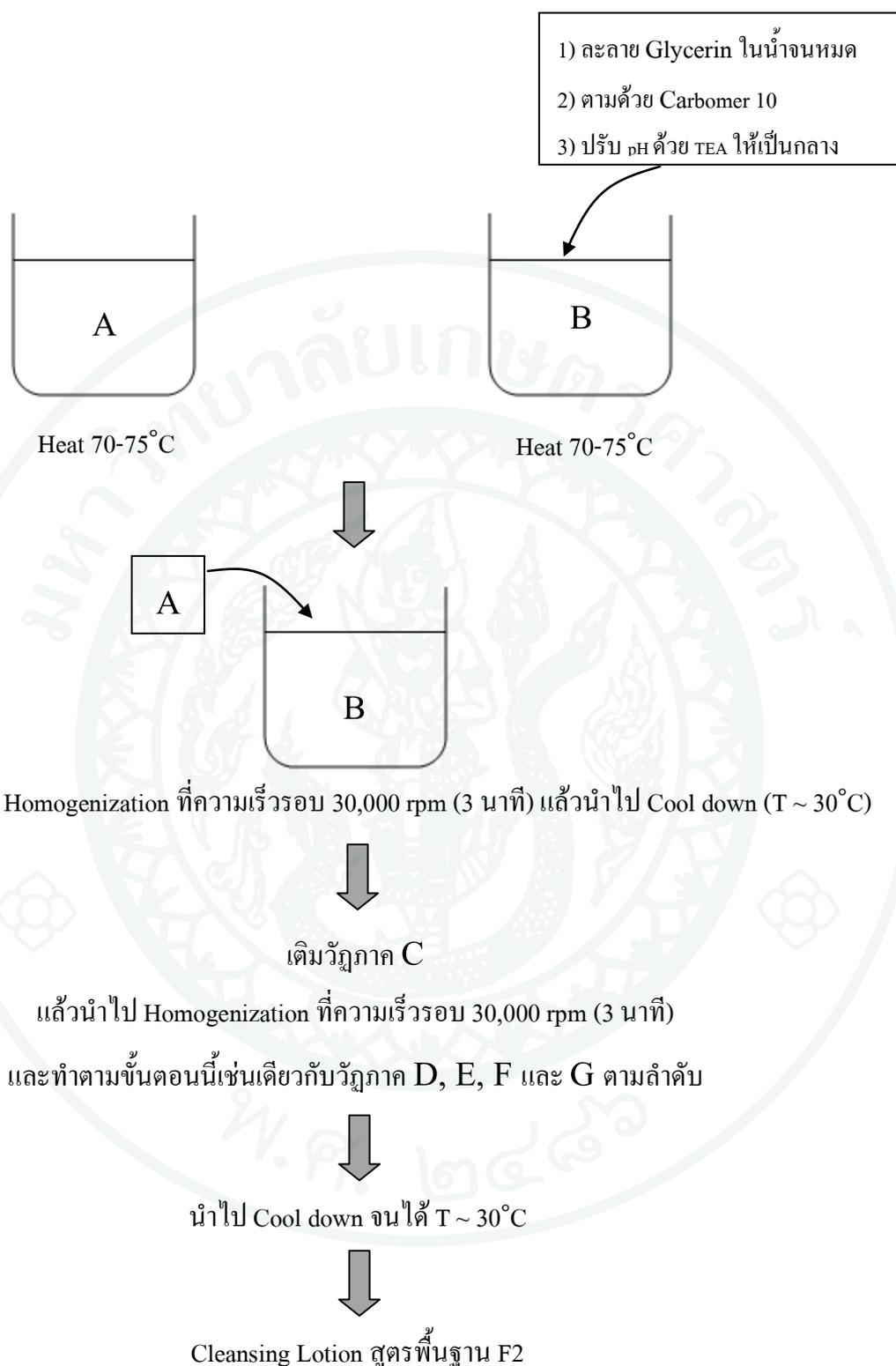
หมายเหตุ Control คือ ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีการแต่งกลิ่น

จากผลการทดลองสามารถสรุปส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ผ่านการพัฒนาแล้ว ได้ดังตารางที่ 28 พร้อมทั้งกรรมวิธีการผลิตที่ดัดแปลงจากบริษัท SEPPIC ดังภาพที่ 18 และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการพัฒนาแล้วในภาพที่ 19 ดังนี้

**ตารางที่ 28** ส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ผ่านการพัฒนาแล้ว

วัสดุภาค	สารเคมี	ร้อยละ
A	Montanov L (C14-22 Alkylalcohol)	3.00
	Lanol 1688 (Cetearyl Ethylhexanoate)	5.00
	Lexol GT-865 (Caprylic Capric Triglyceride)	5.00
B	Aque/Water	QS 100
	Glycerin	5.00
	Carbomer 10 (Carbopol <sup>®</sup> Ultrez 10 polymer)	0.20
	Triethanolamine (TEA)	0.10
C	Simulgel EG (Sodium Acrylate)	0.37
D	DUB diol (Methylpropanediol)	4.00
E	Rice bran oil: The Riceberry	3.70
F	Sepicide HB (Phenoxyethanol / Methylparaben / Ethylparaben / Propylparaben Butyl Paraben)	0.30
	Sepicide CI (Imidazolidinyl Urea)	0.20
	G	Fragrance (Rice & Cotton)

หมายเหตุ ดัดแปลงจากบริษัท SEPPIC (2011)



ภาพที่ 18 กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมัน  
รำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่ดัดแปลงจากบริษัท SEPPIC



ภาพที่ 19 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ผ่านการพัฒนาแล้ว

5.4 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่ผ่านการพัฒนาแล้ว

ผลจากการพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ จากการทดลองในข้อ 5.2-5.3 เมื่อนำสูตรที่ผ่านการพัฒนาแล้วมาทำการตรวจสอบคุณภาพทางด้านเคมี กายภาพ และทางจุลินทรีย์ ได้ผลดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ผลการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่ผ่านการพัฒนาแล้ว

คุณภาพ	ผลการวัดค่า
1. คุณภาพทางด้านกายภาพ	
สี (L* a* b*)	87.07, -1.15, 12.18
ความหนืด (cP)	3,090
ความคงตัว (Heating and cooling thaw cycle)	คงตัว ไม่แยกชั้น
2. คุณภาพทางเคมี	
ค่าความเป็นกรดต่าง	6.46
3. คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์	
Total plate count	น้อยกว่า 10 CFU/g
Coliform bacteria	น้อยกว่า 3 MPN/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	ไม่พบ
<i>Streptococcus</i> spp.	ไม่พบ
<i>Salmonella</i> spp.	ไม่พบ
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ไม่พบ
<i>Clostridium</i> spp.	ไม่พบ

5.5 การคำนวณต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

การคำนวณต้นทุนในการผลิตผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ จำนวน 100 กรัม แสดงดังตารางที่ 30 พบว่า ต้นทุนค่าวัตถุดิบของผลิตภัณฑ์ จำนวน 100 กรัม มีราคาประมาณ 18.6 บาท และเมื่อคิดเป็นราคาต้นทุนทั้งหมดต่อ 1 หน่วยการผลิต หรือผลิตภัณฑ์ 1 ขวด ซึ่งมีขนาดบรรจุ 200 กรัม รวมค่าบรรจุภัณฑ์และค่าฉลากผลิตภัณฑ์ พบว่า ต้นทุนทั้งหมดต่อการผลิต 1 ขวด มีราคา 54.45 บาท แต่เนื่องจากการสูญเสียน้ำหนักในระหว่างกระบวนการผลิตเท่ากับร้อยละ 10 ดังนั้นต้นทุนวัตถุดิบรวมบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์ที่ได้พัฒนาแล้ว 1 ขวด (200 มิลลิลิตร) จึงมีราคา 59.90 บาท โดยราคาวัตถุดิบต่อหน่วยเป็นราคาที่ยังไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ซึ่งทำการวิเคราะห์ต้นทุนอยู่ในช่วงกันยายน 2554

ตารางที่ 30 ต้นทุนวัตถุดิบและต้นทุนรวมในการผลิตผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง  
ที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ จำนวน 100 กรัม

วัตถุดิบที่ใช้	ราคาต่อหน่วย (บาทต่อกิโลกรัม)	ปริมาณที่ใช้ (ร้อยละ)	ต้นทุน (บาท)
Montanov L (C14-22 Alkylalcohol)	1,200	3.00	3.60
Lanol 1688 (Cetearyl Ethylhexanoate)	500	5.00	2.50
Lexol GT-865 (Caprylic Capric Triglyceride)	500	5.00	2.50
Water	2.50	72.03	0.18
Glycerin	450	5.00	2.25
Carbomer 10 (Carbopol <sup>®</sup> Ultrez 10 polymer)	650	0.20	0.13
Triethanolamine	250	0.10	0.03
Simulgel EG (Sodium Acrylate)	1,450	0.37	0.54
DUB diol (Methylpropanediol)	750	4.00	3.00
Rice bran oil: The Riceberry	1,000	3.70	3.70
Sepicide HB (Phenoxyethanol)	790	0.30	0.24
Sepicide CI (Imidazolidinyl Urea)	500	0.20	0.10
Fragrance (Rice & Cotton)	1,200	0.10	0.12
รวมต้นทุนวัตถุดิบ	-	100 กรัม	18.89
ต้นทุนวัตถุดิบ	-	200 กรัม	37.78
ค่าบรรจุภัณฑ์ (ขวดพลาสติกหัวบีบ)	-	1 ขวด	16.67
ค่าต้นทุนวัตถุดิบรวมบรรจุภัณฑ์	-	200 กรัม	54.45

หมายเหตุ ต้นทุนนี้ไม่รวมค่าไฟฟ้า ค่าประปา ค่าแรงงาน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ

## 6. ทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

จากการทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ โดยใช้วิธี Home Use Test กับผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย คือ เพศหญิง อายุ 18-60 ปี จำนวน 150 คน ที่ใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางเป็นประจำ โดยจะใช้วิธีการสุ่มแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling) และเลือกตัวอย่างแบบโควต้า (Quota Sampling) คือ กำหนดอายุเป็น 3 ช่วง (18-30, 31-45 และ 46 ปีขึ้นไป ตามลำดับ) โดยแต่ละช่วงจะมีสัดส่วนที่เท่ากันคือ 50 คน โดยแจกแบบสอบถาม (ภาคผนวกที่ ข3) และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ให้ทดลองใช้ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 6.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้บริโภค

ผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่มีการศึกษาสูงสุดที่ได้รับ คือ จบปริญญาตรี ร้อยละ 49.3 รองลงมาคือสูงกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 16.7 อาชีพของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ คือ พนักงานบริษัทเอกชน ร้อยละ 26.0 รองลงมาคือ ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ ร้อยละ 24.0 รายได้ต่อเดือนส่วนใหญ่ คือ 5,001-10,000 บาท ร้อยละ 38.0 รองลงมาคือ 10,001-15,000 บาท ร้อยละ 14.7 โดยเมื่อถามถึงรูปแบบของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่ใช้เป็นประจำของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า เป็นโลชั่นสูงที่สุด คือ ร้อยละ 54.0 รองลงมาคือ ครีม คิดเป็นร้อยละ 22.0 ซึ่งข้อมูลทั่วไปของผู้บริโภคกลุ่มตัวอย่างแสดงดังตารางที่ 31

ตารางที่ 31 ข้อมูลทางด้านประชากรศาสตร์จากการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

	(n = 150)	
ลักษณะทางประชากรศาสตร์	จำนวน (คน)	จำนวน (ร้อยละ)
1. อายุ		
18-30 ปี	50	33.3
31-45 ปี	50	33.3
46-60 ปี	50	33.3

## ตารางที่ 31 (ต่อ)

(n = 150)

ลักษณะทางประชากรศาสตร์	จำนวน (คน)	จำนวน (ร้อยละ)
<b>2. การศึกษาสูงสุดที่ได้รับ</b>		
ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	20	13.3
มัธยมศึกษาตอนต้น	13	8.7
มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช.	8	5.3
อนุปริญญา / ปวส.	10	6.7
ปริญญาตรี	74	49.3
สูงกว่าปริญญาตรี	25	16.7
<b>3. อาชีพ</b>		
พนักงานบริษัทเอกชน	39	26.0
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	36	24.0
นักเรียน/นักศึกษา	35	23.3
แม่บ้าน	22	14.7
พนักงานอัตราจ้าง	10	6.7
ธุรกิจส่วนตัว	8	5.3
<b>4. รายได้ต่อเดือน</b>		
น้อยกว่า 10,000 บาท	76	50.7
10,001-30,000 บาท	45	30.0
มากกว่า 30,001 บาท	29	19.3
<b>3. รูปแบบของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่ ท่านใช้เป็นประจำ</b>		
โลชั่น	81	54.0
ครีม	33	22.0
น้ำมัน (ออยล์)	31	20.7
เจล	5	3.3

## 6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับผลิตภัณฑ์

จากการทดสอบการยอมรับ โดยให้กลุ่มตัวอย่างใช้ผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ในขั้นตอนก่อนการล้างหน้า โดยนวดโลชันเบาๆ ทวีบหน้าด้วยปลายนิ้ว เช็ดออกด้วยสำลี ทดสอบเป็นเวลานาน 1 สัปดาห์ และถามความคิดเห็นเมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่ใช้เป็นประจำ ในข้อ 5 พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่ให้ทดลองใช้ มีความหนืดของเนื้อ โลชันมากจึงทำให้การนวดแต่ละครั้งต้องใช้ในปริมาณที่มากขึ้นเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด ทำให้เกิดการสิ้นเปลือง นอกจากนี้เนื้อ โลชันซึมเร็วกว่าผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด จึงเกิดปัญหาเนื้อ โลชันแห้งก่อนที่จะทำการเช็ดออกด้วยสำลี ทั้งนี้เนื่องจากเนื้อ โลชันมีความหนืดมากขณะนวดบนผิวหนัง ทำให้รู้สึกฝืดเกินไป อาจทำให้เกิดริ้วรอยขณะนวดได้ ผู้บริโภคจึงให้ข้อเสนอแนะว่าควรปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์มีความหนืดลดลง เพื่อให้เวลานวดสั้นมากกว่านี้และเพื่อเป็นการถนอมผิวหนัง ส่วนภายหลังจากเช็ดออกด้วยสำลี ผู้บริโภคส่วนใหญ่ให้ความเห็นว่าผลิตภัณฑ์ทำให้ผิวหนังรู้สึกนุ่มขึ้น มีชุ่มชื้นดี เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

จากผลการทดสอบผลิตภัณฑ์ โดยถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง ภายหลังจากทดลองใช้ผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่พัฒนาได้ เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความเห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้มีคุณภาพดีเท่ากับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด ถึงร้อยละ 60.7 รองลงมา มีความเห็นว่า มีคุณภาพดีกว่า ร้อยละ 26.7 โดยผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์สูงถึงร้อยละ 98.7 ส่วนเหตุผลที่ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ ผู้บริโภคให้เหตุผลว่า ผลิตภัณฑ์เช็ดเครื่องสำอางออกยาก ใช้แล้วรู้สึกหน้าไม่สะอาด หลังใช้รู้สึกความมันยังคงค้างอยู่ต้องล้างหลายรอบ และบรรจุภัณฑ์ใช้ยาก โดยข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับผลิตภัณฑ์แสดงดังตารางที่ 32

**ตารางที่ 32** ข้อมูลเกี่ยวกับการยอมรับผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

(n = 150)

ข้อมูลการสำรวจ	จำนวน (คน)	จำนวน (ร้อยละ)
6. ความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นี้เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด		
ดีกว่า	40	26.7
ดีเท่ากัน	91	60.7
ด้อยกว่า	19	12.7
7. การยอมรับผลิตภัณฑ์		
ยอมรับ (ข้ามไปตอบข้อ 9)	148	98.7
ไม่ยอมรับ (ตอบข้อ 8 ต่อ)	2	1.3
8. เหตุผลที่ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ <sup>1/</sup>		
เช็ดเครื่องสำอางออกยาก รู้สึกหน้าไม่สะอาด	1	0.67
หลังใช้รู้สึกความมันยังคงค้างอยู่ต้องล้างหลายรอบ	1	0.67
บรรจุภัณฑ์ใช้ยาก	1	0.67

หมายเหตุ<sup>1/</sup> หมายถึง คำถามที่ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ และถามเฉพาะผู้ที่ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์

**ตารางที่ 33** ข้อมูลคะแนนความชอบเฉลี่ยที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ จากการทดสอบการยอมรับ

(n = 150)

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ย	ระดับความชอบ
1. สี	7.2 ± 1.05	ชอบมาก
2. กลิ่น	7.3 ± 0.84	ชอบมาก
3. ความง่ายในการนวดบนผิวหนัง	7.2 ± 1.12	ชอบมาก
4. ความสะอาด (หลังเช็ด)	7.3 ± 0.34	ชอบมาก
5. ความเนียนนุ่มผิว (หลังเช็ด)	7.3 ± 1.04	ชอบมาก
6. ความชอบโดยรวม	7.5 ± 0.91	ชอบมาก

**ตารางที่ 34** ข้อมูลด้านความพึงพอใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ จากการทดสอบการยอมรับ

(n = 150)

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1. สี	3.6 ± 0.72	มาก
2. กลิ่น	3.7 ± 0.61	มาก
3. ความสะอาด (หลังเช็ดด้วยสำลี)	3.8 ± 0.68	มาก
4. ความเนียนนุ่มผิว (หลังเช็ด)	3.7 ± 0.64	มาก
5. ไม่เกิดอาการแพ้ หรือระคายเคือง	4.0 ± 0.71	มาก
6. ความปลอดภัย เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ	4.2 ± 0.69	มากที่สุด

จากผลคะแนนความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ แสดงดังตารางที่ 33 พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบเฉลี่ยต่อผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับที่ชอบมาก ในทุกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่พัฒนาได้ รวมถึงความชอบโดยรวมที่มีต่อผลิตภัณฑ์ด้วย ส่วนข้อมูลในด้านความพึงพอใจเกี่ยวกับคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ พบว่า ผู้บริโภคให้คะแนนความพึงพอใจมากที่สุดต่อคุณลักษณะในด้านความปลอดภัย เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ ส่วนคุณลักษณะอื่นๆ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งผลข้อมูลด้านความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ แสดงดังตารางที่ 34

### 6.3 การตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์

ข้อมูลในด้านการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ภายหลังจากทดลองใช้ พบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความสนใจที่จะซื้อผลิตภัณฑ์สูงถึงร้อยละ 92 มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ไม่ซื้อ โดยให้เหตุผลว่า เช็ดเครื่องสำอางออกยาก รู้สึกใบหน้าไม่สะอาด มีความมันตักค้างหลังใช้ ในด้านราคาที่เหมาะสมในการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ต่อ 200 มิลลิลิตร ส่วนใหญ่ตอบว่าควรมีราคาประมาณ 150-200 บาท ร้อยละ 63.3 ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์สูงสุด รองลงมาคือ 201-250 บาท คิดเป็นร้อยละ 32 ซึ่งข้อมูลในด้านของการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ แสดงในตารางที่ 35

ตารางที่ 35 ข้อมูลการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ จากการทดสอบการยอมรับ

ข้อมูลการสำรวจ	จำนวน (คน)	จำนวน (ร้อยละ)
11. หากผลิตภัณฑ์มีวางจำหน่ายในท้องตลาดจะซื้อหรือไม่		
ซื้อ (ข้ามไปตอบข้อ 13 )	138	92.0
ไม่ซื้อ (ตอบข้อ 12 ต่อ)	12	8.0
12. เหตุผลที่ไม่ซื้อผลิตภัณฑ์ <sup>2/</sup>		
เข็ดเครื่องสำอางออกยาก รู้สึกใบหน้าไม่สะอาด	8	5.3
กลิ่นแรงเกินไป	3	2.0
มีความมันตกค้างหลังใช้ผลิตภัณฑ์	1	0.7
13. ราคาที่เหมาะสมในการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ต่อ 200 มิลลิลิตร		
150 – 200 บาท	95	63.3
201 – 250 บาท	48	32.0
มากกว่า 250 บาท	7	4.7

หมายเหตุ <sup>2/</sup> หมายถึง คำถามที่ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ และถามเฉพาะผู้ที่ไม่ซื้อผลิตภัณฑ์

#### 6.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการยอมรับและการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์

จากผลการทดสอบความสัมพันธ์โดยใช้วิธี  $\chi^2$ -test พบว่ามีความสัมพันธ์กันระหว่างข้อมูลของการยอมรับและการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ กับปัจจัยต่างๆ โดยพบ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ กับความคิดเห็นที่มีต่อผลิตภัณฑ์ภายหลังการใช้ แสดงดังตารางที่ 36 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในด้านการตัดสินใจซื้อ กับความคิดเห็นที่มีต่อผลิตภัณฑ์ภายหลังการใช้ แสดงดังตารางที่ 37 และความสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจซื้อ กับการยอมรับผลิตภัณฑ์ แสดงดังตารางที่ 38 ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ และการตัดสินใจซื้อ ที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด ในตารางที่ 36 และตารางที่ 37 พบว่า

ผู้บริโภคที่มีความเห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้ทดลองใช้ มีคุณภาพดีกว่าและดีเท่ากับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด จะให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ในเปอร์เซ็นต์ที่สูงถึงร้อยละ 100 ของความถี่รวม ซึ่งมีแนวโน้มเดียวกับการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ ซึ่งผู้บริโภคที่มีความเห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้มีคุณภาพดีกว่าผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด จะตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ ร้อยละ 37.5 และที่มีความเห็นว่ามีความคุณภาพดีเท่ากับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาดจะตกลงใจซื้อ ร้อยละ 96.7 ส่วนที่มีความเห็นว่าคุณภาพดีน้อยกว่า จะมีเปอร์เซ็นต์ของการตัดสินใจซื้อและไม่ซื้อใกล้เคียงกันอยู่ที่ร้อยละ 57.9 และ 42.1 ตามลำดับ นั้นแสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคที่คิดว่าผลิตภัณฑ์มีคุณภาพน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด จะมีโอกาสซื้อและไม่ซื้อในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน

**ตารางที่ 36** ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในด้านการยอมรับผลิตภัณฑ์ กับความคิดเห็นที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ภายหลังการใช้ เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

(n = 150)

ความคิดเห็นเมื่อเปรียบเทียบกับ ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	ความถี่รวม	ความถี่ (คน)		ร้อยละ <sup>1</sup>	
		ยอมรับ	ไม่ยอมรับ	ยอมรับ	ไม่ยอมรับ
ดีกว่า	40	40	0	100.0	0
ดีเท่ากัน	91	91	0	100.0	0
ดีน้อยกว่า	19	17	2	89.5	10.5
รวม	150	148	2		

หมายเหตุ <sup>1</sup> หมายถึง ร้อยละจากความถี่รวมของข้อมูล

**ตารางที่ 37** ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในด้านการตัดสินใจซื้อ กับความคิดเห็นที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ เมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด

(n = 150)

ความคิดเห็นเมื่อเปรียบเทียบกับ ผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด	ความถี่รวม	ความถี่ (คน)		ร้อยละ <sup>1</sup>	
		ซื้อ	ไม่ซื้อ	ซื้อ	ไม่ซื้อ
ดีกว่า	40	39	1	97.5	2.5
ดีเท่ากัน	91	88	3	96.7	3.3
ด้อยกว่า	19	11	8	57.9	42.1
รวม	150	138	12		

หมายเหตุ <sup>1</sup> หมายถึง ร้อยละจากความถี่รวมของข้อมูล

**ตารางที่ 38** ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในด้านการตัดสินใจซื้อ กับการยอมรับที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าว

(n = 150)

การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์	ความถี่รวม	ความถี่ (คน)		ร้อยละ <sup>1</sup>	
		ซื้อ	ไม่ซื้อ	ซื้อ	ไม่ซื้อ
ยอมรับ	148	138	10	93.2	6.8
ไม่ยอมรับ	2	0	2	0	100.0
รวม	150	138	12		

หมายเหตุ <sup>1</sup> หมายถึง ร้อยละจากความถี่รวมของข้อมูล

จากตารางที่ 38 พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างการตัดสินใจซื้อกับการยอมรับที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่พัฒนาได้ โดยผู้บริโภคที่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ จะมีเปอร์เซ็นต์ของการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ ในอัตราที่สูงถึงร้อยละ 93.2 ของจำนวนความถี่รวม ในขณะที่เปอร์เซ็นต์ของการตัดสินใจไม่ซื้อผลิตภัณฑ์จะอยู่ที่ร้อยละ 6.8 ส่วนผู้ที่ไม่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ จะมีเปอร์เซ็นต์ในการตัดสินใจไม่ซื้อเท่ากับร้อยละ 100 นั่นแสดงให้เห็นว่า ผู้บริโภคที่ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ จะมีโอกาสซื้อผลิตภัณฑ์ในสัดส่วนที่มากกว่าการตัดสินใจไม่ซื้อ

## สรุปและข้อเสนอแนะ

### สรุป

การพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ เริ่มจากการสำรวจและรวบรวมข้อมูลทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง การสำรวจพฤติกรรมและความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ การศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สกัดได้จากกระบวนการบีบเย็น การคัดเลือกสูตรพื้นฐานของผลิตภัณฑ์ การพัฒนาสูตรและศึกษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาแล้ว จากการวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

1. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีจำหน่ายในกรุงเทพมหานคร ในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2553 ที่สำรวจได้ 22 ยี่ห้อ มีจำนวน 25 ผลิตภัณฑ์ (ซึ่งแบ่งตามรูปแบบของผลิตภัณฑ์ได้แก่ โลชัน 11 ผลิตภัณฑ์ น้ำมัน 6 ผลิตภัณฑ์ ออยล์ 5 ผลิตภัณฑ์ เจล 2 ผลิตภัณฑ์ และครีม 1 ผลิตภัณฑ์) จากข้อมูลดังกล่าวสามารถแบ่งผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางออกเป็นกลุ่มต่างๆ ได้ 2 กลุ่ม คือ 1) แบ่งตามชนิดของผลิตภัณฑ์ 2) แบ่งตามลักษณะของบรรจุภัณฑ์

2. ผู้บริโภคร้อยละ 95 ให้ความสนใจผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ และสามารถสรุปเป็นแนวคิดผลิตภัณฑ์ ได้ดังนี้ ผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมจากวัตถุดิบธรรมชาติ อุดมไปด้วยวิตามินอี และสารโอริซานอลที่มีเฉพาะในน้ำมันรำข้าว ช่วยลดเลือนริ้วรอยและให้ความชุ่มชื้นให้ผิวหนัง ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นเนื้อโลชัน สีเหลืองนวล มีกลิ่นหอมอ่อนๆ คุณสมบัติใช้เช็ดคราบสิ่งสกปรกจากเครื่องสำอางบนผิวหนัง เช็ดออกง่าย เน้นขวดหน้าก่อนแล้วจึงเช็ดออก ใช้ผลิตภัณฑ์ก่อนการล้างหน้าด้วยผลิตภัณฑ์ล้างหน้าปกติ บรรจุในขวดพลาสติกชนิดหัวปั๊ม ขนาด 200-250 มิลลิลิตร ราคา 201-300 บาท

3. น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่สกัดได้จากกระบวนการบีบเย็น ของศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน มีตัวทำละลายที่สามารถนำไปใช้กับน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ดังนี้ ออกทิลปาล์มิเตท, ฟลอราแมค 10, ไอโซโพรพิลไมริสเตท, มิเนอรัลออยล์, ปีโตรเลียมอีเทอร์, อะซีโตน, เฮกเซน และไดเมทิลซัลฟอกไซด์ ยกเว้น เมทานอล เป็นตัวทำละลายที่ไม่ดีไม่สามารถใช้ละลายน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ได้ คุณสมบัติของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

มีดังนี้ ค่าไอโอดีน 31.54 กรัมต่อตัวอย่างน้ำมัน 100 กรัม ค่าสปอนิไฟเคชัน 212.22 มิลลิกรัม โปแตสเซียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมัน 1 กรัม ปริมาณสารที่สปอนิไฟด์ไม่ได้ร้อยละ 4 ของน้ำมัน ทั้งหมด ค่าความถ่วงจำเพาะ เท่ากับ 0.915 ค่าการหักเหแสงเท่ากับ 1.464 มีค่า  $L^* a^*$  และ  $b^*$  เท่ากับ 59.11, 13.97 และ 97.52 ตามลำดับ กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูงประมาณร้อยละ 71 ได้แก่ กรดโอเลอิกร้อยละ 39.54 กรดลิโนเลอิกร้อยละ 30.93 ส่วนกรดไขมันชนิดอิ่มตัวมีประมาณร้อยละ 26 ตัวที่พบมากที่สุด ได้แก่ กรดปาล์มิติกร้อยละ 22.33 วิตามินอีโทโคฟีรอล 29.95 มิลลิกรัมต่อน้ำมัน 100 กรัม ค่าความคงตัวต่อการเกิดออกซิเดชัน (OSI) โดยวัดจากระยะเวลาในการชักนำให้เกิดออกซิเดชันเท่ากับ 18.47 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส มีอัตราการไหลของอากาศที่ 20 ลิตรต่อชั่วโมง มีปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมเท่ากับ 1.40 มิลลิกรัมกรดแกลลิกต่อ 100 กรัม น้ำมัน และมีปริมาณความเข้มข้นของน้ำมันที่สามารถต้านอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50 ( $SC_{50}$ ) เท่ากับ 20.69 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

4. สูตรพื้นฐาน 4 สูตร ที่ใช้ในการคัดเลือก ได้แก่ สูตรพื้นฐานที่ไม่ผสมน้ำมันรำข้าว (F1, F2) และสูตรพื้นฐานที่ผสมน้ำมันรำข้าว (F1R, F2R) เมื่อผ่านการทดสอบความคงตัวด้วยวิธี Heating and Cooling Thaw Cycle การวัดค่าคุณภาพทั้ง ค่าสี  $L^* a^* b^*$  ค่าความหนืด และค่าความเป็นกรดต่าง การประเมินคะแนนความชอบโดยการใช้สเกลแบบ 9-point Hedonic Scale และการให้คะแนนความรู้สึก (Just About Right) ทำให้ได้สูตรพื้นฐานที่มีความเหมาะสมมากที่สุด ได้รับคัดเลือกให้เป็นสูตรต้นแบบในการผลิตผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอาง แต่จากการทดสอบคะแนนความรู้สึกของสูตรที่ได้รับคัดเลือก มีคะแนนร้อยละของความรู้สึกด้านความหนืดน้อยกว่ามาตรฐานที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 จึงทำการประเมินความพอดีใหม่ด้วยวิธี Binomial Test ทำให้ทราบทิศทางของการปรับปรุงคุณลักษณะด้านความหนืดของสูตร F2R ให้เป็นไปในทิศทางที่เพิ่มมากขึ้น

5. สูตรผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าว ไรซ์เบอร์รี่ที่พัฒนาได้ มีส่วนประกอบสำคัญคือ Montanov L ร้อยละ 3.00, Lanol 1688 ร้อยละ 5.00, Caprylic capric triglyceride ร้อยละ 5.00, Glycerin ร้อยละ 5.00, Carbomer 10 ร้อยละ 0.20, Triethanolamine (TEA) ร้อยละ 0.10, Simulgel EG ร้อยละ 0.37, Silicone (DUB diol) ร้อยละ 4.00, Sepicide HB (Preservative) ร้อยละ 0.30, SEPICIDE CI (Imidazolidinyl urea) ร้อยละ 0.20, น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ร้อยละ 3.70 และกลิ่น Rice & Cotton ร้อยละ 0.10 ตามลำดับ ซึ่งสูตรที่พัฒนาได้ ความคงตัวของอิมัลชันดีไม่แยกชั้น มีสีเหลืองอ่อนในระบบค่าสี  $L^* a^* b^*$  เท่ากับ 87.07, -1.15 และ 12.18 ตามลำดับ มีค่าความหนืด 3090 เซ็นติพอยส์ มีค่าความเป็นกรดต่าง 6.46 และมีจำนวน

แบบที่เรีย ยีสต์ ราทั้งหมดน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อกรัม โดยต้นทุนวัตถุดิบรวมบรรจุภัณฑ์ของผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ต่อ 1 หน่วย (200 มิลลิลิตรต่อ 1 ขวด) ราคาประมาณ 59.90 บาท

6. ผู้บริโภคร้อยละ 60.7 มีความเห็นว่า ผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่พัฒนาได้มีคุณภาพดีเท่ากับผลิตภัณฑ์ในท้องตลาด โดยผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์สูงถึงร้อยละ 98.7 จากผลคะแนนด้านความชอบรวมเฉลี่ยของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 7.5 ซึ่งอยู่ในระดับความชอบมาก และผู้บริโภคร้อยละ 92 มีความสนใจที่จะซื้อผลิตภัณฑ์ ในด้านราคาที่เหมาะสมต่อการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ต่อ 200 มิลลิลิตร ส่วนใหญ่ร้อยละ 63.3 ให้ราคาอยู่ในช่วง 150-200 บาท

### ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ พบว่ามีข้อเสนอแนะดังนี้

1. งานวิจัยนี้ไม่มีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ในระหว่างการเก็บรักษา หากต้องการศึกษาควรกำหนดช่วงระยะเวลาเก็บให้ยาวนาน เพราะเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถเก็บรักษาได้ในระยะเวลาที่ไม่เกิน 2 ปี เพื่อจะได้ทราบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษาได้จริง และสามารถทำนายอายุการเก็บได้จริง

2. ผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติในการทำมาสะอาดผิวหน้า เพื่อกำจัดคราบสิ่งสกปรกจากเครื่องสำอางก่อนการล้างหน้าปกติทั่วไป ดังนั้นหากต้องการให้ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติในการบำรุงผิวหน้าเพิ่มเติมจากคุณสมบัติของวิตามินอีที่มีในน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่ช่วยในเรื่องความชุ่มชื้นแก่ผิว เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เป็นต้น อาจมีการเลือกใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติเพิ่มเติม เช่น วัตถุดิบที่มีส่วนประกอบของกรดผลไม้ (Alpha Hydroxyl Acids; AHAs) เพื่อช่วยลดจุดด่างดำที่เกิดจากแสงแดดให้จางลง เร่งให้เซลล์ผิวหน้าเก่าที่ตายแล้วหลุดลอก เป็นต้น เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและคุณสมบัติตามความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคต่อไป

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กระวี ตรีอำรรค. 2547. การศึกษาวิธีการที่เหมาะสมในการสกัดน้ำมันงาดิบด้วยวิธีการสกัดเย็น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2544. การวิเคราะห์ตัวแปรหลายตัวด้วย SPSS for Windows. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- กัลยารัตน์ บุญส่ง. 2548. พฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องสำอางธุรกิจขายตรงของผู้บริโภคในเขต กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- เกียรติสุดา ศรีสุข. 2552. ระเบียบวิธีวิจัย. โรงพิมพ์ครองช่าง, เชียงใหม่.
- คมสัน หุตะแพทย์. 2550. น้ำมันรำข้าวคุณค่าดังทอง. เกษตรกรรมธรรมชาติ 10 (4): 28-36.
- โครงการบูรณาการเทคโนโลยีชีวภาพในการสร้างพันธุ์ข้าวเพื่อเพิ่มมูลค่าและคุณค่าสูง. 2008. ข้าวต้านอนุมูลอิสระ. The Rice Science Center 3 (4).
- จรัญ นัฏมานพ. 2548. การสกัดสาร Proanthocyanidines จากรำข้าว. โครงการวิจัยสาขา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จักรกฤษณ์ คุปตะพันธ์. 2547. ทักษะคติ และพฤติกรรมที่มีผลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์โฟมล้างหน้าในทัศนะของกลุ่มวัยรุ่นหญิงในเขตกรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิราภรณ์ พิงธรรม. 2549. ปัจจัยที่มีผลต่อการสูญเสียน้ำมันในกระบวนการรีไฟน์น้ำมันรำข้าว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ชาย โปธิสิตา. 2548. การวิจัยเชิงคุณภาพ : ข้อพิจารณาทางทฤษฎี. ตำราประกอบการสอนและการวิจัยการศึกษาเชิงคุณภาพ เทคนิคการวิจัยภาคสนาม, น. 28-52. ใน สมประสงค์ เสนารัตน์. 2553. การวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณา (Ethnography Research). วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชูขวัญ ทรัพย์มณี. 2550. การพัฒนาน้ำมันรำข้าวครบวงจร คณะการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต. *เกษตรกรรมธรรมชาติ* 10 (4): 40-46.

เชาว์วัช หนูทอง. 2550. น้ำมันรำข้าวสกัดเย็นไร้สารพิษจากนาอินทรีย์ เครื่องสำอางกรรมไร้สารพิษ จ.ลพบุรี. *เกษตรกรรมธรรมชาติ* 10 (4): 52-57.

ณัฐภูมิ สุดแก้ว. 2550. สร้างมูลค่าเพิ่มจากข้าวด้วยการสกัดน้ำมันรำข้าว กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์ลพบุรี. *เกษตรกรรมธรรมชาติ* 10 (4): 58-61.

ดวงดาว วงศ์ลักษณ์นันท์, ปิยวัฐ ไทยเย็นวงษ์, พระมหาอุทิศ อินทรพรหม. 2551. ปัจจัยด้านผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาดที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์โฟมล้างหน้าในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ดารุณี จงอุดมการณ์. 2545. การวิจัยเชิงคุณภาพ : ภาพสะท้อนจากการปฏิบัติ. *วารสารคณะพยาบาลมหาวิทยาลัยขอนแก่น* 25 (1): 85-98.

ตรีรัตน์ เจริญพงศ์ และมุกดา ยืนวงศ์. 2547. ผลของโลชันทำความสะอาดผิวที่ผสมสารสกัดจากเนื้อมะขามต่อคุณสมบัติของผิว. วิทยานิพนธ์เกศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

นพมาศ มั่นสวรากุล. 2545. การสำรวจปริมาณแกมมา-โอไรซานอลและวิตามินอีในข้าวไทยสายพันธุ์ต่างๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

นภาพร กลิ่นทอง และวัชรวิ ศิริไพศาล. 2546. การตั้งตำรับและพัฒนาโลชั่นสำหรับผิวหน้าที่ผสมสารสกัดจากผลมะขาม. ปรินญาณิพนธ์, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

นฤวิจน์ ชีวรัตน์พรชัย. 2547. ดัชนีคุณภาพของกล้วยและการพัฒนาแผ่นป้องกันสีน้ำตาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นัยนา บุญทวีวัฒน์ และเรวดี จงสุวัฒน์. 2545. น้ำมันรำข้าวทางเลือกเพื่อสุขภาพของคนไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. โอ เอส พรีนติ้ง เฮาส์, กรุงเทพฯ.

นากาจิมะ ฮาจิเมะ. 2541. แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านผิวหนังขอแนะนำ สร้างผิวแสนสวย (แปลจากภาษาญี่ปุ่น). พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัท เอลโล่การพิมพ์.

นารด พรหมรังสรรค์ และ มาณพ สิทธิเดช. 2551. การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินอีในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง. วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ 56 (178): 1-4.

นิธิยา รัตนাপนนท์ และวิบูลย์ รัตนูปนนท์. 2543. สารพิษในอาหาร. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

\_\_\_\_\_. 2548. วิทยาศาสตร์การอาหารของไขมันและน้ำมัน. พิมพ์ครั้งที่ 1. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

\_\_\_\_\_. 2549. เคมีอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 2. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

นิรนาม. 2550. ซีกิงเบอร์ 2 โฟมล้างหน้า “นีเวีย” ปะทะ “สมูท อี”. ผู้จัดการรายสัปดาห์. แหล่งที่มา: <http://www.gotomanager.com/news/details.aspx?id=59903>, 17 มีนาคม 2553.

นิตา ชูโต. 2548. การวิจัยเชิงคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 3. พรินต์โพร จำกัด, กรุงเทพฯ.

น้ำมันบริโภคไทย. 2555. ผลวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำมันรำข้าวดิบ. กิ่งสน้ำมันรำข้าว 100%. แหล่งที่มา: <http://www.thaiedibleoil.com>, 18 มีนาคม 2555.

- ปรยเสาวลักษณ์. 2552. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เมล็ดขุ่นทอดภายใต้สภาวะสุญญากาศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พิมพ์กร ลีลาพรพิสิฐ. 2532. เครื่องสำอางสำหรับผิวหน้า. พิมพ์ครั้งที่ 1. ภาควิชาเทคโนโลยี เกษษกรรม คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- \_\_\_\_\_. 2544. เครื่องสำอางเพื่อความสะอาด (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์โอ เดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- เพิ่มศักดิ์ กอบกิจสกุล. 2529. การศึกษาทัศนคติของผู้บริโภคสตรีในเขตกรุงเทพมหานครที่มี ต่อโฟมล้างหน้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มลฤดี เขาวรัตน์. 2540. รีเอสเตอร์ฟิเคชันของกรดไขมันอิสระในรำข้าวและไฮโดรไลซิสน้ำมัน รำข้าว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- รพีพรรณ พิมพ์เสน. 2539. ทำเครื่องสำอางใช้เอง. สำนักพิมพ์สุขภาพใจ, กรุงเทพฯ.
- ลลิตา อัดนโถ. 2548. การผลิตน้ำมันมะพร้าวบีบเย็นคุณภาพสูง. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 20 (2): 71-72.
- วรรณรดา ศิริสมพงษ์. 2553. การสกัด สมบัติทางเคมีและกายภาพของไขมันจากเมล็ดเงาะ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิไลศนา โพธิ์ศรี. 2546. เทคนิคการกำหนด สร้าง คัดเลือกแนวความคิด และการออกแบบ แนวความคิดผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์. ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร, คณะ เทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศิริวรรณ เสรีรัตน์, สมชาย หิรัญกิตติ, จิรศักดิ์ จิยะจันทร์, ชวลิต ประภวานนท์, ฌดา จันทร์สม และ วลัยลักษณ์ อัครีวงศ์. 2540. การวิจัยการตลาด. บริษัท A.N. การพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. 2546. เครื่องสำอางจากสมุนไพร. ห้าง  
หุ้นส่วนจำกัดอรุณการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สมประสงค์ เสนารัตน์. 2553. การวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณา (Ethnography Research).

วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมรัฐ ทิวสังวาลย์. 2554. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพสำหรับกลุ่มเป้าหมายเพศ  
ชาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุธิศา โสมะบุตร. 2549. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการตัดสินใจซื้อเครื่องสำอางผ่านแค็ตตาล็อก  
ห้างสรรพสินค้าของผู้หญิงวัยทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,  
มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2544. คู่มือแนะนำการจัดซื้อและจำหน่ายผลิตภัณฑ์  
สุขภาพ ปีงบประมาณ 2544. พิมพ์ครั้งที่ 2. องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2516. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม  
น้ำมันรำสำหรับบริโภค. มอก. 44-2516.

\_\_\_\_\_. 2539. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง. มอก. 152-2539.

อธิชา เรืองจักรเพ็ชร. 2550. ผลของปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลในมะขามป้อม และอายุของ  
มะกอกน้ำ ต่อปริมาณฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์และกิจกรรมของสารต้านออกซิเดชัน.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อลิศรา ศิริศรี. 2541. การนำวิธีวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณาไปใช้ในการวิจัยทางการศึกษา, น. 249-257.  
ใน สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, บรรณาธิการ. รวมบทความทางวิธีวิทยาการวิจัย เล่ม 1 ชุดรวม  
บทความเล่มที่ 16. พิมพ์ครั้งที่ 1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

อรุณศรี ปรีเปรม, ผดุงขวัญ จิตโรภาส และบังอร ศรีพานิชกุลชัย. 2548. รำข้าวที่มีคุณภาพ : คุณค่าต่อสุขภาพ. วารสารศูนย์บริการวิชาการ 13 (3): 4-9.

Abdalla, A.E., S.M. Darwish, E.H. Ayad and R.M. Hamahmy. 2007. Egyptian Mango by-Product 1. Compositional Quality of Mango Seed Kernel. **Food Chemistry** 103 (4): 1134-1140.

Akiya, T. 1962. Components of unsaponified matter of the rice bran oil. **Agriculture and Biological Chemistry** 26: 180-186.

Aleksander, S., M.N. Kalucka, E.L. Szczapa. 2008. The Content and Antioxidant Activity of Phenolic Compounds in Cold-pressed Plant Oils. **Journal of Food Lipids** 15: 137-149.

Amarasinghe, B.M. and N.C. Gangodavilage. 2004. Rice Bran Oil Extraction in Sri Lanka: Data for Process Equipment Design. **Food and Bioproducts Processing** 82 (1): 54-59.

\_\_\_\_\_, M.P.M. Kumarasiri and N.C. Gangodavilage. 2009. Effect of method of stabilization on aqueous extraction of rice bran oil. **Food and Bioproducts Processing** 87 (2): 108-114.

AOCS. 1997. **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society**. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.

Banapurmath, N.R. and P.G. Tewari. 2009. Comparative performance studies of a 4-stroke CI engine operated on dual fuel mode with producer gas and Honge oil and its methyl ester (HOME) with and without carburetor. **Renewable Energy** 34 (4): 1009-1015.

Barcenas, P., R.P.S. Roman, F.J.P. Elortondo and M. Albisu. 2001. Consumer preference structures for traditional Spanish cheeses and their relationship with sensory properties. **Food Quality and Preference** 12: 269-279.

- Besbe, S., C. Blecker, C. Deroanne, N.E. Drira and H. Attia. 2004. Date seeds: chemical composition and characteristic profiles of the lipid fraction. **Food Chemistry** 84: 577-584.
- Bockisch, M. 1998. **Fats and Oils Handbook**. AOCA Press, Nahrungsfette and Ole.
- Brenda, H.J. and C.A. Casimir. 2009 (a). Characterization of a Rice Bran Oil Structured Lipid. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 57: 3346–3350.
- \_\_\_\_\_. 2009 (b). Effectiveness of natural versus synthetic antioxidants in a rice bran oil-based structured lipid. **Food Chemistry** 114: 1456-1461.
- Caponio, F., V. Alloggio and T. Gomes. 1999. Phenolic compounds of virgin olive oil: influence of paste preparation techniques. **Food Chemistry** 64: 203-209.
- Carroll, J.D. 1972. **Individual differences and multidimensional scaling : theory and application in the behavioral sciences**. Seminar Press, New York.
- Cooper, C.R. and P.S. Schindler. 1998. **Business Research Methods**. 6<sup>th</sup> ed., Irwin McGraw-Hill, Singapore.
- Faber, N.M., J. Mojet and A.A.M. Poleman. 2002. Simple improvement of consumer fit in external Preference Mapping. **Food Quality and preference** 14: 455-461.
- Firestone, D. 2006. **Physical and Chemical Characteristics of Oils, Fats and Waxes**, 2<sup>nd</sup> ed., AOAC Press, Champaign.
- Orthofer, F.T. 2005. Rice bran oil. **Bailey's Industrial Oil and Fat Products**. 6<sup>th</sup> ed., 6: 465-489.

- Giannelos, P.N., S. Sxizas, E. Lois, F. Zannikos and G. Anastopoulos. 2005. Physical, chemical and fuel related properties of tomato seed oil for evaluating its direct use in diesel engines. **Industrial Crops and Products** 22: 193-199.
- Graf, E. 1992. Antioxidant potential of ferulic acid. **Journal of Free Radical Biology and Medicine** 13 (4): 435-448.
- Hair, J.F., R.E. Anderson, R.L. Tatham and W.C. Black. 1998. **Multivariate data analysis**. A Simon & Schuster Company, New Jersey.
- Halbault, L., C.Barbe, M. Aroztegui and C. Delatorre. 1997. Oxidative stability of semi-solid excipient mixtures with corn oil and its implication in the degradation of vitamin A. **International Journal of Pharmaceutics** 147: 31-41.
- Helgesen, H., R. Solheim and T. Naes. 1996. Consumer Preference Mapping of Dry Fermented Lamb Sausages. **Food Quality and preference** 8: 97-109.
- Imokawa, G. and T. Takeuchi. 1976. Surfactants and skin. **Cosmetics and Toiletries** 91 (8): 32-46.
- Jaeger, S.R., I.N. Wakeling, and H.J.H. MacFie. 2000. Behavioural extensions to reference mapping : the role of synthesis. **Food Quality and Preference** 11: 349-359.
- Jung, B.K., B.K. Jong, J.C. Kang, M.K. Gabriele and D.W. Anthony. 2006. Antioxidant Activity of 3, 4, 5-Trihydroxy benzaldehyde Isolated from *Geum japonicum*. **Journal of Food and Drug Analysis** 14 (2): 190-193.
- Kaimal, T.N.B. 1999.  $\gamma$ -Oryzanol from rice bran oil. **Journal of the Oil Technologists Association of India** 31: 83-91.

- Krazanowski, W.J. 1998. Principle of multivariate analysis : a user perspective. **Oxford Statistical Series 3**. Oxford: Oxford Science Publishers.
- Lawless, H.T. and H. Heymann. 1999. Qualitative consumer research methods, pp. 519-540. *In* H.T. Lawless and H. Heymann. **Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices**. Aspen publication, Gaithersburg.
- McEwan, J.A., Earthy, P.J., and Ducher, C. 1998. **Preference Mapping : A Review**. Chipping Campden, Gloucestershire. Campden & Chorleywood Food Research Association Review No. 6.
- Montedero, G., M. Servilli, M. Baldioli, R. Selvaggini, E. Miniati and A. Macchioni. 1993. Simple and hydrolysable compounds in virgin olive oil. Spectroscopic characterizations of the secoiridoid derivatives. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 41: 2228-2234.
- Papadopoulus, G. and D. Boskow. 1991. Antioxidant effect of natural phenols on olive oil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 68: 669-671.
- Putterman, G.J., N.F. Wolejsza, M.A. Wolfram and K. Laden. 1977. The effect of detergents on swelling of stratum corneum. **Journal of the Society of Cosmetic Chemists** 28: 521-532.
- Reza, F. 2007. The Effect of Operational Parameters of the Rancimat Method on the Determination of the Oxidative Stability Measures and Shelf-Life Prediction of Soybean Oil. **Journal of the American Oil Chemists** 84 (3): 205-209.
- Richardson-Harman, N.J., R. Stevens, S. Walker, J. Gamble, M. Miller, M. Wong and A. McPherson. 2000. Mapping consumer perceptions of creaminess and liking for liquid dairy products. **Food Quality and preference** 11: 239-246.

- Robards, K., P.D. Prenzler, G. Tucker, P. Swatsitang and W. Glover. 1999. Phenolic compounds and their role in oxidative processes in fruits. **Food Chem.** 66: 401-436.
- Rong, N., L.M. Ausman and R.J. Nicolosi. 1997. Oryzanol decreases cholesterol absorption and aortic fatty streaks in hamsters. **Lipids** 32: 303-309.
- Rouhou, S., S. Besbes, B. Hentati, C. Blecker, C. Deroanne, H. Attai. 2007. *Nigella sativa* L.: Chemical composition and physiochemical characteristics of lipid fraction. **Food Chemistry** 101: 673-681.
- Rukmini, C. 1988. Chemical, nutritional and toxicological studies of rice bran oil. **Food Chemistry** 30 (4): 257-268.
- Salvador, M.D., F. Aranda, S.G. Alonso and G. Fregapane. 2001. Cornicabra virgin olive oil: a study of five crop seasons. Composition, quality and oxidative stability. **Food Chemistry** 74: 267-274.
- Saska, M. and G.J. Rossiter. 1998. Recovery of  $\gamma$ -oryzanol from rice bran oil with silica-based continuous chromatography. **Journal of the American Oil Chemists' Society** 75: 1421-1427.
- Schoenberg, T. 1989. Sulfosuccinate Surfactants. **Cosmetics and Toiletries** 104 (11): 105-112.
- Seetharamaiah, G.S. and N. Chandrasekhara. 1989. Studies on hypocholesterolemic activity of rice bran oil. **Atherosclerosis** 78: 219-233.
- Singleton, V.L., R. Orthofer and R.M. Lamuela-Ravento. 1999. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu Reagent. **Methods in Enzymology** 299: 152-178.

Slater, P. 1960. **Inconsistencies in a Schedule of Paired Comparisons** *Biometrika* 48: 303-312.

Thai Edible Oil Co., Ltd. 2008. OSI Driving The Cooking Oil Market to the Turning Point. **Asia Pacific Food Industry Thailand** July-August: 46-47.

Tucker, L.R. 1960. Intra-individual and inter-individual multidimensional. **Psychological scaling : theory and applications**. John Wiley & Sons, New York.

Van, H.V., G. Depaemelaere, J.V. Ayala, P. Santiwattana, R. Verhe and W.D. Greyt. 2006. Influence of chemical refining on the major and minor components of rice bran oil. **Journal of the American Oil Chemists' Society** 83: 315-21.

Van-Scott, E.J., Ruey, Y.J. 1984. Hyperkeratinization corneocyte cohesion and alpha hydroxyl acids. **Journal of the American Academy of Dermatology** 11: 867-879.

Xu, Z. and J.S. Godber. 1999. Purification and identification of components of  $\gamma$ -oryzanol in rice bran oil. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 47: 2724-2728.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
การสำรวจผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่วางจำหน่ายในท้องตลาด

ตารางผนวกที่ ก1 ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่วางจำหน่ายในท้องตลาดในเขตกรุงเทพมหานคร ช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2553

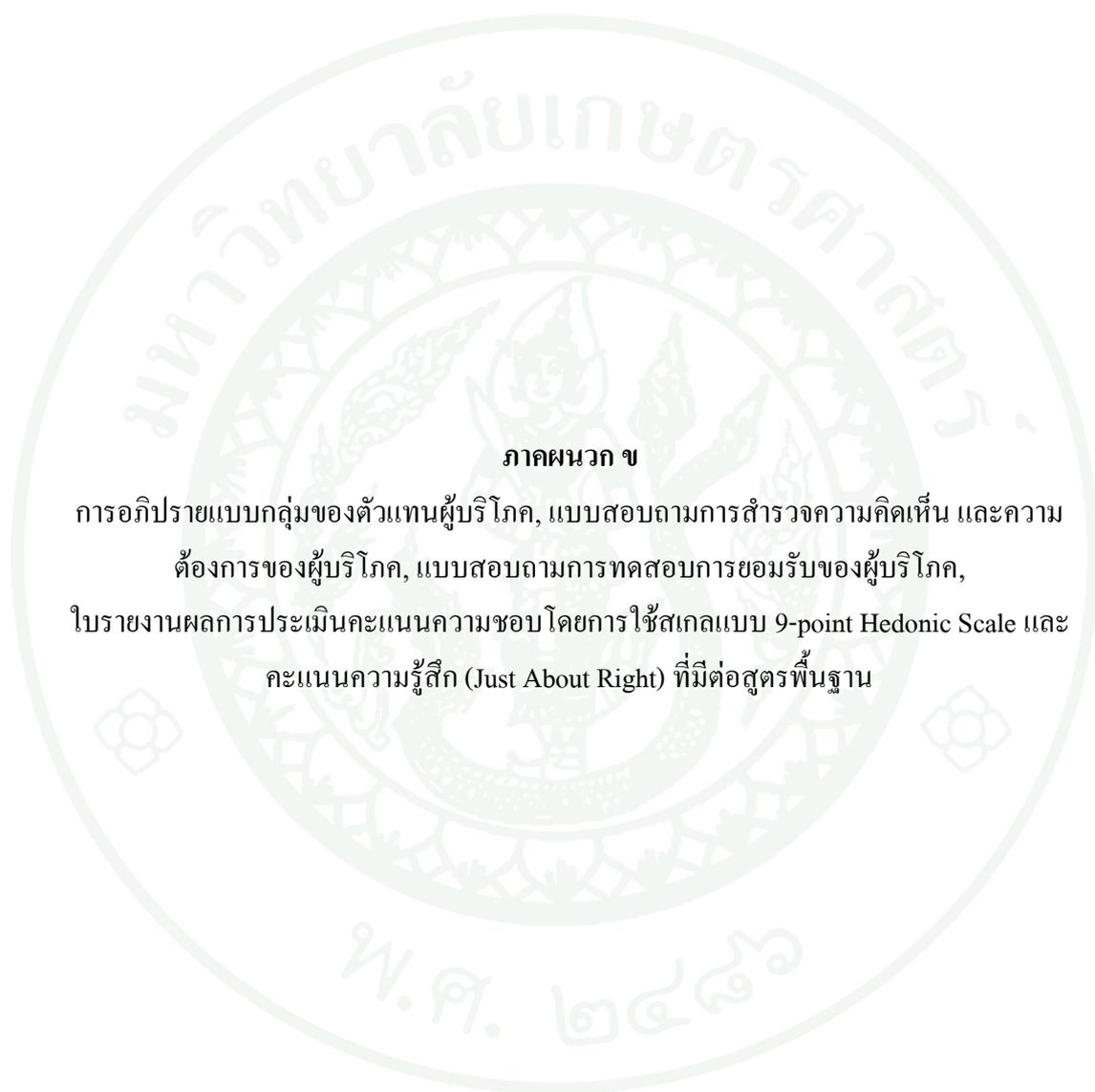
ตรายี่ห้อ	ชนิดของผลิตภัณฑ์	บรรจุภัณฑ์	น้ำหนัก (มิลลิลิตร)	ราคาต่อหน่วย (บาท)
1. Neutrogena (deep clean) * สูตรปราศจากน้ำหอมและแอลกอฮอล์	Cleansing Lotion	ขวดหัวปั๊ม	220	280
2. Nivea				
2.1 Nivea refreshing cleansing milk	Cleansing milk	ขวดฝาเปิดปิด	200	179
2.2 Nivea visage gentle cleansing lotion	Cleansing lotion	ขวดฝาเปิดปิด	200	
3. L' OREAL (gentle cleansing milk) * สูตรอ่อนโยน	Cleansing milk	ขวดฝาเปิดปิด	200	230
4. Luminese (Whitening cleansing lotion)	Cleansing lotion	หลอดบีบฝาเปิดปิด	150	150
5. Botanics (organic face nourishing cleanser)	Cleansing lotion	ขวดฝาเปิดปิด	250	295
6. Boots (fragrance free cleansing lotion)	Cleansing lotion	ขวดฝาเปิดปิด	150	75
7. Oriental Princess (Beneficial Make Off Gentle Cleansing Milk)	Cleansing milk	ขวดหัวปั๊ม	120	225

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

ตรายี่ห้อ	ชนิดของผลิตภัณฑ์	บรรจุภัณฑ์	น้ำหนัก (มิลลิลิตร)	ราคาต่อหน่วย (บาท)
8. Cute Press (Moisture Cleansing Emulsion)	Cleansing lotion	ขวดฝาเกลียว	95	119
9. Eucerin				
9.1 Gentle Cleansing Milk	Cleansing milk	ขวดฝาเปิดปิด	200	670
9.2 Gentle Cleansing Gel	Cleansing gel	หลอดบีบฝาเปิดปิด	150	395
10. KMA	Cleansing milk	ขวดหัวปั๊ม	100	350
11. BSC (Vital White Cleansing Cream)	Cleansing cream	หลอดบีบฝาเกลียว	120	165
12. RMK	Cleansing milk	ขวดหัวปั๊ม	30	150
13. Aviance	Cleansing Lotion	ขวดหัวปั๊ม	150	476
14. Clean & Clear (Deep Cleansing Lotion)	Cleansing Lotion	ขวดหัวปั๊ม	100	390
15. Cleansing Express				
15.1 Cleansing Express Bright up	Cleansing Lotion	ขวดหัวปั๊ม	300	380
15.2 Cleansing Express Sebum	Cleansing Lotion	ขวดหัวปั๊ม	300	380
15.3 Cleansing Express Moist	Cleansing Lotion	ขวดหัวปั๊ม	300	380
15.4 Cleansing Express Agecare	Cleansing Lotion	ขวดหัวปั๊ม	300	450
15.5 Cleansing Express Cleansing gel	Cleansing gel	หลอดบีบฝาเปิดปิด	170	350

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

ตรายี่ห้อ	ชนิดของผลิตภัณฑ์	บรรจุภัณฑ์	น้ำหนัก (มิลลิลิตร)	ราคาต่อหน่วย (บาท)
16. Boots Expert (Sensitive Gentle Cleansing Lotion)	Cleansing Lotion	ขวดฝาเปิดปิด	200	250
17. Dr. MLE	Cleansing oil	ขวดหัวปั๊ม	150	950
18. Nuskyn (Nutricentials Creamy Cleansing Lotion)	Cleansing Lotion	ขวดฝาเปิดปิด	150	680
19. Shiseido (Ultimate Cleaning Oil)	Cleansing oil	ขวดฝาเกลียว	150	750
20. SK-II (Facial Treatment Cleansing Oil)	Cleansing oil	ขวดหัวปั๊ม	250	2,200
21. Mistine (One Step Deep Cleansing Oil)	Cleansing oil	ขวดหัวปั๊ม	125	119
22. KOSE (Softymo Speedy Cleansing Oil)	Cleansing oil	ขวดหัวปั๊ม	230	350



**ภาคผนวก ข**

การอภิปรายแบบกลุ่มของตัวแทนผู้บริโภคร, แบบสอบถามการสำรวจความคิดเห็น และความต้องการของผู้บริโภค, แบบสอบถามการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค, ใบรายงานผลการประเมินคะแนนความชอบโดยใช้สเกลแบบ 9-point Hedonic Scale และคะแนนความรู้สึก (Just About Right) ที่มีต่อสูตรพื้นฐาน

## ภาคผนวก ข1

### การอภิปรายแบบกลุ่มของตัวแทนผู้บริโภค (Focus Group Discussion)

#### วัตถุประสงค์ของการทำ Focus group

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้ร่วมอภิปรายที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง
2. เพื่อศึกษาความต้องการของผู้ร่วมอภิปรายที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง
3. เพื่อเก็บข้อมูลพื้นฐาน และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง

#### คำแนะนำสำหรับประธานดำเนินการอภิปราย

##### 1. บทนำ 5 นาที

###### ประธานกล่าวนำ

###### 1.1 รายละเอียดและวัตถุประสงค์

“สวัสดีค่ะ วันนี้ดิฉันจะเป็นประธานในการอภิปรายแบบ Focus Group Discussion โดยจะขออธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และรายละเอียดในการอภิปรายครั้งนี้ก่อนนะคะ”

“ในการอภิปรายแบบ Focus Group Discussion มีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการทราบข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับพฤติกรรม ทักษะคิด ความคิดเห็น และความต้องการเกี่ยวกับหัวข้อที่เราสนใจ”

“ซึ่งในวันนี้ คุณเป็นส่วนหนึ่งในการเข้าร่วมการอภิปรายแบบ Focus Group Discussion ในหัวข้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง โดยดิฉันจะเป็นผู้ถามคำถามให้ทุกท่านตอบ ซึ่งคุณสามารถตอบได้ตามความคิดของคุณเอง ไม่มีการตอบผิดหรือถูกใดๆ ทั้งสิ้น คุณสามารถพูดอะไรก็ได้ในมุมมองของคุณเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง และถ้าคุณมีความคิดเห็นอย่างไร สามารถพูดออกมาได้เลยว่า เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยอย่างไร”

## 1.2 กฎเกณฑ์ในการอภิปราย

1.2.1 ในการอภิปรายครั้งนี้ จะมีบันทึกเทประหว่างการอภิปรายด้วย เพื่อความสะดวกในการบันทึกจดจำข้อมูล ซึ่งเทปนี้จะเตรียมไว้สำหรับการทำรายงาน โดยในรายงานนั้นจะไม่มีกรออ้างอิงชื่อของคุณตลอดรายงาน

1.2.2 กรุณาพูดเสียงดัง เพื่อจะได้ให้ทุกคนได้ยินอย่างชัดเจน

1.2.3 คุณสามารถพูดหรือแสดงความคิดเห็นได้ในระหว่างการอภิปราย แต่กรุณาอย่าพูดขึ้นมาในขณะที่คนอื่นกำลังแสดงความคิดเห็นอยู่

1.2.4 เมื่อคุณต้องการพูดหรือแสดงความคิดเห็นหรือถามคำถามใดๆ กรุณาบอกชื่อของคุณก่อนทุกครั้ง

1.2.5 สุดท้ายของการอภิปราย คุณจะได้รับของที่ระลึกเพื่อเป็นการตอบแทนในการให้ความร่วมมือ สำหรับการอภิปรายครั้งนี้

## 2. แนะนำตัว (10 นาที)

“พวกเราจะเริ่มการทำความรู้จักซึ่งกันและกัน โดยแนะนำชื่อและอาชีพเพียงเล็กน้อย (เริ่มจากประธานจนครบวง)”

## 3. ถามคำถาม (50-60 นาที)

“ขอเปิดการอภิปราย โดยเริ่มจากคำถามแรกเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง”

### 3.1 วัตถุประสงค์/เหตุผลในการใช้

คำถาม : “วัตถุประสงค์/เหตุผล ของคุณในการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางคืออะไร”

### 3.2 ความถี่ในการใช้

คำถาม : “คุณใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางกี่ครั้งต่อวัน และใช้ในช่วงเวลาใดบ้าง”

### 3.3 สถานที่ที่ซื้อ

คำถาม : “คุณซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางจากสถานที่ใดบ้าง เช่น ร้านค้าทั่วไป ร้านค้าสะดวกซื้อ หรือห้างสรรพสินค้า”

### 3.4 ยี่ห้อและขนาดบรรจุภัณฑ์ที่คุณใช้อยู่หรือชอบใช้

คำถาม : “คุณใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางยี่ห้อใดอยู่ในปัจจุบัน”

คำถาม : “ขนาดของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่คุณมักเลือกซื้อ คือขนาดใด เล็ก กลาง หรือใหญ่”

### 3.5 ยี่ห้อที่ชอบใช้ ดีหรือแตกต่างจากยี่ห้ออื่นอย่างไร

คำถาม : “ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่ชอบใช้ มีข้อดีและ/ข้อแตกต่างจากยี่ห้ออื่นๆ อย่างไรบ้าง”

### 3.6 ปัญหาที่พบในการใช้ หมายความว่ารวมถึงส่วนที่เป็นโลชั่น และส่วนที่เป็นภาชนะบรรจุ

คำถาม : “เมื่อคุณใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง คุณพบปัญหาใดบ้างเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์และความสะดวกของการใช้ภาชนะบรรจุ”

### 3.7 ปัจจัยสำคัญที่ใช้เป็นหลักในการเลือกซื้อ

คำถาม : “ในการซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง คุณใช้เหตุผลใดบ้างในการตัดสินใจเลือกซื้อ”

3.8 ถ้ามีการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่มีวิตามินอีสูง สามารถช่วยในเรื่องความชุ่มชื้นแก่ผิว บำรุงผิว และเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ

คำถาม : “คุณต้องการให้คุณสมบัติและคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางเป็นอย่างไร ทั้งในด้านสี กลิ่น เนื้อ โลชั่น”

คำถาม : “คุณต้องการให้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์แบบใด เช่น หัวปั๊ม ฝาปิด หลอดบีบ”

#### 4. สรุป – ปิด (10 นาที)

4.1 คุณมีความคิดเห็น ข้อเสนอแนะหรือคำถามอะไรที่สงสัยก่อนการปิดการอภิปรายครั้งนี้หรือไม่

4.2 ขอขอบคุณสำหรับความร่วมมือและตั้งใจของคุณ และกรุณารับของที่ระลึกเพื่อตอบแทนในความร่วมมือครั้งนี้



## ภาคผนวก ข2

### แบบสอบถามการสำรวจความคิดเห็น และความต้องการของผู้บริโภค ต่อผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

**เรียน** ท่านผู้ตอบแบบสอบถาม

**เรื่อง** การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง และความต้องการของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ล้างเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

#### คำชี้แจง

แบบสอบถามชุดนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยการสำรวจพฤติกรรม และความต้องการของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ เพื่อประกอบการเรียบเรียง วิทยานิพนธ์ของ นางสาวฉัญลักษณ์ ศรีสำราญ นิสิตปริญญาโท สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกษตร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งทำการวิจัยในหัวข้อเรื่อง “การพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่” ภายใต้การดูแลของ รศ.ดร.หทัยรัตน์ ริมศิริ ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาและร่วมมือจากท่านในการตอบแบบสอบถามให้สมบูรณ์ ทั้งนี้ข้อมูลทั้งหมดที่ท่านตอบมาจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับงานวิจัยนี้ และจะไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อท่านทั้งสิ้น ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

#### คำอธิบาย

ผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอาง เป็นอิมัลชันชนิด o/w ที่อยู่ในรูปของโลชันสามารถล้างน้ำออกได้ง่าย เหมาะสำหรับคนที่มีผิวหน้ามัน ใช้จัดคราบสิ่งสกปรก เช่น เครื่องสำอางตกแต่งหน้า หรือเครื่องสำอางถนอมบำรุงผิวหน้าต่างๆบนใบหน้าออกไปก่อนการล้างด้วยโฟมล้างหน้า และมีการเลือกใช้น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ได้จากกระบวนการบิบเย็นมาเป็นส่วนผสม เพราะมีวิตามินอี และสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งช่วยให้ความชุ่มชื้นแก่ผิวหนัง ทำให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง สดใส และอ่อนกว่าวัย เป็นอีกทางเลือกหนึ่งก่อนการทำมาสะอาดด้วยผลิตภัณฑ์ล้างหน้า เพื่อความสะอาดล้ำลึกของผิวหน้าหลังทำความสะอาด

ขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

ผู้ดำเนินการวิจัย

**คำแนะนำ** กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในวงเล็บ ( ) หน้าคำตอบที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมและตรงตามความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

**ส่วนที่ 1 :** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. อายุ
  - ( ) 18-25 ปี                      ( ) 26-35 ปี                      ( ) 36-45 ปี
2. การศึกษาสูงสุดที่ได้รับ
  - ( ) ต่ำกว่ามัธยมศึกษา    ( ) มัธยมศึกษาตอนต้น    ( ) มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช.
  - ( ) อนุปริญญา / ปวส.    ( ) ปริญญาตรี                      ( ) สูงกว่าปริญญาตรี
3. อาชีพ
  - ( ) นักเรียน/นักศึกษา                      ( ) รับราชการ/รัฐวิสาหกิจ
  - ( ) พนักงานบริษัทเอกชน                      ( ) ประกอบธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย
  - ( ) แม่บ้าน                                      ( ) อื่น ๆ โปรดระบุ .....
4. รายได้ต่อเดือน
  - ( ) น้อยกว่า 5,000 บาท    ( ) 5,001-10,000 บาท    ( ) 10,001-15,000 บาท
  - ( ) 15,001-20,000 บาท    ( ) 20,001-25,000 บาท    ( ) 25,001-30,000 บาท
  - ( ) 30,001-35,000 บาท    ( ) 35,001-40,000 บาท    ( ) มากกว่า 40,000 บาท

**ส่วนที่ 2 :** ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมในการเลือกซื้อและการใช้ผลิตภัณฑ์ล้างเครื่องสำอาง  
ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง ใช้จัดคราบเครื่องสำอางตกแต่งใบหน้า หรือ  
เครื่องสำอางถนอมบำรุงผิวหนังหน้าต่างๆบนใบหน้า ออกไปก่อนการล้างด้วยผลิตภัณฑ์ล้างหน้า

1. ท่านใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางกับบริเวณใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
  - ( ) ใบหน้า                                      ( ) ตา                                      ( ) ปาก
2. ปกติท่านนิยมใช้ผลิตภัณฑ์ใดเพื่อเช็ดคราบสกปรกบนใบหน้าก่อนล้างหน้า
  - ( ) เบบี้ออยล์                                      ( ) Make up eye & lip remover
  - ( ) Cleansing                                      ( ) อื่นๆ โปรดระบุ .....
3. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่ท่านใช้เป็นประจำมีรูปแบบอย่างไร (เลือกเพียง 1 ข้อ)
  - ( ) โลชั่น    ( ) น้ำมัน (ออยล์)
  - ( ) ครีม    ( ) อื่นๆ โปรดระบุ .....

4. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่ท่านใช้เป็นประจำ มีวิธีการใช้เป็นแบบใด
- ( ) หยดผลิตภัณฑ์ลงบนสำลีแล้วเช็ดออก
  - ( ) นวดหน้าก่อนแล้วเช็ดออก
  - ( ) นวดหน้าก่อนแล้วใช้น้ำล้าง
5. ยี่ห้อของผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางที่ท่านใช้เป็นประจำคือยี่ห้อใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ( ) เมเบอร์ลีน                      ( ) อีฟโรเซ
  - ( ) นิเวีย                              ( ) ลอติออล
  - ( ) ไปโอเดอมา                      ( ) นูโทรจิ้น่า
  - ( ) สกินฟูค                          ( ) อื่นๆ โปรดระบุ .....
  - ( ) บีเอสซี
6. ท่านซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางแต่ละครั้งอยู่ในวงเงินเท่าใด
- ( ) ไม่เกิน 200 บาท              ( ) 201 – 300 บาท              ( ) 301 – 400 บาท
  - ( ) 401 – 500 บาท                  ( ) มากกว่า 500 บาท
7. ส่วนใหญ่ท่านเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางจากสถานที่ใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ( ) ซูเปอร์มาร์เก็ต                  ( ) เคาน์เตอร์เครื่องสำอาง
  - ( ) สมาชิกขายตรง                  ( ) ร้านความงามและสุขภาพ เช่น วัตสัน บู้ทส์
  - ( ) ร้านค้าสะดวกซื้อ                  ( ) อื่นๆ โปรดระบุ .....

8. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอางของท่านด้านล่างนี้มีความสำคัญระดับใด

ปัจจัย	ระดับความสำคัญ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. สี					
2. กลิ่น					
3. ความหนืด					
4. รูปแบบของผลิตภัณฑ์ เช่น ครีม โลชั่น ออยล์					
5. เหมาะกับผิวหนัง					
6. ล้างออกง่าย					
7. มีส่วนผสมจากธรรมชาติ					
8. ผิวชุ่มชื้นขึ้น					
9. กระจ่างใสอย่างเป็นธรรมชาติ					
10. ลดปัญหาสิว/อาการระคายเคือง					
11. บรรเทาอาการคันและระคายเคืองต่อการใช้					
12. ยี่ห้อ					
13. ผลิตโดยบริษัทที่มีชื่อเสียง					
14. โฆษณาโดยใช้พรีเซนเตอร์ที่เป็นที่นิยมและน่าเชื่อถือ					
15. การส่งเสริมการตลาด เช่น ลดราคา, เพิ่มราคา					
16. ราคาและปริมาณ					
17. สามารถหาซื้อได้ง่าย					
18. แพคเกจสะดวก					
19. คำแนะนำของผู้ที่เคยใช้					

9. ปัญหาใดบ้างที่ท่านเคยพบในการใช้ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ( ) หลังใช้รู้สึกความมันยังคงค้างอยู่ต้องล้างหลายรอบ
- ( ) เช็ดเครื่องสำอางออกยาก รู้สึกหน้าไม่สะอาด
- ( ) เสียเวลาเพราะต้องทำหลายขั้นตอน
- ( ) เนื้อโลชั่นแยกชั้น ต้องเขย่าก่อน
- ( ) เกิดอาการแพ้ ระคายเคือง
- ( ) กลิ่นแรงเกินไป
- ( ) บรรจุภัณฑ์ใช้ยาก
- ( ) ต้องใช้สำลีด้วย อาจเกิดริ้วรอยบนใบหน้าได้
- ( ) อื่นๆ โปรดระบุ .....

10. สิ่งที่ต้องการให้มีในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง ทั่ว ๆ ไป (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- ( ) ไร้วัตถุพิษจากธรรมชาติ
- ( ) มีกลิ่นหอม
- ( ) มีส่วนผสมของสารให้ความชุ่มชื้น ช่วยบำรุงและถนอมหน้า
- ( ) ล้างออกง่าย
- ( ) มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดสิ่งสกปรก
- ( ) ภาชนะบรรจุที่สะดวกในการใช้งาน เช่น ขวดหัวปั๊ม
- ( ) อื่นๆ โปรดระบุ .....

**ส่วนที่ 3 :** ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการและการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

**คำอธิบาย :** ผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ คือ ผลิตภัณฑ์ที่ใช้จัดกราบสกปรกที่เกิดจากเครื่องสำอางออกจากผิวหนังก่อนล้างหน้า โดยมีการผสมน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ได้จากกระบวนการบีบเย็น ซึ่งไม่ใช่สารเคมีและความร้อน มีส่วนผสมของวิตามินอี และสารต้านอนุมูลอิสระที่ช่วยให้ความชุ่มชื้นแก่ผิว ช่วยบำรุงผิว

11. ถ้ามีการพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ท่านจะให้ความสนใจหรือไม่ เพราะเหตุใด
- ( ) สนใจ
- ( ) ไม่สนใจ เพราะ..... (ข้ามไปตอบข้อ 19)
12. ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่มีข้อดีอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ( ) เพราะใช้ส่วนผสมจากธรรมชาติ
- ( ) เป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับรำข้าว
- ( ) มีความปลอดภัย
- ( ) เพิ่มทางเลือกใหม่ให้กับผู้บริโภค
- ( ) ทำให้ผิวหนังชุ่มชื้น
- ( ) มีส่วนผสมของวิตามินอี และสารต้านอนุมูลอิสระ
- ( ) อื่นๆ โปรดระบุ .....
13. ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ควรมีสีอย่างไร
- ( ) สีขาว ( ) สีตามธรรมชาติ
- ( ) สีเหลือง ( ) อื่นๆ โปรดระบุ .....

14. ท่านคิดว่าผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ควรมีกลิ่นใดมากที่สุด
- ( ) กลิ่นธรรมชาติ (ไม่แต่งกลิ่น)
- ( ) กลิ่นดอกไม้ โปรกระบุ .....
- ( ) กลิ่นอื่นๆ โปรกระบุ .....
15. ส่วนผสมอื่นที่ควรใส่เพิ่มเข้าไปในผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ เพื่อช่วยเพิ่มคุณภาพ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ( ) สารที่ให้ความชุ่มชื้น
- ( ) สกริปขัดผิว ที่ช่วยในการขจัดสิ่งสกปรกออกจากผิวหนัง
- ( ) สารที่ช่วยให้หน้าขาว
- ( ) สารที่ให้ความรู้สึกเย็น
- ( ) อื่นๆ โปรกระบุ .....
16. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ( ) เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่นำทดลองใช้
- ( ) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความปลอดภัย
- ( ) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมมาจากธรรมชาติ
- ( ) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบที่มีในประเทศ
- ( ) อื่นๆ โปรกระบุ .....

ข้อเสนอแนะ .....

- ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือ -

### ภาคผนวก ข3

#### แบบสอบถามการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

**เรียน** ผู้ตอบแบบสอบถาม  
**เรื่อง** การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อ ผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของ น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ (Cleansing Lotion with Rice Bran Oil: The Riceberry)

**คำชี้แจง** แบบสอบถามชุดนี้เป็นการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ เพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ของ น.ส.รัชฎ์ลักษณ์ ศรีสำราญ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนั้นจึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านกรุณาตอบแบบสอบถามให้สมบูรณ์ ข้อมูลทั้งหมดที่ท่านตอบมา จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับงานวิจัยนี้ และจะไม่มีผลกระทบต่อท่านทั้งสิ้น

#### คำอธิบาย :

การพัฒนาผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ เป็นงานวิจัยเพื่อใช้วัตถุประสงค์จากธรรมชาติ คือ น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ได้จากกระบวนการบีบเย็น โดยผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้มีคุณสมบัติให้ความชุ่มชื้นแก่ผิวหนัง ทำให้ผิวพรรณสดใส ดูอ่อนกว่าวัย จากคุณประโยชน์ของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่อุดมไปด้วยวิตามินอีและสารต้านอนุมูลอิสระที่สูงกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่น ช่วยต่อต้านการออกซิเดชันของเซลล์ผิวหนัง ทำให้เซลล์เสื่อมช้าลง ลดริ้วรอยเหี่ยวย่นบนใบหน้า ผลิตภัณฑ์นี้สามารถล้างน้ำออกได้ง่าย เหมาะสำหรับคนที่มีผิวหน้ามัน ใช้ขจัดคราบเครื่องสำอางและสิ่งสกปรกบนใบหน้า ขั้นตอนในการทำความสะอาดควรใช้ก่อนการล้างหน้าด้วยผลิตภัณฑ์ล้างหน้า ผลิตภัณฑ์นี้จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถทำความสะอาดผิวหน้าได้หมดจดยิ่งขึ้น

#### ตัวอย่างที่แจกให้ :

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

#### คำแนะนำในการใช้ :

ทดสอบตัวอย่างที่ได้รับ โดยใช้ในขั้นตอนก่อนการล้างหน้า นวด โลชั่นเบาๆ ทัวใบหน้าด้วยปลายนิ้ว เช็ดออกด้วยสำลี ทดสอบเป็นเวลานาน 1 สัปดาห์ แล้วตอบคำถามในแบบสอบถาม

หมายเหตุ - กรุณาเก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิห้อง ไม่ควรเก็บไว้กลางแดด

- หากมีอาการระคายเคืองใด ๆ กรุณาหยุดใช้ทันที

ขอขอบพระคุณที่ท่านให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ผู้วิจัย

คำแนะนำ : กรุณาใส่เครื่องหมาย  $\checkmark$  ลงในวงเล็บ ( ) หน้าคำตอบที่เห็นว่าเหมาะสมและตรงตามความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

**ส่วนที่ 1 :** ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. อายุ
 

<input type="checkbox"/> 18-30 ปี	<input type="checkbox"/> 31-45 ปี	<input type="checkbox"/> 46 ปี ขึ้นไป
-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------------
2. การศึกษาสูงสุดที่ได้รับ
 

<input type="checkbox"/> ต่ำกว่ามัธยมศึกษา	<input type="checkbox"/> มัธยมศึกษาตอนต้น	<input type="checkbox"/> มัธยมศึกษาตอนปลาย / ปวช.
<input type="checkbox"/> อนุปริญญา / ปวส.	<input type="checkbox"/> ปริญญาตรี	<input type="checkbox"/> สูงกว่าปริญญาตรี
3. อาชีพ
 

<input type="checkbox"/> นักเรียน/นักศึกษา	<input type="checkbox"/> ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	<input type="checkbox"/> แม่บ้าน
<input type="checkbox"/> พนักงานบริษัทเอกชน	<input type="checkbox"/> ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย	<input type="checkbox"/> อื่น ๆ โปรดระบุ .....
4. รายได้ต่อเดือน
 

<input type="checkbox"/> น้อยกว่า 10,000 บาท	<input type="checkbox"/> 10,001-30,000 บาท	<input type="checkbox"/> มากกว่า 30,000 บาท
--	--	---
5. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง ที่ท่านใช้เป็นประจำ มีรูปแบบใด (ตอบได้เพียง 1 ข้อ)
 

<input type="checkbox"/> โลชัน	<input type="checkbox"/> น้ำมัน (ออยล์)	
<input type="checkbox"/> ครีม	<input type="checkbox"/> อื่นๆ โปรดระบุ .....	

**ส่วนที่ 2 :** ข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบผลิตภัณฑ์โลชันทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าว ไรซ์เบอร์รี่ ภายหลังที่ท่านได้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์นี้ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ กรุณาตอบคำถามดังนี้

6. ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรกับผลิตภัณฑ์นี้ เมื่อเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดเครื่องสำอาง ที่ท่านใช้เป็นประจำใน ข้อ 5
 

<input type="checkbox"/> ดีกว่า	<input type="checkbox"/> ดีเท่ากัน	<input type="checkbox"/> ดีน้อยกว่า
---------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------

ข้อคิดเห็นอื่น ๆ โปรดระบุ

.....  
 .....

7. ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์นี้หรือไม่

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> ยอมรับ (ข้ามไปตอบข้อ 9)  |  |
| <input type="checkbox"/> ไม่ยอมรับ (ตอบข้อ 8 ต่อ) |  |

8. เหตุผลที่ไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> หลังใช้รู้สึกความมันยังคงค้างอยู่ต้องล้างหลายรอบ | <input type="checkbox"/> บรรจุภัณฑ์ใช้ยาก     |
| <input type="checkbox"/> เช็ดเครื่องสำอางออกยาก รู้สึกหน้าไม่สะอาด        | <input type="checkbox"/> กลิ่นแรงเกินไป       |
| <input type="checkbox"/> เนื้อ โลชัน แยกชั้น ต้องเขย่าก่อน                | <input type="checkbox"/> อื่นๆ โปรดระบุ ..... |
| <input type="checkbox"/> เกิดอาการแพ้ ระคายเคือง                          |   |

9. กรุณาให้ คะแนนความชอบ ด้านต่างๆ ให้ตรงกับความชอบที่มีต่อผลิตภัณฑ์ (กรุณาให้เครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างให้ตรงกับความรู้สึกรู้สึกของท่าน)

คุณลักษณะ ไม่ชอบ	ไม่ชอบมากที่สุด	ไม่ชอบมาก	ไม่ชอบปานกลาง	ไม่ชอบเล็กน้อย	เฉย ๆ	ชอบเล็กน้อย	ชอบปานกลาง	ชอบมาก	ชอบมากที่สุด
1. สี									
2. กลิ่น									
3. ความยากง่ายในการนวดบนผิวหนัง									
4. ความสะอาด (หลังเช็ด)									
5. ความเนียนนุ่มผิว (หลังเช็ด)									
6. ความชอบโดยรวม									

10. ท่านมี ความพึงพอใจ อย่างไรเกี่ยวกับคุณสมบัติที่มีในผลิตภัณฑ์ โไลซันทำความสะอาดเครื่องสำอางผสมน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ภายหลังจากทดลองใช้ (กรุณาให้เครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน)

คุณสมบัติ	ระดับความพึงพอใจ				
	น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด
1.สี					
2.กลิ่น					
3.ความสะอาด (หลังเช็ดด้วยสำลี)					
4.ความเนียนนุ่มผิว (หลังเช็ด)					
5.ไม่เกิดอาการแพ้ หรือระคายเคือง					
6.ความปลอดภัย เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ					

11. หากผลิตภัณฑ์มีวางจำหน่ายในท้องตลาดท่านจะซื้อหรือไม่

( ) ซื้อ (ข้ามไปตอบข้อ 13) ( ) ไม่ซื้อ (ตอบข้อ 12 ต่อ)

12. เหตุผลที่ไม่ซื้อผลิตภัณฑ์

( ) ใช้นแล้วเกิดอาการแพ้ เช่น เกิดผื่นแดง, แสบ และคัน ( ) กลิ่นแรงเกินไป

( ) เช็ดเครื่องสำอางออกยาก รู้สึกใบหน้าไม่สะอาด ( ) อื่น ๆ โปรดระบุ .....

13. ราคาที่เหมาะสมในการจัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ต่อ 200 มิลลิลิตร (ยี่ห้อลอรีอัล 230 บาท, นีเวีย 175 บาท, นูโทรจิน่า 252 บาท \*)

( ) 150 – 200 บาท

( ) 201 – 250 บาท

( ) มากกว่า 250 บาท

14. ข้อเสนอแนะอื่นๆ (ถ้ามี)

.....

หมายเหตุ \* ราคาสินค้าสำรวจที่ร้านวัตสัน สาขาเดอะมอลล์งามวงศ์วาน วันที่ 5 กันยายน 2554

ขอบคุณค่ะ

ภาคผนวก ข4

ใบรายงานผลการประเมินคะแนนความชอบโดยการใช้สเกลแบบ 9-point Hedonic Scale และคะแนนความรู้สึก (Just About Right) ที่มีต่อสูตรพื้นฐาน

ชื่อผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอาง (สูตรพื้นฐาน)

ชื่อผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_ วันที่ \_\_\_\_\_

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างบริเวณท้องแขน(ตั้งแต่ข้อศอกจนถึงข้อมือ ทั้ง 2 ข้าง) โดยกดตัวอย่างที่ได้รับ 1 หยด นวดผิวบริเวณนั้นในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ประมาณ 30 วินาที แล้วเช็ดออกเบาๆ ด้วยสำลี จากนั้นให้คะแนนความชอบและความเข้มตามความรู้สึก

คะแนนความชอบ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ  
6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก 9 = ชอบมากที่สุด

คะแนนความเข้ม (Just About Right)

1 = น้อยเกินไป 2 = พอดี 3 = มากเกินไป

คุณลักษณะ	รหัส _____		รหัส _____		รหัส _____		รหัส _____	
	ความชอบ	ความเข้ม	ความชอบ	ความเข้ม	ความชอบ	ความเข้ม	ความชอบ	ความเข้ม
1. ความหนืด								
2. ความง่ายในการเช็ด ออกด้วยสำลี								
3. ความสามารถในการทำความสะอาด								
4. สิ่งตกค้างบนผิวหลังใช้								
5. ความชอบโดยรวม								

ใบรายงานผลการประเมินคะแนนความชอบโดยการใช้สเกลแบบ 9-point Hedonic Scale และคะแนนความรู้สึกรู้สึก (Just About Right)

ชื่อผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ (พัฒนาสูตร)

ชื่อผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_ วันที่ \_\_\_\_\_

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างบริเวณท้องแขน(ตั้งแต่ข้อศอกจนถึงข้อมือ ทั้ง 2 ข้าง) โดยกดตัวอย่างที่ได้รับ 1 หยด บนคราบลิปสติก ขนาดผิวบริเวณนั้น ในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ประมาณ 30 วินาที แล้วเช็ดออกเบาๆ ด้วยสำลี 2 รอบ จากนั้นให้คะแนนความชอบและความเข้มตามความรู้สึกรู้สึก

คะแนนความชอบ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ  
6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก 9 = ชอบมากที่สุด

คะแนนความเข้ม (Just about Right)

1 = น้อยเกินไป 2 = พอดี 3 = มากเกินไป

คุณลักษณะ	รหัส.....		รหัส.....		รหัส.....		รหัส.....	
	ความชอบ	ความเข้ม	ความชอบ	ความเข้ม	ความชอบ	ความเข้ม	ความชอบ	ความเข้ม
1. สี								
2. ความเหนียว								
3. ความยากง่ายในการนวด								
4. ความสะอาด (หลังเช็ด)								
5. ความเนียนนุ่มผิว (หลังเช็ด)								
6. ความชอบโดยรวม								

ใบรายงานผลการประเมินคะแนนความชอบโดยการใช้สเกลแบบ 9-point Hedonic Scale และคะแนนความรู้สึก (Just About Right)

ชื่อผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์โลชั่นทำความสะอาดเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ (พัฒนากลิ่น)

ชื่อผู้ทดสอบ \_\_\_\_\_ วันที่ \_\_\_\_\_

คำแนะนำ กรุณาทดสอบตัวอย่างด้วยการดมกลิ่น ขณะใช้ผลิตภัณฑ์บริเวณท้องแขน (ตั้งแต่ข้อศอกจนถึงข้อมือ ทั้ง 2 ข้าง) โดยกดตัวอย่างที่ได้รับ 1 หยด บนคราบลิปสติก นวดผิวบริเวณนั้นในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ประมาณ 30 วินาที แล้วเช็ดออกเบาๆ ด้วยสำลี 2 รอบ จากนั้นให้คะแนนความชอบ และความเข้มตามความรู้สึก

คะแนนความชอบ 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = บอกไม่ได้ว่าชอบหรือไม่ชอบ  
6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก 9 = ชอบมากที่สุด

คะแนนความเข้ม (Just about Right)

1 = น้อยเกินไป 2 = พอดี 3 = มากเกินไป

คุณลักษณะ	รหัส.....		รหัส.....		รหัส.....		รหัส.....	
	ความชอบ	ความเข้ม	ความชอบ	ความเข้ม	ความชอบ	ความเข้ม	ความชอบ	ความเข้ม
1. กลิ่น – ก่อนใช้ (ดมก่อนใช้)								
2. กลิ่น – ขณะใช้ (ดมระหว่างนวด)								
3. กลิ่น – หลังใช้ (ดมกลิ่นบนผิวหนัง หลังเช็ดด้วยสำลี)								
6. ความชอบโดยรวม								



ภาคผนวก ค

การศึกษาคุณสมบัติของน้ำมันรำข้าวที่สกัดได้จากกระบวนการบีบเย็น

### 1. การศึกษาการละลายและการหาตัวทำละลายที่เหมาะสม

การศึกษาการละลายและการหาตัวทำละลายที่เหมาะสมของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ทำการทดลองโดยเริ่มจากการชั่งน้ำมันรำข้าว 0.01 กรัม แล้วเติมตัวทำละลายลงไปตามปริมาณในตารางผนวกที่ ค1 หลังจากนั้นดูค่าการละลายโดยเทียบกับตารางผนวกที่ ค2

#### ตารางผนวกที่ ค1 ปริมาตรตัวทำละลายที่เติมลงในตัวอย่าง

ครั้งที่	ปริมาตรตัวทำละลาย
1	10 $\mu$ l
2	90 $\mu$ l
3	200 $\mu$ l
4	700 $\mu$ l
5	1 ml
6	1 ml
7	1 ml
8	1 ml
9	1 ml
10	1 ml
11	1 ml
12	1 ml
13	1 ml
14	1 ml
15	1 ml

## ตารางผนวกที่ ค2 คำจำกัดความของค่าการละลาย

ค่าการละลาย	ปริมาตรตัวทำละลายที่ใช้ในการละลาย 1 ส่วน ( $\mu\text{l}$ )
ละลายได้ดีมาก (Vary Soluble)	<10
ละลายได้ดี (Freely Soluble)	1-10
ละลายได้ (Soluble)	10-30
ละลายได้บ้าง (Sparingly Soluble)	30-100
ละลายได้น้อย (Slightly Soluble)	100-1,000
ละลายได้น้อยมาก (Vary Slightly Soluble)	1,000-10,000
ไม่ละลาย (Practically Insoluble / Insoluble)	>10,000

หมายเหตุ ใช้หน่วยตัวทำละลายและหน่วยตัวถูกละลายหน่วยเดียวกัน

## 2. วิธีวิเคราะห์หาค่าไอโอดีน (Iodine Value)

วิเคราะห์หาค่าไอโอดีน โดยวิธีวิจส์ตาม AOCS Official Method Cd 1-25 (1997)

### วิธีเตรียมสารละลายวิจส์

ชั่งไอโอดีนโมโนคลอไรด์ 16.5 กรัม ในขวดปรับปริมาตรและปรับให้เป็น 1 ลิตร ด้วยกรดเกลเซียลอะซิดิก สารละลายที่เตรียมได้ควรเก็บในที่เย็น และสารเคมีที่นำมาเตรียมควรเป็นสารใหม่

### วิธีวิเคราะห์

1. ชั่งตัวอย่างหนัก 0.2 กรัม ใส่ขวดรูปชมพู่มีฝาจุกปิดขนาด 500 มิลลิลิตร
2. เติมสารผสมระหว่างไซโคลเฮกเซนกับกรดอะซิดิกในอัตราส่วน 1:1 จำนวน 15 มิลลิลิตร เขย่าให้ตัวอย่างละลายจนหมด
3. เติมสารละลายวิจส์ 25 มิลลิลิตร โดยใช้โวลูมิตริกปิเปตดูด เขย่าสารให้ผสมกัน ปิดฝาจุกให้สนิท
4. เก็บไว้ในที่มืดทันทีที่อุณหภูมิห้อง ( $25 \pm 5^\circ\text{C}$ ) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง

5. เมื่อครบเวลาเติมโปแตสเซียมไอโอไดด์ความเข้มข้นร้อยละ 10 จำนวน 20 มิลลิลิตร เขย่าแล้วเติมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

6. ไตเตรททันทีด้วยสารละลายโซเดียมไทโอซัลเฟต ความเข้มข้น 0.1 นอร์มอล จนสารละลายเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อน แล้วเติมสารละลายแป้งเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ไตเตรทจนสารละลายเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นไม่มีสี

7. ทำแบลนก์ตามข้อ 2. ถึง 6. โดยไม่ใส่ตัวอย่างน้ำมัน 3.3 ค่ากรด (Acid Value) วิเคราะห์ค่าตามวิธีการของ AOCS Official Method Cd 3a-63 (1997)

### การคำนวณค่าไอโอดีน

$$\text{ค่าไอโอดีน} = [(B-S) \times N \times 12.69] / W$$

เมื่อ B = ปริมาตร ( มิลลิลิตร ) ของโซเดียมไทโอซัลเฟตที่ใช้ไตเตรทแบลนก์

S = ปริมาตร ( มิลลิลิตร ) ของโซเดียมไทโอซัลเฟตที่ใช้ไตเตรทตัวอย่าง

N = ความเข้มข้น ( นอร์มอล ) ของโซเดียมไทโอซัลเฟต

W = น้ำหนัก ( กรัม ) ของตัวอย่างน้ำมัน

### **3. วิธีวิเคราะห์หาค่าเปอร์ออกไซด์**

ค่าเปอร์ออกไซด์ ( Peroxide Value ) วิเคราะห์ตาม AOCS Official Method Cd 8b-90 (1997)

1. ชั่งตัวอย่างน้ำมัน  $5.00 \pm 0.05$  กรัม ในขวดรูปชมพู่ 250 มิลลิลิตร เติมสารผสมกรดเกลตเซียลอะซิดิกกับไอโซออกเทนอัตราส่วน 3:2 จำนวน 50 มิลลิลิตร เขย่าให้น้ำมันละลาย เติมสารละลายโปแตสเซียมไอโอไดด์อิ่มตัว 0.5 มิลลิลิตร

2. ตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1 นาที โดยมีการเขย่าตลอดเวลา เมื่อครบเวลาเติมน้ำกลั่น 30 มิลลิลิตร

3. นำไปไตเตรทด้วยสารละลายโซเดียมไทโอซัลเฟต เข้มข้น 0.01 นอร์มอล จนกระทั่งสีเหลืองจางลง จากนั้นเติมสารละลายโซเดียมโคเคซัลเฟตเข้มข้นร้อยละ 10 ปริมาณ 0.5 มิลลิลิตร และน้ำแป้งเข้มข้นร้อยละ 1 ปริมาณ 0.5 มิลลิลิตร ไตเตรตจนสีน้ำเงินหมดไป

4. ทำ Blank ตามข้อ 1 – 3 โดยไม่ใส่ตัวอย่าง

### การคำนวณค่าเปอร์ออกไซด์

$$\text{Peroxide Value (meq/kg)} = [(S-B) \times N] \times 1000 / \text{น้ำหนักตัวอย่าง(กรัม)}$$

เมื่อ B = ปริมาตร (มิลลิลิตร) ของโซเดียมไทโอซัลเฟตที่ใช้ในการไตเตรตเบลงค์

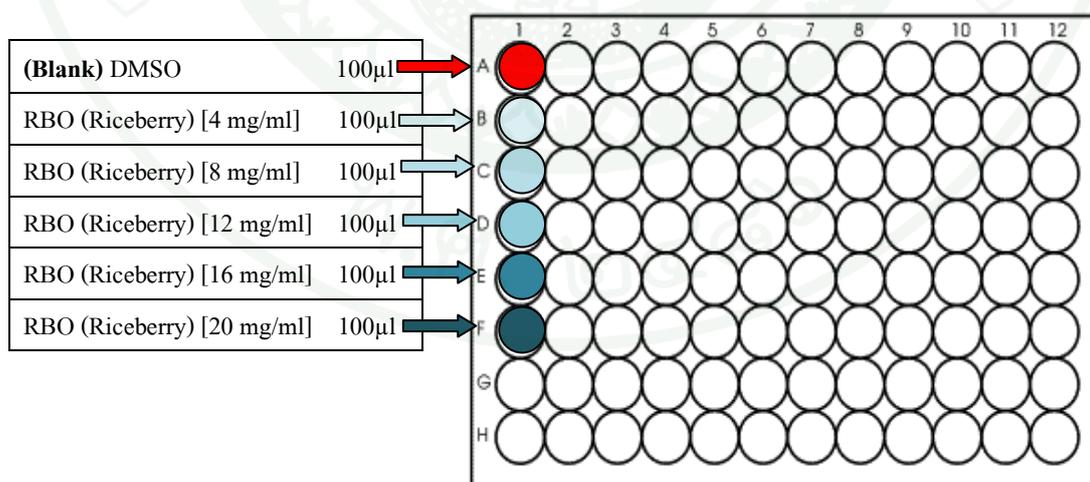
S = ปริมาตร (มิลลิลิตร) โซเดียมไทโอซัลเฟตที่ใช้ในการไตเตรตตัวอย่าง

N = ความเข้มข้น (นอร์มอล) ของโซเดียมไทโอซัลเฟต

### 4. การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารละลายน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่

น้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ ที่ความเข้มข้น 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในตัวทำละลาย DMSO โดยทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารละลายน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ทำการเจือจางแล้วที่ความเข้มข้น 4, 8, 12, 16, 20 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ขั้นตอนการวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง 96-well Microplate Readers ดังนี้

1) ก่อนใส่สารละลาย DPPH ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ให้ใส่สารที่ต้องการทดสอบดังภาพผนวกที่ ค1 แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร ด้วย 96-well Microplate Readers



ภาพผนวกที่ ค1 ลำดับการใส่สารที่ต้องการทดสอบใน 96-well Microplates ก่อนใส่สาร DPPH

2) ใส่สารละลาย DPPH ความเข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 500 ไมโครลิตร ใน 96-well Microplates บ่มที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) นาน 30 นาที แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร ด้วย 96-well Microplate Readers ดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร ด้วย 96-well Microplate Readers ทำการทดสอบตัวอย่างละ 3 ครั้ง (Triplicate)





ภาคผนวก ง  
การคำนวณความสำคัญของคุณลักษณะต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ  
การประเมินความพอดี ด้วยวิธี Binomial Test

## ภาคผนวก ง1

## การคำนวณความสำคัญของคุณลักษณะต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อ (ปรย, 2552)

## วิธีการคำนวณ

1. กำหนดระดับของคะแนน โดยกำหนดให้ 1 หมายถึงมีความสำคัญน้อยที่สุด และ 5 หมายถึง มีความสำคัญมากที่สุด
2. นำความถี่คูณด้วยระดับคะแนน และนำค่าที่กำหนดได้ในแต่ละระดับรวมกัน
3. นำค่าที่คำนวณได้หารด้วยจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (N=200) จะได้เป็นค่าเฉลี่ยของความสำคัญของปัจจัยนั้นๆ

## ตัวอย่างวิธีการคำนวณ

ผลรวมของความถี่ในการให้ความสำคัญของคุณลักษณะด้านลดปัญหาสิว/อาการระคายเคือง  

$$= (84 \times 5) + (14 \times 4) + (2 \times 3) + (0 \times 2) + (0 \times 1) = 482$$

ค่าเฉลี่ยของความถี่ในการให้ความสำคัญคุณลักษณะด้านลดปัญหาสิว/อาการระคายเคือง  

$$= 482/100 = 4.82$$

4. คำนวณช่วงกว้างคะแนนเฉลี่ยในแต่ละชั้นซึ่งสามารถคำนวณได้ คือ 0.8 คอยมีวิธีการคำนวณดังนี้ (Cooper and Schindler, 1998)

$$\text{ช่วงระดับคะแนนเฉลี่ย} = \frac{(\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด})}{\text{จำนวนชั้น}}$$

ซึ่งมีความหมายของแต่ละระดับชั้นดังนี้ คะแนนเฉลี่ยในช่วง

- |   |  |
|---|--|
| 1.00 – 1.80 หมายถึง มีความสำคัญน้อยที่สุด | 3.41 – 4.20 หมายถึง มีความสำคัญมาก       |
| 1.81 – 2.60 หมายถึง มีความสำคัญน้อย       | 4.21 – 5.00 หมายถึง มีความสำคัญมากที่สุด |
| 2.61 – 3.40 หมายถึง มีความสำคัญปานกลาง    |  |

5. แปลผล : คะแนนเฉลี่ยของคุณลักษณะด้านลดปัญหาสิว/อาการระคายเคืองอยู่ในช่วงใด ซึ่งในที่นี้พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความสำคัญด้านลดปัญหาสิว/อาการระคายเคือง (คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.82) มีระดับความสำคัญมากที่สุด

## ภาคผนวก ง2

### การประเมินความพอดี ด้วยวิธี Binomial Test

การประเมินความพอดี ด้วยวิธี Binomial Test เป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความถี่ของคะแนนในระดับน้อยเกินไปและมากเกินไป โดยใช้ค่าวิกฤติจากตาราง Binomial (ดัดแปลงวิธีจาก สมรรัฐ, 2554)

ขั้นตอนการวิเคราะห์ความพอดี มีขั้นตอนดังนี้

#### 1. พิจารณาผลร้อยละของระดับพอดี

1.1 ถ้ามีค่า  $\geq 70\%$  ไม่จำเป็นต้องปรับคุณลักษณะนั้นๆ อีก

1.2 ถ้ามีค่า  $< 70\%$  ให้เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความถี่ของคะแนนในระดับน้อยเกินไปและมากเกินไป โดยรวมคะแนนของระดับน้อยเกินไปกับระดับมากเกินไป แล้วนำค่านี้ไปเปิดตาราง binomial ที่ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

2. เปรียบเทียบคะแนนความถี่สูงสุดจากระดับน้อยเกินไปกับระดับมากเกินไป แล้วนำคะแนนที่มากกว่าไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติจากตาราง binomial

2.1 ถ้าค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าจากตาราง แสดงว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทำให้ทราบทิศทางว่าควรปรับปรุงคุณลักษณะทางประสาธสัมผัสนั้นให้เพิ่มขึ้น หรือลดลงตามลำดับ

2.2 ถ้าค่าน้อยกว่าค่าจากตาราง แสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กรณีนี้ไม่สามารถบอกทิศทางการปรับปรุงคุณลักษณะทางประสาธสัมผัสนั้นได้



ภาคผนวก จ  
คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์จากการทดสอบประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา

## ภาคผนวก จ1

## คำศัพท์คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา

ตารางผนวกที่ จ1 ทิศทางสเกลและความเข้มของตัวอย่างอ้างอิงจากการทดสอบ DA

คุณลักษณะ	ทิศทางสเกล	ตัวอย่างอ้างอิง
<b>Appearance (ลักษณะปรากฏ)</b>		
1. ความคงตัว (Integrity of shape)	ราบ – คงรูป	Mineral oil = 1.0 Boots = 12.0
2. ความมันวาว (Gloss)	ด้าน – มันวาว	Vaseline = 3.0 Boots = 13.0
3. สี (Color)	ขาว – เหลือง	แผ่นเทียบสี สีขาว : Neutrals N8.5/ = 1.0 Neutrals N9.5/ = 12.0 สีเหลือง : 10Y 9/2 = 7.0 10Y 9/4 = 12.0
4. ความข้นหนืด (Viscosity)	เหลว – หนืด	Mineral oil = 1.0 Boots = 9.0
<b>Pick Up</b>		
5. ความเหนียว (Stickiness)	น้อย – มาก	Boots = 3.0 Vaseline = 14.0
<b>Rub Out</b>		
6. ความยากง่ายในการนวด (Spreadability)	ยาก – ง่าย	Span 80 = 5.0 Mineral oil = 14.0
7. ความเหนียวเหนอะ (Stickiness)	น้อย – มาก	Boots = 2.0 Span 80 = 14.0
8. ความสามารถในการทำความสะอาด (Cleansing ability)	ยาก – ง่าย	น้ำ = 2.0 Mineral oil = 14.0

## ตารางผนวกที่ จ1 (ต่อ)

คุณลักษณะ	ทิศทางสเกล	ตัวอย่างอ้างอิง
<b>Afterfeel</b>		
<b>หลังเช็ดตัวอย่างด้วยสำลี</b>		
9. ความเหนียว (Stickiness after wipe)	น้อย – มาก	Boots = 1.0 Span 80 = 12.0
10. ความมันบนผิว (Oiliness after wipe)	น้อย – มาก	Boots = 3.0 Mineral oil = 14.0
11. ความสามารถในการทำความสะอาด (Cleansing after wipe)	ยาก – ง่าย	น้ำ = 2.0 Boots = 12.0

ตารางผนวกที่ จ2 คำจำกัดความของคุณลักษณะทั้ง 11 คุณลักษณะ และการปรับสเกลความเข้มของตัวอย่างอ้างอิงจากการทดสอบ QDA

คุณลักษณะ	นิยามศัพท์	การเตรียมตัวอย่าง	วิธีการประเมิน	ทิศทางสเกล	ตัวอย่างอ้างอิง
<b>Appearance (ลักษณะปรากฏ)</b>					
1. ความคงตัว (Integrity of shape)	ระดับความคงตัวของ รูปร่างตัวอย่าง	ตวงตัวอย่างใส่ช้อนปริมาณ 0.4 ml จากนั้นเทตัวอย่างลง บน Petri dish ด้วยความสูง 1 นิ้ว	สังเกตการความสูงของตัวอย่าง หลังจากเทตัวอย่างบน Petri dish ทันที	ราบ – คงรูป	Mineral oil = 1.0 Boots = 12.0
2. ความมันวาว (Gloss)	ระดับความมันวาวของ ตัวอย่าง	เทตัวอย่างปริมาณ 0.4 ml ลง ในภาชนะที่ไม่สะท้อนแสง	สังเกตการคงตัวของตัวอย่าง หลังจากเทตัวอย่างบน Petri dish 10 วินาที	ด้าน – มันวาว	Vaseline = 3.0 Boots = 13.0
3. สี (Color)	สีของตัวอย่างจากการ ประเมินด้วยสายตา	เทตัวอย่างปริมาณ 0.4 ml ลง ใน Petri dish	มองสีของตัวอย่างที่อยู่บน Petri dish ที่วางบนกระดาษสี ขาว เทียบกับแผ่นเทียบสี	ขาว – เหลือง	แผ่นเทียบสี สีขาว : Neutrals N8.5/ = 1.0 Neutrals N9.5/ = 12.0 สีเหลือง : 10Y 9/2 = 7.0 10Y 9/4 = 12.0

ตารางผนวกที่ จ2 (ต่อ)

คุณลักษณะ	นิยามศัพท์	การเตรียมตัวอย่าง	วิธีการประเมิน	ทิศทางสเกล	ตัวอย่างอ้างอิง
4. ความข้นหนืด (Viscosity)	ความข้นหนืดของ ตัวอย่างจากการ ประเมินด้วยสายตา	เทตัวอย่างปริมาณ 0.4 ml ลง ใน Petri dish	เอียงภาชนะที่บรรจุตัวอย่างทำ มุม 90° ประเมินอัตราการไหล ของตัวอย่าง	เหลว – หนืด	Mineral oil = 1.0 Boots = 9.0

**Pick Up**

วิธีการประเมิน : ใช้ syringe ขนาด 1 ml หยดตัวอย่างปริมาณ 0.1 ml ลงบนนิ้วโป้งข้างที่ไม่ถนัด แล้วกดตัวอย่างด้วยนิ้วโป้งและนิ้วชี้อย่างช้าๆ ด้วยความเร็วในการกด 1 วินาที และระยะห่างระหว่างนิ้วทั้งสองประมาณ 1 นิ้ว

5. ความเหนียว (Stickiness)	ปริมาณแรงที่ใช้ในการ ดึงนิ้วออกจากกัน หลังจากกดตัวอย่างที่ อยู่ระหว่างนิ้วโป้งและ นิ้วชี้		กดตัวอย่างด้วยนิ้วโป้งและ นิ้วชี้ ประเมินแรงที่ใช้ในการ ดึงนิ้วออกจากกัน	น้อย – มาก	Boots = 3.0 Vaseline = 14.0
-------------------------------	---	--	--	------------	--------------------------------

ตารางผนวกที่ จ2 (ต่อ)

คุณลักษณะ	นิยามศัพท์	การเตรียมตัวอย่าง	วิธีการประเมิน	ทิศทางสเกล	ตัวอย่างอ้างอิง
<b>Rub Out</b>					
วิธีการประเมิน : นำลิปสติกสีน้ำตาล (ชนิด long last) ป้ายบริเวณท้องแขนข้างที่ไม่ถนัดขนาด 2x2 cm แล้วใช้ syringe ขนาด 1 ml หยดตัวอย่างปริมาณ 0.1 ml ลงบนคราบลิปสติก นวดตัวอย่างด้วยนิ้วชี้และนิ้วกลางเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 cm เป็นเวลา 30 วินาที					
6. ความยากง่ายในการนวด (Spreadability)	ความยากง่ายในการนวดตัวอย่างบนผิวหนัง		ประเมินความยากง่ายในการนวดตัวอย่างบนผิว	ยาก – ง่าย	Span 80 = 5.0 Mineral oil = 14.0
7. ความเหนียวเหนอะ	ความเหนียวเหนอะของตัวอย่างที่รับรู้ได้ขณะนวด		ประเมินปริมาณความเหนียวเหนอะหนะของตัวอย่างที่รับรู้ได้ขณะนวด	น้อย – มาก	Boots = 2.0 Span 80 = 14.0
8. ความสามารถในการทำความสะอาด	ความสามารถในการทำ ความสะอาดสิ่งสกปรกขณะนวด		ความสามารถในการทำ ความสะอาดลิปสติกขณะนวด	ยาก – ง่าย	น้ำ = 2.0 Mineral oil = 14.0

ตารางผนวกที่ ๑2 (ต่อ)

คุณลักษณะ	นิยามศัพท์	การเตรียมตัวอย่าง	วิธีการประเมิน	ทิศทางสเกล	ตัวอย่างอ้างอิง
<b>Afterfeel</b>					
<b>หลังเช็ดตัวอย่างด้วยสำลี</b>					
9. ความเหนียว (Stickiness after wipe )	ความรู้สึกเหนียวที่สัมผัสได้ บริเวณผิวหลังเช็ดด้วยสำลี		ใช้นิ้วแตะที่ผิวหลังเช็ดตัวอย่าง ประเมินความรู้สึกเหนียวที่สัมผัส ได้	น้อย – มาก	Boots = 1.0 Span 80 = 4.0
10. ความมันบนผิว (Oiliness after wipe)	ความมันบนผิวของตัวอย่าง ที่รับรู้ได้หลังเช็ดด้วยสำลี		ลากนิ้วผ่านบริเวณที่ทาตัวอย่างหลัง เช็ดด้วยสำลี แล้วประเมินปริมาณ ความมันบนผิวของตัวอย่างที่รับรู้ ได้	น้อย – มาก	Boots = 3.0 Mineral oil = 14.0
11. ความสามารถ ในการทำ ความ สะอาด	ความสามารถในการทำ ความสะอาดสิ่งสกปรก ขณะนวด		ความสามารถในการทำ ความ สะอาดลิปสติคขณะนวด	ยาก – ง่าย	น้ำ = 2.0 Boots = 12.0

ภาคผนวก จ2

ใบรายงานการประเมินทิศทางการเข้มของตัวอย่างจากการทดสอบ QDA

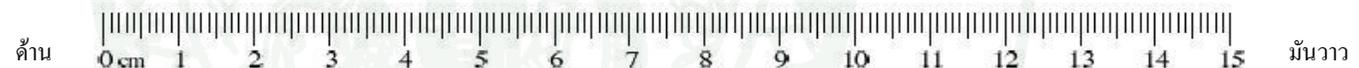
(รหัสตัวอย่าง .....)

**Appearance** (ลักษณะปรากฏ)

1. ความคงตัว (Integrity of shape)



2. ความมันวาว (Gloss)



3. สี (Color)



4. ความข้นหนืด (Viscosity)



5. ความเหนียว (Stickiness)



### Rub Out

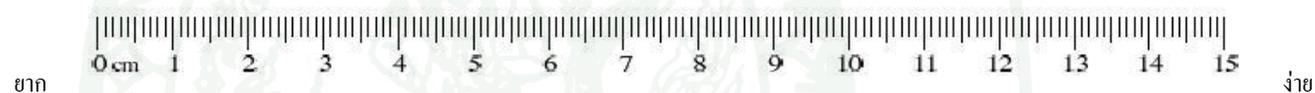
6. ความยากง่ายในการนวด  
(Spreadability)



7. ความเหนียวเหนอะ  
(Stickiness)



8. ความสามารถในการทำ  
ความสะอาด



### Afterfeel

หลังเช็ดตัวอย่างด้วยสำลี

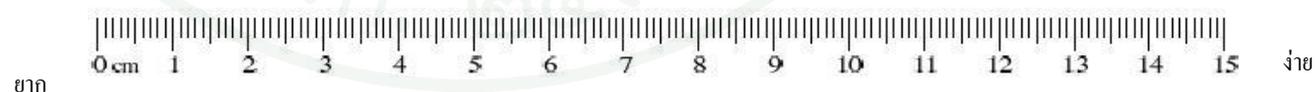
9. ความเหนียว (Stickiness  
after wipe )



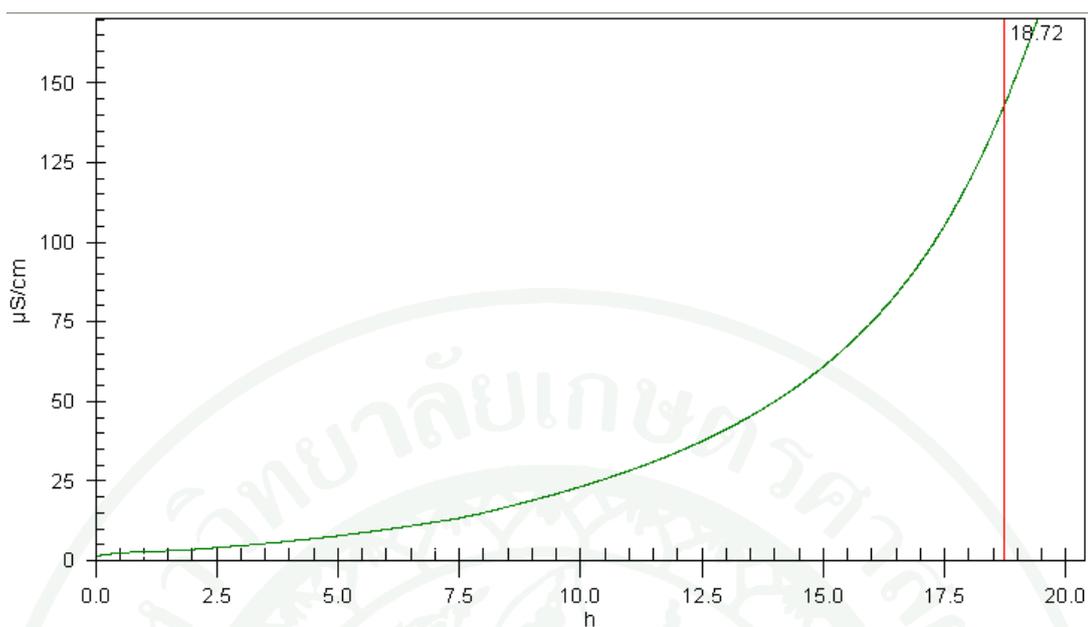
10. ความมันบนผิว (Oiliness  
after wipe)



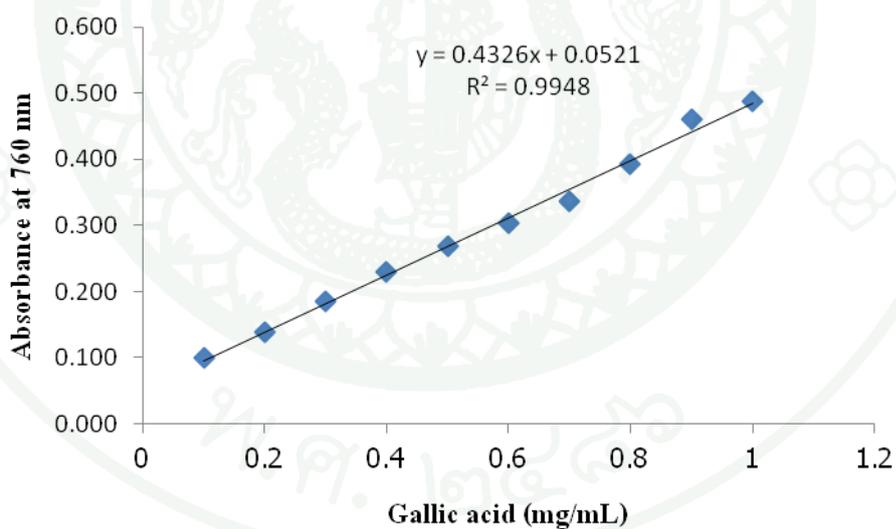
11. ความสามารถในการทำ  
ความสะอาด



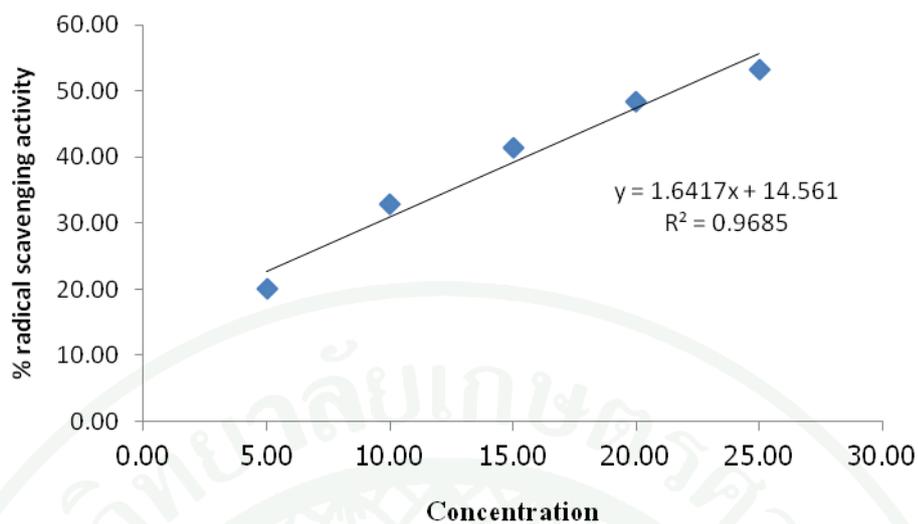




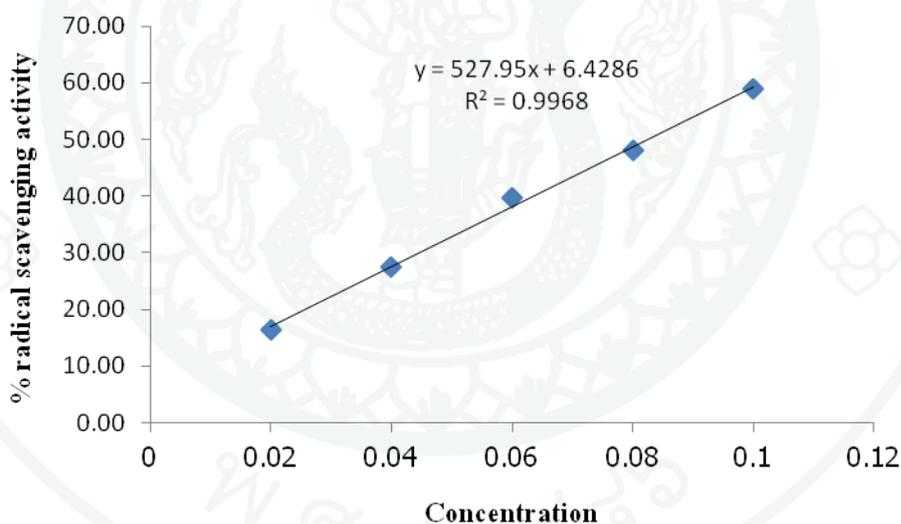
ภาพผนวกที่ ๑1 กราฟการนำไฟฟ้าของน้ำปราศจากไอออนซึ่งแสดงถึงระยะเวลาในการชักนำให้เกิดการออกซิเดชันของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่



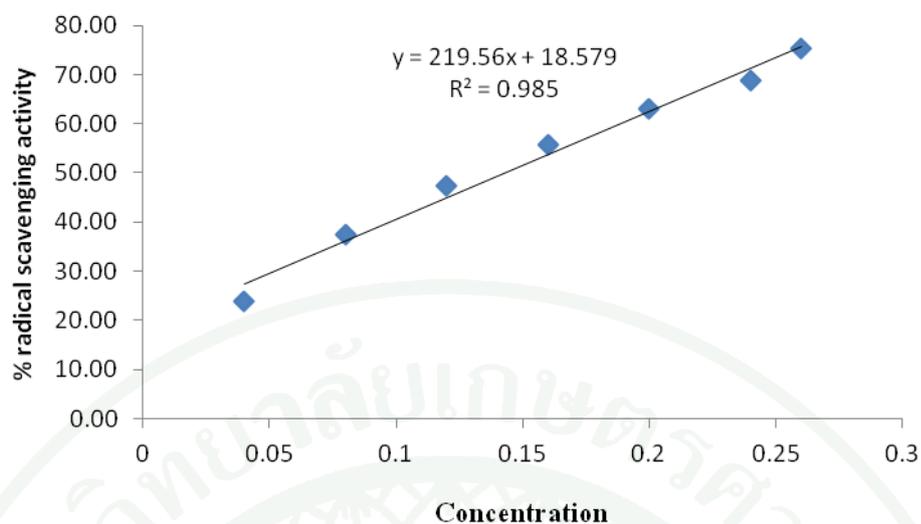
ภาพผนวกที่ ๑2 กราฟมาตรฐานระหว่างค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 นาโนเมตรกับความเข้มข้นของกรดแกลลิก



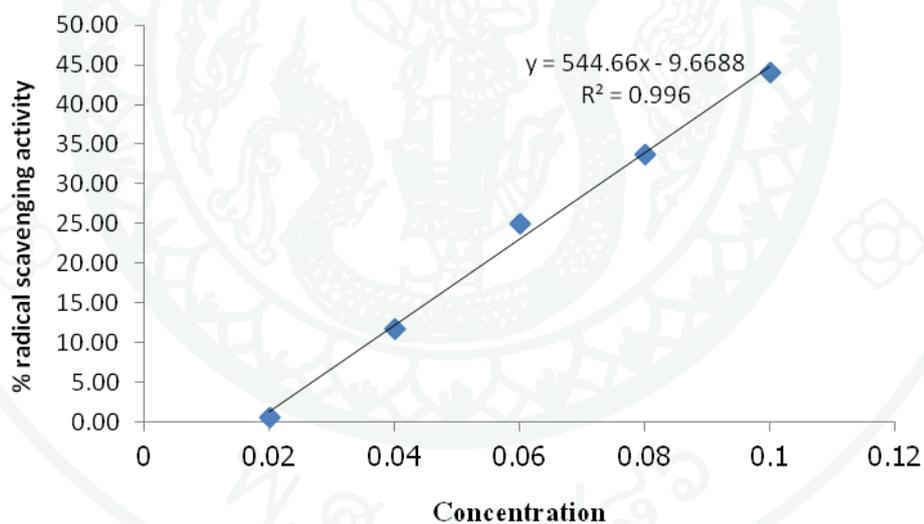
ภาพผนวกที่ ๓ กราฟมาตรฐานระหว่าง % radical scavenging activity กับความเข้มข้นของน้ำมันรำข้าวไรซ์เบอร์รี่



ภาพผนวกที่ ๔ กราฟมาตรฐานระหว่าง % radical scavenging activity กับความเข้มข้นของสารมาตรฐานวิตามินอี (Tocopherol)



ภาพผนวกที่ ๑5 กราฟมาตรฐานระหว่าง % radical scavenging activity กับความเข้มข้นของสารมาตรฐาน Butylated hydroxytoluene (BHT)



ภาพผนวกที่ ๑6 กราฟมาตรฐานระหว่าง % radical scavenging activity กับความเข้มข้นของสารมาตรฐาน Trolox

## ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นางสาวชญลักษณ์ ศรีสำราญ
เกิดวันที่	10 พฤษภาคม พ.ศ. 2525
สถานที่เกิด	นครศรีธรรมราช
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร) มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต (พ.ศ. 2548)
ประวัติการทำงาน	1. ผู้ช่วยวิจัย ที่ฝ่ายวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ สำนักกิจการพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต (พ.ศ. 2548-2549) 2. พนักงานราชการ ตำแหน่งผู้ช่วยสอน หลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต (พ.ศ. 2549-2551)