รายงานการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอาง เพื่อเพิ่มมูลค่า “ข้าวไร่ลืมผัว” สู่เศรษฐกิจอย่างยั่งยืน จังหวัดเพชรบูรณ์

The Development of Cosmeceuticals for Value Adding of Leumpua Purple Sticky Rice to ustainable Community Economic, Phetchabun Province

วิไลพร ปองเพียร

สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2557

รหัสโครงการสัญญา PCRU_2557_N005

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอาง เพื่อเพิ่มมูลค่า “ข้าวไร่ลืมผัว” สู่เศรษฐกิจอย่างยั่งยืน จังหวัดเพชรบูรณ์

The Development of Cosmeceuticals for Value Adding of Leumpua Purple Sticky Rice to ustainable Community Economic, Phetchabun Province

วิไลพร ปองเพียร สาขาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ถนอมนวล พรหมบุญ สาขาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ทุนอุดหนุนโดย มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชบูรณ์
งบประมาณแผ่นดินที่พิจารณาจากโดยผ่านความเห็นชอบจาก
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ประจำปีงบประมาณ 2557

ชื่องานวิจัย การพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอาง เพื่อเพิ่มมูลค่า “ข้าวไร่ลืมผัว” สู่เศรษฐกิจอย่างยั่งยืน จังหวัดเพชรบูรณ์
ชื่อผู้วิจัย นางสาววิไลพร ปองเพียร
ผู้ร่วมวิจัย/ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตรจารย์ถนอมนวล พรหมบุญ
สาขาวิชา เคมี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ **ปีเสร็จวิจัย** 2558

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการสกัดแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง โดยการศึกษาระยะเวลาและอัตราส่วนระหว่างข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดแอนโทไซยานิน โดยการใช้ตัวทำละลาย 3 ชนิดได้แก่ 1) เอทานอล 2) เอทานอล ต่อน้ำกลั่น (อัตราส่วน 1:1) 3) น้ำ ซึ่งใช้ข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลายอัตราส่วน 1:1 (w/v) และ 1:3 (w/v) เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำการวัดหาปริมาณแอนโทไซยานินทุกๆวัน เป็นระยะเวลา 30 วัน พบว่าการสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล ในอัตราส่วนข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 1:1 (w/v) และ 1:3 (w/v) มีปริมาณแอนโทไซยานินรวมสูงที่สุดในระยะเวลาการสกัด 13 วัน (81.12 µg/ml) และ 15 วัน (84.00 µg/ml) ตามลำดับ การสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลต่อน้ำกลั่น (อัตราส่วน 1:1) ในอัตราส่วนข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 1:1 (w/v) และ 1:3 (w/v) มีปริมาณแอนโทไซยานินรวมสูงที่สุดในระยะเวลาการสกัด 3 วัน (116.22 µg/ml) และ 2 วัน (65.00 µg/ml) ตามลำดับ และผลการสกัดด้วยตัวทำละลายน้ำ อัตราส่วนข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 1:1 (w/v) และ 1:3 (w/v) พบว่า ปริมาณแอนโทไซยานินสูงสุดในวันที่ 2 (18.30 µg/ml และ 13.00 µg/ml) ตามลำดับ จากนั้นนำสารสกัดแอนโทไซยานินประยุกต์ใช้ทำผลิตภัณฑ์เวชสำอาง 5 ชนิด คือ โลชั่นบำรุงผิว เจลแต้มสิว แชมพู ครีมนวดผม และสบู่เหลว นำผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ไปทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมีพบว่าเป็นไปตามเกณฑ์มาตราฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน และจากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ ในอาสาสมัครจำนวน 30 คน พบว่า ความชอบโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ย อยู่ในระดับความพึงพอใจปานกลาง ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ผู้ใช้ยอมรับ

คำสำคัญ : ข้าวลืมผัว สารต้านอนุมูลอิสระ แอนโทไซยานิน ผลิตภัณฑ์เวชสำอาง

Research Title The Development of Cosmeceuticals for Value Adding of Leumpua Purple Sticky Rice to Sustainable Community Economic, Phetchabun Province

Name Miss Wilaiporn Pongpian

Co – Researcher Assistant Professor Thanomnual Promboon

Faculty Chemistry

Phetchabun Rajabhat University **Year** 2015

ABSTRACT

This research studied extraction of Anthocyanin from Leumpua rice to be used in cosmeceutical products. The ethanol and ethanol to water (ratio 1:1) and water, which uses Leumpua rice per solvent extract in ratio 1:1 (w/v) and 1:3 (w/v) were suitable condition, stored at 4 °C were measured everyday for 30 days. The results showed that the maximum amount of anthocyanin was extractable of ratio 1:1 (w/v) and 1:3 (w/v) of ethanol in 13 days (81.12 µg/ml) and 15 days (84.00 µg/ml) , respectively. The maximum amount of anthocyanin was extractable of ratio 1:1 (w/v) and 1:3 (w/v) of ethanol per water in 3 days (116.22 µg/ml) and 2 days (65.00 µg/ml), respectively. The maximum amount of anthocyanin was extractable of ratio 1:1 (w/v) and 1:3 (w/v) of water in 2 days (18.30 µg/ml) และ (13.00 µg/ml), respectively. Then the anthocyanin was extraction used to products 5 cosmeceuticals : lotion skin care, acne gel, shampoo, conditioner and liquid soap. All products were tested physical and chemical properties found that they are agreeable to community standard. The satisfaction evaluation from 30 users was found in moderate satisfaction and been acceptable.

Keywords : Lempua rice, Antioxidant, Anthocyanin, Cosmeceutical

กิตติกรรมประกาศ

เอกสารเล่มนี้เป็นเอกสารงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอาง เพื่อเพิ่มมูลค่า “ข้าวไร่ลืมผัว” สู่เศรษฐกิจอย่างยั่งยืน จังหวัดเพชรบูรณ์ สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เพราะผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่ายที่ให้กำลังใจ ทั้งนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ หลักสูตรสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือและร่วมมือเป็นอย่างดี ในการทำวิจัย และอำนวยความสะดวกด้าน อุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย รวมทั้งขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่ได้สนับสนุนการวิจัย

ขอขอบพระคุณท่านผู้รู้ทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำ ชี้แนะแนวทาง และเป็นกำลังใจในการจัดทำมาโดยตลอด และหวังเป็นอย่างยิ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาอันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาต่อไป ดังนั้นผู้ทำการวิจัยจึง ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

วิไลพร ปองเพียร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ข
กิตติกรรมประกาศ		ค
สารบัญตาราง		ฉ
สารบัญรูป		ช
บทที่ 1	บทนำ	1
	1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
	2. คำสำคัญ (key word) ของงานวิจัย	2
	3. วัตถุประสงค์โครงการวิจัย	2
	4. ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
	5. วิธีดำเนินงานวิจัย	3
	6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
	7. คำนิยามศัพท์เฉพาะ	4
บทที่ 2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
	1. ข้าวลืมผัว	5
	2. แอนโทไซยานิน	9
	3. ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง	14
	4. สารฮิวเมคแทนท์	28
	5. สารเอ็นเอ็มเอฟ	30
	6. สารมอยซ์เจอไรเซอร์	30
	7. สารปรับสภาพผิว	30
	8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	31
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย	34
	1. การศึกษาบริบทชุมชน	34
	2. การศึกษาหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาและอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว	34
	3. การประยุกต์ใช้สารสกัดแอนโทไซยานินในผลิตภัณฑ์เวชสำอางค์	37
	4. การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน	45
	5. การศึกษาการยอมรับของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร	50
	6. การเผยแพร่ความรู้ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ และปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้	50

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4	ผลการวิจัยและการอภิปลาย	51
	1. ผลการศึกษาบริบทชุมชน	51
	2. ผลการศึกษาหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาและและอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว	52
	3. ผลการประยุกต์ใช้สารสกัดแอนโทไซยานินในผลิตภัณฑ์เวชสำอางค์	56
	4. ผลการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน	62
	5. ผลการศึกษาการยอมรับของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร	67
	6. ผลการเผยแพร่ความรู้ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ และปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้	69
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	81
บรรณานุกรม		84
ภาคผนวก		86
	ภาคผนวก ก สูตรและวิธีการคำนวณ	87
	ภาคผนวก ข วิธีการวิเคราะห์คุณภาพ	90
	ภาคผนวก ค มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน	97
	ภาคผนวก ง ภาพประกอบการทดลอง	121
	ภาคผนวก จ เครื่องมือและอุปกรณ์	126
	ภาคผนวก ฉ แบบประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์	130
	ภาคผนวก ช บทเรียนชุมชน	136
ประวัติคณะผู้วิจัย		148

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

2.1 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของข้าวลืมผัว 8
2.2 ช่วงการดูดกลืนแสงของแอนโทไซยานิน และสารประกอบกลุ่มฟลาโวนอยด์ 11
2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าพีเอช กับสีของแอนโทไซยานิน 11
2.4 องค์ประกอบของกรดไขมันที่มีในน้ำมันจากพืช (plant-Sourced Triglyceride Oils) 21
2.5 องค์ประกอบที่เป็นกรดไขมันที่มีในน้ำมันจากสัตว์บางชนิด (Animal-and Marine-Sourced Triglyceride Oils) 22
2.6 ค่าซึ่งแสดงถึงความหนืดของ silicone oils 23
2.7 แสดงถึงส่วนประกอบและคุณสมบัติของอนุพันธ์ lanolin ที่นิยมใช้ 24
2.8 ผลประเมินหลังการใช้สารอีมอลเลียนท์ในอาสาสมัคร 28
3.1 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง 37
3.2 เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง 39
4.1 ผลการวิเคราะห์สารต้านอนุมูลอิสระในข้าวลืมผัว 52
4.2 ผลการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานิน 53
4.3 ส่วนผสมโลชั่นผสมสารสกัดข้าวลืมผัว 57
4.4 ประเมินลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของโลชั่น 57
4.5 ส่วนผสมเจลแต้มสิวผสมสารสกัดข้าวลืมผัว 58
4.6 ประเมินลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของเจลแต้มสิว 58
4.7 ส่วนผสมแชมพูผสมสารสกัดข้าวลืมผัว 59
4.8 ประเมินลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของแชมพู 59
4.9 ส่วนผสมครีมนวดผมผสมสารสกัดข้าวลืมผัว 60
4.10 ประเมินลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของครีมนวดผม 60
4.11 ส่วนผสมสบู่เหลวผสมสารสกัดข้าวลืมผัว 61
4.12 ประเมินลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของสบู่เหลว 61
4.13 ประเมินลักษณะทางเคมีสบู่เหลว 61
4.14 ผลการทดสอบความคงตัว 62
4.15 ผลการตรวจจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์ รา ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง 63
4.16 ค่าการดูดกลืนแสงที่ 283.5 นาโนเมตร ของสารมาตรฐานตะกั่ว 65
4.17 ปริมาณสารตะกั่วในตัวอย่างแชมพู 66
4.18 ผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจจำนวน 30 คน 67
4.19 ผลการประเมินความพึงพอใจหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร 68

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

2.1 ข้าวลืมผัว 6
2.2 โครงสร้างหลักของแอนโทไซยานิน เมื่อ R3 และ R4 คือน้ำตาล 10
2.3 แสดงผลของโครงสร้างของแอนโทไซยานินที่มีต่อสีแอนโทไซยานิน 10
4.1 ปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 95% เอทานอล อัตราส่วน 1:1 (w/v) 54
4.2 ปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 95% เอทานอล อัตราส่วน 1:3 (w/v) 54
4.3 ปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 95%เอทานอล ต่อน้ำกลั่น อัตราส่วน 1:1 (w/v) 55
4.4 ปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 95%เอทานอล ต่อน้ำกลั่น อัตราส่วน 1:3 (w/v) 55
4.5 ผลการสกัดสารแอนโทไซยานินรวมด้วยน้ำ อัตราส่วน 1:1 และ 1:3 56
4.6 แสดงผลการทดสอบเชื้อที่เวลา 24 ชั่วโมง และ 7 วันของโลชั่นบำรุงผิว 64
4.7 แสดงผลการทดสอบเชื้อที่เวลา 24 ชั่วโมง และ 7 วันของเจลแต้มสิว 64
4.8 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ P.acne 65
4.5 กราฟมาตรฐานตะกั่ว (Pb) ของการหาปริมาณโลหะหนักโดยวิธีการวัดด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบเซอร์พชันสเปกโทรมิเตอร์ (AAS) 66
ผง-1 ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายเปปโทน 122
ผง-2 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ 122
ผง-3 การเตรียมอุปกรณ์เพื่อนำไปฆ่าเชื้อด้วยเครื่อง Autoclave 122
ผง-4 การเตรียมตัวอย่างในสารละลายเปปโทน 123
ผง-5 การเตรียมสารละลายตัวอย่างเพื่อปิเปตตัวอย่างใส่ Petri 123
ผง-6 เทอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ Petri 123
ผง-7 การบ่มที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 124
ผง-8 จุลินทรีย์ทั้งหมด และ ยีส์ และรา 124
ผง-9 การหาความหนืด และทดสอบความคงตัว 124
ผง-10 สารสกัดข้าวลืมผัวในเอทานอลและสารสกัดข้าวลืมผัวในน้ำ 125
ผง-11 สารที่ใช้เตรียมแชมพู และการทำแชมพู 125
ผง-12 การวัดค่า pH และการวิเคราะห์หาตะกั่ว 125
ผจ-1 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง 127

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่

ผจ-2 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง 127
ผจ-3 เครื่องหมุนเหวี่ยง 127
ผจ-4 เครื่องวัดพีเอช (pH) 127
ผจ-5 เครื่องให้ความร้อน (hot plate) 127
ผจ-6 ตู้อบลมร้อน 127
ผจ-7 หม้อนึ่งความดัน (Autoclave) 128
ผจ-8 เครื่องผสมสาร 128
ผจ-9 เตาให้ความร้อนชนิดผนังเยื่อบุ 128
ผจ-10 เครื่อง AAS 128
ผจ-11 ตู้บ่มเพาะเชื้อ (Incubator) 128
ผจ-12 ตู้บ่มเพาะเชื้อ 128
ผจ-13 จานเพาะเชื้อ (Petri) 129
ผจ-15 ไมโครปิเปต 129
ผจ-17 เครื่องวัดความหนืด 129
ผจ-18 เครื่องยูวีวิสสเปกโทรสโกปี 129

บทที่ 1
บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของการทำวิจัย

ข้าวลืมผัว จัดเป็นข้าวไร่ที่ปลูกในเขตพื้นที่สูง มีอากาศเย็นเกือบตลอดทั้งปี มีฝนกระจายตัวสม่ำเสมอปัจจุบันมีแหล่งปลูกมากที่ อ.พบพระ จ.ตาก และเริ่มกระจายมาที่ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ ข้าวชนิดนี้ เป็นข้าวดั้งเดิมของชาวม้ง ปกติชาวม้งมักจะใช้ประกอบพิธีกรรม รวมทั้งแปรรูป นำมาตำให้เป็นแป้ง แล้ว นำไปย่าง พกห่อไว้บริโภคระหว่างเดินทาง คุณค่าทางโภชนาการที่เด่นเป็นพิเศษ เมื่อวิเคราะห์ทันทีหลังเก็บเกี่ยวฤดูนาปี 2552 พบว่า มีสารต้านอนุมูลอิสระ (แอนติออกซิแดนต์) โดยรวม ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งในปริมาณสูงถึง 833.77 มิลลิกรัม กรดแอสคอร์บิก ต่อ100 กรัม มีวิตามินอี (อัลฟา-โทโคฟีรอล) ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระและช่วยลดคอเลสเตอรอล ปริมาณ 16.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีแกมมา-โอไรซานอล ที่ช่วยลดคเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ ตลอดจนการหย่อนสมรรถภาพทางเพศ ปริมาณ 508.09 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีกรดไขมันที่ช่วยบำรุงสมอง ป้องกันภาวะเสื่อมของสมองและช่วยความจำ ได้แก่ โอเมก้า-3 อยู่ 33.94 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม มีโอเมก้า-6 ที่บรรเทาอาการขาดภาวะเอสโตรเจนของวัยทองและช่วยให้ผิวพรรณเปล่งปลั่ง สูงถึง 1,160.08 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม มีโอเมก้า-9 ซึ่งช่วยลดคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด ทำให้เส้นเลือดไม่อุดตัน ไม่เป็นโรคหัวใจ โรคพาร์กินสัน และช่วยลดความอ้วนสูงถึง 1,146.41 มิลลิกรัมต่อ 100 กิโลกรัม มีแอนโทไซยานิน 46.56 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม โปรตีน 10.63 เปอร์เซ็นต์ ธาตุเหล็ก 84.18 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนแคลเซียม สังกะสี และแมงกานีส มีในปริมาณ 169.75, 23.60 และ 35.38 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดย บริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาเชียงใหม่, สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

ด้วยสาเหตุที่ว่าสารต้านอนุมูลอิสระที่พบในธรรมชาติส่วนใหญ่ได้มาจากอาหาร การใช้ข้าวเหนียวก่ำหรือข้าวก่ำ (*Oryza sativa L.*) ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวพื้นเมือง ที่มีแกมมาโอไรซานอลสูง 2.4% (Telathum, 2004) จึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากข้าวสายพันธุ์นี้มีลักษณะเด่น คือ เมล็ดข้าวจะมีสีตั้งแต่สีแดง แดงก่ำไปจนถึงม่วงเข้ม ดังนั้นคนพื้นเมืองจึงเรียกข้าวชนิดนี้ว่า ข้าวก่ำ เพราะต้นข้าวและเยื่อหุ้มเมล็ดจะมีรงควัตถุ (Pigments) สีม่วงที่ได้จากกระบวนการสังเคราะห์ ฟลาโวนอยด์ ซึ่งแบ่งออกเป็นสารสังเคราะห์กลุ่มแอนโทไซยานิน (กอบเกียรติ, 2540)

จากที่กล่าวมาแล้วว่า ข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง “ข้าวไร่ลืมผัว” มีปริมาณของสารต้านอนุมูลอิสระสูง จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาแปรรูปทำเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชนประเภทต่างๆ เช่น เครื่องสำอางเพื่อสุขภาพ เพื่อเศรษฐกิจชุมชนและเพื่อสุขภาพที่ดีของผู้บริโภค

บนพื้นที่ภูเขาสูงอำเภอเขาค้อ มีความหลากชนิดของข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูงเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะที่บ้านเข็กน้อย มีข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง ที่น่าสนใจที่จะศึกษาพันธุกรรมพืช วิตามิน และสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidants) กำลังเป็นที่นิยมใช้เป็นองค์ประกอบในเครื่องสำอางบำรุงผิวพรรณ ผิวหนังซึ่งเป็นอวัยวะที่ใหญ่ที่สุดและเป็นด่านหน้าในการป้องกันและต่อสู้กับอนุมูลอิสระ (free radical) ซึ่งแสงอัลตราไวโอเลตและมลพิษในสิ่งแวดล้อมเป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดอนุมูลอิสระ ที่ทำให้ผิวหนัง

ถูกทำลาย เชื่อกันว่าการใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางบำรุงผิวที่มีส่วนประกอบของวิตามิน และสารต้านอนุมูลอิสระจะช่วยป้องกันและรักษาผิวหนังที่ถูกทำลาย โดยการลบล้างหรือยับยั้งอนุมูลอิสระ เอกสารนี้ได้รวบรวมข้อมูลที่ได้รับการตีพิมพ์เกี่ยวกับประโยชน์ต่อผิวหนัง ประสิทธิภาพและกลไกการออกฤทธิ์ของวิตามินและสารต้านอนุมูลอิสระชนิดต่างๆที่ใช้ในเครื่องสำอาง เช่น วิตามินเอ วิตามินบี วิตามินซี วิตามินอี และวิตามินเค รวมทั้งสารต้านอนุมูลอิสระที่ไม่ใช่วิตามินหลายชนิดเช่น โคเอ็นไซม์ คิว (Co-enzyme Q) สารฟลาโวนอยด์ (flavonoids) สารแคททีชิน (catechin) และอื่น ๆ สารเหล่านี้บางชนิดนอกจากจะมีฤทธิ์ยับยั้งอนุมูลอิสระแล้ว ยังมีคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อผิวหนัง เช่น ช่วยรักษาผิวหนังเขียวช้ำและมีสีคล้ำ กระตุ้นการสร้างสารคอลลาเจน และลดการอักเสบของผิวหนัง สารเหล่านี้ควรจะมีความคงตัวในการผลิต การเก็บรักษาและในระหว่างการใช้ ตลอดจนมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และออกฤทธิ์ตามเป้าหมาย การศึกษากลไกการทำงานและการปรับปรุงให้สารออกฤทธิ์เหล่านี้ซึมผ่านผิวหนังได้ดีขึ้น เป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนาเครื่องสำอางที่มีคุณภาพดีในอนาคตต่อไป

ดังนั้น จึงเห็นความสำคัญของการพัฒนาและการใช้ประโยชน์จากข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูงเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอาง และงานวิจัยที่มุ่งเน้นให้ความสำคัญกับแผนงานวิจัยแห่งชาติในเรื่องการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาศักยภาพอาหารท้องถิ่นเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนตอบสนองกลยุทธ์การพัฒนาองค์ความรู้และต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์เชิงพาณิชย์และสาธารณะ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนอย่างยั่งยืน นำไปสู่การสร้างศักยภาพและความสามารถเพื่อการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

2. คำสำคัญ (Key word) ของงานวิจัย

1. ข้าวไร่ลืมผัว
2. แอนโทไซยานิน
3. เวชสำอาง
4. เศรษฐกิจชุมชน

3. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอางที่มีสารต้านอนุมูลอิสระจากข้าวไร่ลืมผัว อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และการยอมรับจากผู้บริโภค
2. เพื่อสร้างบทเรียนชุมชน โดยการผสมผสานภูมิปัญญาพื้นบ้านกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ประโยชน์จากข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง ในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน เวชสำอาง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์
3. เพื่อเผยแพร่ข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชน เครื่องสำอางจากข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง

4. ขอบเขตของการวิจัย

1. ด้านพื้นที่ คือ พื้นที่ในเขตอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาและการใช้ประโยชน์จากข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูงเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน เครื่องสำอาง

2. ด้านเนื้อหา

- บริบทชุมชน องค์ความรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และศักยภาพชุมชน กลุ่มวิสาหกิจชุมชน เอกชน ในการมีส่วนร่วมในการวิจัย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์
- เพื่อสร้างผลิตภัณฑ์ เวชสำอางที่มีสารต้านอนุมูลอิสระ จากข้าวไร่ลืมผัว อำเภอเขาค้อและอำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ และการยอมรับจากผู้บริโภค
- เพื่อเผยแพร่ข้อมูลผลิตภัณฑ์เวชสำอางจากข้าวไร่ลืมผัว ข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

3. ด้านขอบเขตประชากร ได้แก่

อาสาสมัคร บุคคลากรทั่วไป อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน

5. วิธีดำเนินงานวิจัย

การดำเนินงานของโครงงานวิจัย มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษา บริบทชุมชน องค์ความรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านความหลากชนิดของข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง เกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเครื่องสำอาง

ระยะที่ 2 เพื่อสร้างนวัตกรรมผลิตภัณฑ์ชุมชน เครื่องสำอางที่มีสารต้านอนุมูลอิสระจากข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และการยอมรับจากผู้บริโภค

ระยะที่ 3 เพื่อศึกษาปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในผลิตภัณฑ์ชุมชน เครื่องสำอาง จากข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง

ระยะที่ 4 เพื่อสร้างบทเรียนชุมชน โดยการผสมผสานภูมิปัญญาพื้นบ้านกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ประโยชน์จากข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนเครื่องสำอาง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ระยะที่ 5 เพื่อเผยแพร่ข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชน เครื่องสำอางจากข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง

ระยะที่ 6 ถอดบทเรียน และสร้างบทเรียนชุมชน โดยการผสมผสานภูมิปัญญาพื้นบ้านกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอาง เพื่อเพิ่มมูลค่า “ข้าวไร่ลืมผัว” สู่เศรษฐกิจชุมชนอย่างยั่งยืนจังหวัดเพชรบูรณ์

ระยะที่ 7 จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้

ระยะที่ 8 สรุปผลการศึกษาสถานการณ์ ปัญหา และความต้องการของชุมชนด้านศักยภาพในการบริหารจัดการ การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง

ระยะที่ 9 จัดทำรายงานวิจัยและเผยแพร่ผลงานวิจัย

6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ผลิตภัณฑ์เวชสำอางที่มีสารต้านอนุมูลอิสระจากข้าวไร่ลืมผัว อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และการยอมรับจากผู้บริโภค

2. ได้บทเรียนชุมชน โดยการผสมผสานภูมิปัญญาพื้นบ้านกับกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ด้านการใช้ประโยชน์จากข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง ในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน เวชสำอาง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

3. ได้เผยแพร่ข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชน เครื่องสำอางจากข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง

7. คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ข้าวลืมผัว หมายถึง ชื่อของพันธุ์ข้าวเหนียวชนิดหนึ่งที่มีลักษณะของเมล็ดเป็นสีดำ หรือสีกำ ปลูกมากแถบภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีคุณค่าทางอาหารเสริมสุขภาพ เช่น การต่อต้านอนุมูลอิสระ ลดปริมาณคลอเรสเตอรอล และต่อต้านการเกิดมะเร็ง

2. แอนโทไซยานิน หมายถึง รงควัตถุหรือสารสี ที่ให้สีแดง ม่วง และน้ำเงิน ใช้เป็นสารให้สีธรรมชาติในอาหาร สารสกัดแอนโทไซยานิน มีสมบัติเป็นโภชนะเภสัช เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ ช่วยลดอัตราเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจ และเส้นเลือดอุดตันในสมองด้วยการยับยั้งไม่ให้เลือดจับตัวเป็นก้อน ชะลอความเสื่อมของดวงตา ช่วยยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรคอีโคไล *(Escherichia coli)* ในระบบทางเดินอาหาร ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคท้องร่วงและอาหารเป็นพิษด้วย

3. เครื่องสำอาง หมายถึง วัตถุที่มุ่งหมายสำหรับใช้ทา ถู นวด โรย พ่น หยอด ใส่ อบ หรือกระทำด้วยวิธีอื่นใดต่อส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย เพื่อความสะอาด ความสวยงาม หรือส่งเสริมให้เกิดความสวยงาม และรวมตลอดทั้งเครื่องประทินผิวต่างๆด้วย

4. โลชั่นบำรุงผิว หมายถึง สิ่งปรุงแต่งที่มีลักษณะเป็นของเหลวสำหรับใช้ภายนอกเฉพาะที่อาจเป็นสารละลายใสหรืออิมัลชัน

5. เจลแต้มสิว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไขพืช ไขสัตว์ หรือไขสังเคราะห์ เช่น ไขมะพร้าว ไขผึ้ง ไขขนแกะไขคาร์นัวบา ปิโตรลาทัม เป็นส่วนประกอบหลัก ผสมสมุนไพร เช่น ไพล เสลดพังพอน ขมิ้นชัน ว่านหางจระเข้อาจเติมสารเพื่อทำให้เกิดความคงสภาพ น้ำมันหอมระเหย สี หรือ กลิ่น ใช้สำหรับนวดหรือทาร่างกาย

6. แชมพู หมายถึง สิ่งปรุงแต่งของสารลดแรงตึงผิว ใช้ขจัดสิ่งสกปรกออกจากเส้นผมและหนังศีรษะซึ่งอยู่ในรูปของเหลว ครีม เจล ผง หรือฟอง

7. ครีมนวดผม หมายถึง ผลิตภัณฑที่ใชกับเสนผมภายหลังการสระผม เพื่อชวยใหเสนผมมีความออนนุม ไมพันกัน หวีได่ง่าย และสามารถจัดแตงทรงผมไดตามตองการ อาจผสมสมุนไพร เชน มะกรูด ดอกอัญชัญ ประคำดีควาย วานหางจระเขดวยหรือไมก็ได่

8. สบู่เหลว หมายถึง ผลิตภัณฑที่เปนของเหลวประกอบด่วยสารลดแรงตึงผิว ใช้ขจัดสิ่งสกปรกออกจากผิวหนัง

9. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน หมายถึง ข้อกำหนดทางวิชาการที่ สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ได้กำหนดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางแก่ผู้ผลิตชุมชนในการผลิตสินค้าให้มีคุณภาพ

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ข้าวลืมผัว

ข้าวลืมผัวจัดเป็นข้าวไร่ที่ปลูกในเขตพื้นที่สูง มีอากาศเย็นเกือบตลอดทั้งปี มีฝนกระจายตัวสม่ำเสมอ ปัจจุบันมีแหล่งปลูกมากที่ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก และเริ่มกระจายมาที่อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ข้าวชนิดนี้เป็นข้าวดั้งเดิมของชาวมง คุณค่าทางโภชนาการที่เด่นพิเศษเมื่อวิเคราะห์ทันทีหลังเก็บเกี่ยวฤดูนาปีพบว่ามีสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งลดความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งในปริมาณสูงถึง 833.77 มิลลิกรัม/กรดแอสคอร์บิก 100 กรัม มีวิตามินอีเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และช่วยลดคอเลสเตอรอล ปริมาณ 16.83 มิลลิกรัม/กิโลกรัม มีแกมมา-โอไรซานอลที่ช่วยลดคลอเรสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ ตลอดจนช่วยการลดหย่อนสมรรถภาพทางเพศ ปริมาณ 508.09 มิลลิกรัม/กิโลกรัม มีกรดไขมันที่ช่วยบำรุงสมอง ป้องกันภาวะเสื่อมของสมอง และช่วยความจำ ได้แก่ โอเมก้า-3 อยู่ 33.94 มิลลิกรัม/100 กรัม มีโอเมก้า-6 ที่บรรเทาอาการขาดภาวะเอสโตรเจนของวัยทอง และช่วยผิวพรรณเปล่งปลั่งสูงสุด 1,160.08 มิลลิกรัม/100 กรัม มีโอเมก้า-9 ซึ่งช่วยลดคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด ทำให้เส้นเลือดไม่อุดตัน ไม่เป็นโรคหัวใจ โรคพาร์กินสัน และช่วยลดความอ้วนสูงถึง 1,146.41 มิลลิกรัม/100 กรัม มีแอนโทไซยานิน 46.56 มิลลิกรัม/100 กรัม มีโปรตีน 10.63 เปอร์เซ็นต์ มีธาตุเหล็ก 84.18 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ส่วนแคลเซียม สังกะสี และแมงกานีส มีในปริมาณ 169.75, 23.60, และ 35.38 มิลลิกรัมตามลำดับ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยบริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาเชียงใหม่, สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

1.1 ลักษณะประจำพันธุ์

ข้าวเหนียว ลืมผัว เป็นข้าวเหนียวที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวกล้องสีดำ ไวต่อช่วงแสง อายุเบา เก็บเกี่ยวประมาณกลางเดือนตุลาคม ลักษณะทรงกอตั้ง ต้นแข็ง ไม่ล้มง่าย ปล้องสีเหลืองอ่อน กาบใบและใบสีเขียว ลิ้นใบสีน้ำตาลอ่อน หูใบสีเหลืองน้ำตาล ใบธงหักลง คอรวงยาว รวงค่อนข้างแน่น กลีบดอกระยะออกรวง 50% มีสีเขียวอ่อน เมื่อระยะน้ำนมกลีบดอกเปลี่ยนสีเป็นแถบสีม่วงบนพื้นสีเขียวอ่อน ต่อมาเมื่อเข้าสู่ระยะแป้งแข็งสีกลีบดอกจะเปลี่ยนเป็นสีฟางแถบม่วงดำ และเมื่อข้าวระยะสุกแก่สีเปลือกเมล็ดเปลี่ยนสีฟางแถบดำหรือสีฟาง

ภาพที่ 2.1 ข้าวลืมผัว

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Oryza sativa var. glutinosa*
ชื่อวงศ์ : *POACEAE*
ชื่อสามัญ : ข้าวก่ำ
ชื่อพื้นเมืองอื่นๆ : ข้าวก่ำ ข้าวเหนียวดำ
การกระจายพันธุ์ : พบทางภาคเหนือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง
ผล : เป็นผลแห้ง ผลแห้งแก่แล้วไม่แตกลักษณะเป็นผลธัญพืช สีของผลอ่อนสีเขียว ผลแก่สีม่วง รูปร่างผล ทรงรี
การใช้ประโยชน์ : ใช้เมล็ดเป็นอาหารทั้งคาวและหวาน

ลักษณะเด่น

เมล็ดมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะสารต้านอนุมูลอิสระรวม สารเหล่านี้ ได้แก่ สารแอนโทไซยานิน และ แกมมา โอไรซานอล กรดไขมันไม่อิ่มตัว เช่น โอเมกา-3 โอเมกา-6 และโอเมกา-9 วิตามิน เช่น วิตามิน อี ธาตุอาหาร เช่น เหล็ก แคลเซียม แมกกานีส และข้าวกล้อง เมื่อหุงสุกจะมีกลิ่นหอม ลักษณะสัมผัสเมื่อแรกเคี้ยวจะกรุบ หนึบ ภายในนุ่มเหนียว

พื้นที่ที่ใช้ในการปลูก

สภาพไร่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินดี ที่ระดับความสูงประมาณ 400-800 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ข้อควรระวัง หรือข้อจำกัดอ่อนแอต่อโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยกระโดดหลังขาว (ดร.อัจฉราพร ณ ลำปาง เนินพลับ ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก, 2553)

ลักษณะทางกายภาพ

ลักษณะทางกายภาพข้าวลืมผัวจะมีต้นสูงประมาณ 137 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ย 130 เมล็ด เมล็ดค่อนข้างอ้วน น้ำหนักข้าวเปลือก 1000 เมล็ด เฉลี่ย 37.9 กรัม สถิติผลผลิตสูงสุดเมื่อปลูกในสภาพไร่ และฟ้าอากาศตลอดจนช่วงเวลาที่เหมาะสมได้ 490 กิดลกรัมต่อไร่เมื่อนำมาปลูกในพื้นราบ ผลผลิตที่ได้อยู่ระหว่าง 200-350 กิโลกรัมต่อไร่ ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคและแมลงศัตรูข้าว มีสีเปลือกหุ้มเมล็ดเปลี่ยนไปตามระยะการเจริญเติบโตของเมล็ด เยื่อหุ้มเมล็ดเป็นสีม่วงดำ ที่เรียกกันว่า “ข้าวเหนียวดำ” หรือ “ข้าวก่ำ” เป็นข้าวกล้องข้าวเหนียวที่มี กลิ่นหอม รสชาติอร่อย เมื่อเคี้ยวจะรู้สึกมัน และนุ่มแบบหนุบๆ การบริโภคทำได้ทั้งแบบข้าวเหนียวนึ่งรับประทานกับอาหาร เครื่องดื่มทั้งแบบมีแอลกอฮอล์หรือปราศจากแอลกอฮอล์ จะมีสีคล้ายทับทิมสวยงาม (พานิชย์ ยศปัญญา, 2554)

1.2 ประโยชน์ของสารบางชนิดในข้าวลืมผัว มีดังนี้

โอเมก้า-3 เป็นกรดไขมันที่ช่วยควบคุมการขนส่งของสารอาหารต่างๆ จำเป็นต่อการป้องกันและรักษาโรคต่างๆ เช่น โรคหัวใจ โรคอัมพาต ลดการอักเสบของไขข้อเสื่อม รูมาตอยด์ ไมเกรน ปวดประจำเดือน เพิ่มภูมิคุ้มกันร่างกาย และลดอาการของโรคภูมิแพ้

โอเมก้า-6 ช่วยป้องกันการเกิดโรคหัวใจ ลดการแข็งตัวของเลือด ลดอัตราการเกิดโรคความดันโลหิตสูง ลดการขยายตัวของเซลล์มะเร็ง ช่วยบำรุงตับ ป้องกันโรคสมองเสื่อม หรือโรคอัลไซเมอร์ลดระดับคลอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ แต่เพิ่มระดับ HDL ในเลือด

โอเมก้า-9 หรือเลซิติน มีหน้าที่สำคัญคือ ลดคลอเลสเตอโดยรวมทำให้เส้นเลือดไม่อุดตันไม่เป็นโรคหัวใจ บำรุงสมอง ช่วยให้ความจำดี ไม่เป็นโรคสมองเสื่อม ไม่เป็นโรคพาร์กินสัน และยังช่วยลดความอ้วนได้อีกด้วย

ไนอะซิน (วิตามินบี 3) ใน Lipid metabolism, Tissue respiration และ Glycogenolysis ดังนั้น Nicotinic Acid ในปริมาณสูงๆ จึงสามารถลดระดับคลอเลสเตอรอลในเลือดได้

วิตามินอี Toco-pherol และ Toco-trienol เป้นสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งช่วยลดสภาวะเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งได้ และยังช่วยลดคลอเลสเตอรอลที่อุดตันในเส้นเลือด ในกลุ่มเส้นเลือดไปเลี้ยงไตกรดไขมัน ยูริกในเลือดลดลง ลดเลือดคลั่งตามเท้า

แกมมา-โอไรซานอล มีประสิทธิภาพในการลดระดับคลอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ ทั้งในเลือดและในอวัยวะต่างๆ ทำให้หลอดเลือดไม่มีไขมันอุดตัน

ไฟติก เกลือของกรดไฟติก ซึ้งจะมีความสามารถในการจับสังกะสี และธาตุเหล็กสูง

ไอเอิร์น ธาตุเหล็ก ป้องกันโรคโลหิตจาง มีความจำเป็นมากสำหรับเด็กที่กำลังจะเจริญเติบโตและสตรีมีครรภ์ เด็กที่ขาดธาตุเหล็กจะมีพัฒนาการทางร่างกายลดลง สมาธิและสติปัญญาในการเรียนรู้ต่ำ

แอนโทไซยานิน แอนโทไซยานินสามารถช่วยลดการอักเสบของเนื้อเยื่อ ช่วยลดไขมันอุดตันในเส้นเลือดที่หัวใจและสมอง บรรเทาโรคเบาหวาน ช่วยบำรุงสายตา มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าวิตามันอีมาก และยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งได้ (พานิชย์ ยศปัญญา, 2554) แสดงผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของข้าวลืมผัวในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของข้าวลืมผัว

รายการทดสอบ	ข้าวเหนียวดำลืมผัว อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	หน่วย
Fatty acid composition	0.02	g/100g
Myristic acid (C14:0)	0.06	g/100g
Palmitic acid (C16:0)	0.09	g/100g
Stearic acid (C18:0)	0.02	g/100g
Arachidic acid (C20:0)	0.01	g/100g
Behenic acid (C22:0)	0.02	g/100g
Lignoceric acid (C24:0)	0.76	g/100g
Saturated Fat	1.15	g/100g
Cis-11-Eicosenoic acid	1.16	g/100g
Monounsaturated fatty acid	1.16	g/100g
Cis-9, 12-Linoleic acid	0.03	g/100g
Cis-9-Oleic acid (C18:1n9c)	0.01	g/100g
A-Linolenic acid (C18:3n3)	1.10	g/100g
Polyunsaturated fatty acid	2.35	g/100g
Unsaturated Fat	33.94	mg/100g
Omega 3	1,160.08	mg/100g
Omega 6	1,146.41	mg/100g
Omega 9	0.05	mg/100g
Vitamin B1	0.035	mg/100g
Vitamin B2	6.48	mg/100g
Niacin	<0.05	mg/100g
Vitamin B6	<0.01	µg/100g
Vitamin B12	2.33	mg/kg
Dietary Fiber	16.83	mg/kg
Vitamin E	6.48	mg/kg
Gamma-Oryzanol	490.49	mg/kg
Phytate	4,801.15	mg/kg
Collagen	<50	mg/kg
Iron (Fe)	84.18	mg/kg

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

รายการทดสอบ	ข้าวเหนียวลืมผัว อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	หน่วย
Calcium (Ca)	169.75	mg/kg
Folic acid	<0.78	µg/g*
Anthocyanin	46.56	mg/100g*
Protein (dry basis)	10.63	%**
Protein (wet basis)	9.46	%**
Zinc (Zn)	23.60	mg/kg
Manganese (Mn)	35.38	mg/kg
Total antioxidant	833.77	Mg Ascorbic acid/100g

ที่มา : บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาเชียงใหม่

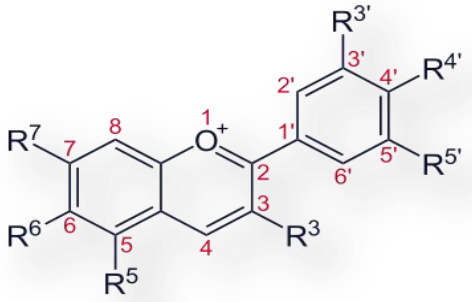
*สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

2. แอนโทไซยานิน

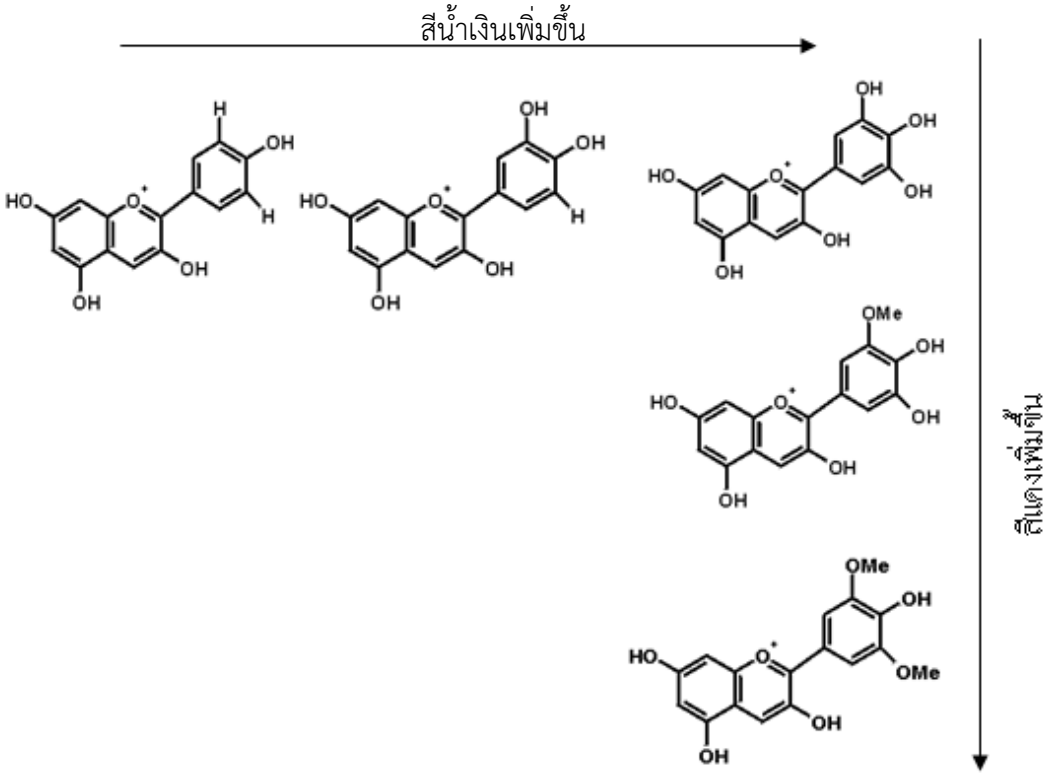
แอนโทไซยานิน เป็นสารให้สีม่วงแดงไปจนถึงสีน้ำเงิน ในผัก ผลไม้ ดอกไม้บางชนิด เช่น กระเพรา โหรพา ใบแมงลัก องุ่น มังคุด ลูกหว้า ดอกอัญชัน กระเจี๊ยบ เป็นต้น ซึ่งสามารถละลายน้ำได้ แต่ไม่ละลายในตัวทำละลายที่ไม่มีหมู่ไฮดรอกซี (Non – Hydroxyl Sovents) เช่น อีเทอร์ อะซิโตน คลอโรฟอร์ม และเบนซิน เป็นรงค์วัตถุที่ละลายน้ำ จัดอยู่ในกลุ่มฟลาโวนอยด์ สีของแอนโทไซยานินจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาวะความเป็นกรด-ด่าง โดยมีสีน้ำเงินเข้มในสภาวะที่เป็นด่าง (pH มากกว่า 7) มีสีม่วงเป็นกลาง (pH7) และจะเปลี่ยนเป็นสีแดงส้มในสภาวะที่เป็นกรด (pH น้อยกว่า 7) สามารถพบแอนโทไซยานินได้ทั่วไปในโวคิวโอล และเซลล์เนื้อเยื่อชั้นนอกของดอกผล และใบของพืชดอก

นอกจากแอนโทไซยานินจะทำให้ดอกไม้มีสีสันสวยงามยังช่วยป้องกันพืชไม่ให้ได้รับอันตรายจากสิ่งแวดล้อม และแมลง ต่างๆ ส่วนใหญ่มี 6 ชนิด คือ เพลาโกนิดิน ไซยานิดิน เดลฟินิดิน พีโอนิดิน เพทูนิดิน และมัลวิดิน แอนโทไซยานินที่พบในธรรมชาติสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องดื่ม และ ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้หลายชนิด แต่ที่ได้รับความสนใจมากในปัจจุบันคือ คุณสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ จึงมีแนวโน้มนำมาประยุกต์ใช้ในด้านสุขภาพและความงาม โดยช่วยลดในการเกิดริ้วรอยของผิวจากรังสียูวีและมลภาวะ อีกทั้งช่วยป้องกันเซลล์เส้นผมไม่ให้อ่อนแอ และทำให้เส้นผมเงางามแข็งแรง (สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553)



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างหลักของแอนโทไซยานิน เมื่อ R3 และ R4 คือน้ำตาล
ที่มา : จงรักษ์ และคณะ (2544)

โครงสร้างในส่วนของวงแหวนฟีนิลมีหมู่ไฮดรอกซิล หรือหมู่เมทอกซิลเพิ่มขึ้นจะมีผลต่อสีของแอนโทไซยานิน เช่น การเพิ่มหมู่ไฮดรอกซิลให้มากขึ้นจะทำให้มีสีเข้มขึ้น และสีจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินมากขึ้นด้วย และการเพิ่มหมู่เมทอกซิลแทนที่หมู่ไฮดรอกซิลที่ตำแหน่ง 3′ และ 5′ จะทำให้สีแดงเพิ่มขึ้น (ยุพาพร ผลาขจรศักดิ์ 2547) ดังภาพที่ 2.8



ภาพที่ 2.3 แสดงผลของโครงสร้างของแอนโทไซยานินที่มีต่อสีแอนโทไซยานิน
ที่มา : DeMan (1999)

2.1 สมบัติการดูดกลืนแสงของแอนโทไซยานิน

แอนโทไซยานินเป็นสารประกอบในกลุ่มของฟลาโวนอยด์ ซึ่งมีค่าดูดกลืนคลื่นสูงสุดที่ความยาวคลื่น 2 ช่วงคือ 270-280 นาโนเมตร และ 465-560 นาโนเมตร ใช้ค่าความดูดกลืนคลื่นสูงสุดที่ 520 นาโนเมตร ของแอนโทไซยานิน เป็นดัชนีที่แสดงปริมาณของแอนโทไซยานินเนื่องจากความยาวคลื่นดังกล่าวจะให้สีแดงของแอนโทไซยานิน อย่างชัดในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ช่วงการดูดกลืนแสงของแอนโทไซยานิน และสารประกอบกลุ่มฟลาโวนอยด์

Band I (nm)	Band II (nm)	Flavonoid compound
250 – 280	310 – 350	Flavone
250 – 280	330 – 360	Flavonols (3-OH substituted)
250 – 280	350 - 385	Flavonol (3-OH free)
245 – 275	310 - 330	isofavones
275 – 295	310 - 330	Flavanone & dihydroflavanols
230 – 270	340 – 390	chalcones
230 – 270	380 - 430	aurones
270 – 280	465 - 560	Anthocyanidin & anthocyanins

ที่มา : Markham (1982)

2.2 ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีของแอนโทไซยานิน

แอนโทไซยานินมีการเปลี่ยนแปลงของสีได้ง่าย เนื่องจากในโมเลกุลของ แอนโทไซยานินอิเล็กตรอนได้ขาดไป 1 ตัว ทำให้โครงสร้างหลักที่เป็นเกลือเฟลวิเลียม มีความไวต่อปฏิกิริยามาก ทำให้โครงสร้างมีการเปลี่ยนแปลงในระดับของสีที่แสดงออกมา ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีมีดังต่อไปนี้ (จงรักษ์ แก้วประสิทธิ์และคณะ 2544)

2.2.1 ค่าความเป็นกรดเป็นเบส (pH) สีของแอนโทไซยานินจะเปลี่ยนแปลงสีต่างๆไปตามค่าพีเอชต่างๆ ซึ่งแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าพีเอช กับสีของแอนโทไซยานิน

พีเอช	สี
1.0	แดง
4.0	น้ำเงินแดง
6.0	ม่วง
8.0	น้ำเงิน
12.0	เขียว
13.0	เหลือง

ที่มา : จงรักษ์ และคณะ (2544)

สีของแอนโทไซยานินเกิดขึ้นเนื่องจากอิทธิพลของพีเอชในตัวกลางนั้นๆ เมื่อแอนโทไซยานินอยู่ในสภาพสมดุลในสารละลายที่เป็นกรดมาก (pH<0.5) จะอยู่ในรูปของเฟลวิเลียมไอออนบวก อยู่เพียงชนิดเดียว ซึ่งทำให้สารละลายมีสีแดง เมื่อค่าพีเอชสูงขึ้นจนอยู่ในสภาวะที่เป็นกีดอ่อนหรือเป็นลาง ปริมาณเฟลวิเลียมไอออนบวกจะเริ่มลดลง เนื่องจากการเกิดไฮเดรชัน ไปเป็นคาร์บินนอลเบส ซึ่งไม่มีสี ส่วนสมดุลระหว่างแอนโทไซยานินอยู่ในรูปของเฟลวิเลียมไอออนบวกและควินอยดัลเบ จะเกิดสมดุล (pK=4.25) ดังนั้นเมื่อแอนโทไซยานินอยู่ในสารละลายที่มี pH สูง กว่า 4.5 ขึ้นไปหรืออยู่ในสภาวะที่เป็นเบส จึงมีเฉพาะโครงสร้างของคาร์บินนอลเบส และชาร์โคน ซึ่งเป็นโครงสร้างที่มีสีน้ำเงิน ทำให้สารละลายที่ได้มีสีน้ำเงิน

2.2.2 อุณหภูมิ แอนโทไซยานินจะถูกทำลายด้วยความร้อนระหว่างผ่านกระบวนการต่างๆ รวมทั้งกระบวนการในการเก็บรักษา มีการศึกษาพบว่าอุณหภูมิที่สูงขึ้นจะทำให้ปริมาณของสารแอนโทไซยานินลดลงและเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นโครงสร้างของแอนโทไซยานินมีการเปลี่ยนแปลงได้ 4 รูปแบบ โดยมีการเปลี่ยนแปลงสีดังนี้ คือ เปลี่ยนจากควินนอยดัลสีฟ้า (blue quinoidal) ไปเป็นคาร์บอเนียมสีแดง (red carbonium), colorless pseudo base และ colorless chalcone อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ปฏิกิริยาเปลี่ยนไปเป็นสีของ colorless chalcone มากขึ้น และ เกิดปฏิกิริยาย้อนกลับ colorless chalcone ไปเป็น red carbonium

2.2.3 แสง แสงมีผลต่อปริมาณสารแอนโทไซยานิน การศึกษาความคงตัวของแอนโทไซ-ยานินในเครื่องดื่ม ในสภาวะที่มีแสงและไม่มีแสงพบว่า สภาวะที่มีแสงทำให้ปริมาณสารแอนโทไซยานินลดลง และยังมีผู้ที่ทำการศึกษาอิทธิพลที่มีผลต่อการคงตัวของสารแอนโทไซยานินในที่ที่มีแสงและไม่มีแสง พบว่า แสงทำให้อัตราการสลายตัวของแอนโทไซยานินเพิ่มมากขึ้น

2.3 การประยุกต์ใช้แอนโทไซยานิน

2.3.1 แอนโทไซยานินกับสุขภาพผม

มีงานวิจัยของญี่ปุ่นได้ศึกษาการออกฤทธิ์ของสารแอนโทไซยานินใน ข้าวหอมนิน พบว่ามีฤทธิ์กระตุ้นการไหลเวียนของโลหิตบริเวณรากผม ช่วยระงับการหลุดร่วงของเส้นผม นอกจากสารแอนไทไซยานินแล้วในข้าวหอมนิลยังมีธาตุเหล็กสูง ซึ่งเป็นสารสำคัญในเม็ดเลือด มีโปรตีนสูงซึ่งเป็นอาหารของเส้นผม (สมวงษ์ ตระกูลรุ่ง 2546)

2.3.2 แอนโทไซยานินกับสุขภาพผิว

รงควัตถุแอนโทไซยานิน นอกจากจะช่วยกระตุ้นให้ผมมีสุขภาพดีแล้ว ยังช่วยให้ผิวหนังดูอ่อนกว่าวัย ความเสียหายของผิวหนังที่เกิดจากขบวนการออกซิเดชัน สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดขบวนการออกซิเดชัน คือ แสงอัลตร้าไวโอเลต ซึ่งเป็นสาเหตุของความแก่ชราและ แอนโทไซยานินช่วยปกป้องคอลลาเจน (Collagen) ทำให้ผิวพรรณผุดผ่องแลดูอ่อนวัย วิธีการหนึ่งที่ช่วยชะลอความเสื่อมถอยของผิวหนัง คือการใช้ครีมกันแดดที่ผสมสารต่อต้านอนุมูลอิสระ ในการทดลองพบว่า การใช้สารแอนโทไซยานินจากเมล็ดองุ่นช่วยป้องกันไม่ให้เกิดอนุมูลอิสระได้เทียบเท่ากับวิตามินอี โดยป้องกันกรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวจากการเกิดออกซิเดชัน โดยแสงอัลตร้า-ไวโอเลตในการทดลองเดียวกัน พบว่า รงควัตถุแอนโทไซยานินนี้เมื่อใช้ร่วมกับวิตามินอีจะช่วยให้การทำงานดีขึ้น เพราะขบวนการเสื่อมถอยของผิวหนังยังเกิดเนื่องจาก การปลดปล่อยเอ็นไซม์อีลาสเทส (Elastase) จากการอักเสบของผิวหนังที่ถูกทำลายโดยแสงแดด สารแอนโทไซยานินจะช่วยป้องกันไม่ให้มีการปลดปล่อยเอ็นไซม์อีลาสเทส จึงทำให้อีลาสติน (Elastin) ยังคงอยู่ในผิวหนัง ช่วยทำให้ผิวหนังไม่เสื่อมถอยลง (กมลวรรณ นันทเพ็ชร 2544)

2.3.3 แอนโทไซยานินกับสุขภาพ

แอนโทไซยานิน เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ทำงานได้ดีกว่าวิตามินอีถึง 5 เท่า เมื่อร่างกายได้รับสารนี้อย่างเพียงพอที่จะไปทำหน้าที่จับกับอนุมูลอิสระ ที่ไปรบกวนระบบการทำงานของเซลล์ในร่างกาย ทำให้ร่างกายแข็งแรง สุขภาพดี รวมทั้งลดริ้วรอยอันเกิดก่อนวัย และบำรุงผิวพันธุ์ ยังมีการวิจัยพบว่า สารแอนโทไซยานิน และโปรแอนโทไซยานิดิน ซึ่งทำให้ข้าวบางพันธุ์มีสีพิเศษ เช่น ข้าวมีสีดำ สีแดง สีน้ำตาล สีเหลือง มีประโยชน์ต่อร่างกาย คือเป็นสาร ที่มีคุณสมบัติต้านมะเร็ง ทำให้เซลล์ในร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ป้องกันความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคหัวใจ ลดการอักเสบของผิวหนัง ลดริ้วรอยทำให้ผิวพรรณผ่องใส ผมดกดำ ทำให้เซลล์สมองทำงานได้ดี ส่งผลความจำดี (สมวงษ์ ตระกูลรุ่ง 2551)

ทำหน้าที่เป็นตัวต้านอนุมูลอิสระในกระบวนการเมเทบอลิซึมภายในสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะ กระบวนการออกซิเดชัน เช่น ในการสังเคราะห์แสงจะมีการสร้างสารไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ขึ้น แอนโทไซยานินจะเข้าไปทำปฏิกิริยากับสารนี้ ทำให้พิษของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์หมดไป ในแง่ของโภชนาการแอนโทไซยานินช่วยลดความเสี่ยงจากโรคมะเร็ง โรคหลอดเลือดหัวใจอุดตัน โดยยับยั้งการรวมตัวระหว่างออกซิเจนกับคอเลสเตอรอลชนิดความหนาแน่นต่ำซึ่งเป็นไขมันที่ไม่พึงประสงค์ ในขณะเดียวกันจะเพิ่มปริมาณของคอเลสเตอรอลชนิดความหนาแน่นสูง ที่เป็นไขมันดี ดังนั้นการดื่มน้ำองุ่นแดง วันละ 2-3 แก้วจะช่วยลดอัตราเสี่ยงการแข็งตัวของเลือดได้ (ศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรคเบาหวาน (Diabetes) ความเสียหายของไมโครเวสเซล (Microvessel) จากการที่ระดับน้ำตาลในเลือดสูงเป็นสาเหตุแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน การที่โปรตีนคลอลาเจน กลายมาเชื่อมกับโครงสร้างของน้ำตาล เป็นผลมาจากความผิดปกติของโครงสร้างโพลีเมอร์ของหลอดเลือดคลอลาเจน (Polymeric Blood Vessel Collagen) ในประเทศเยอรมันมีการทดสอบให้ป่วยโรคเบาหวาน 12 คน รับประทานสารแอนโทไซยานิน 600 มิลลิกรัม ทุกวันเป็นเวลา 2 เดือนเมื่อนำเนื้อเยื่อมาตรวจพบว่าสามารถลดความผิดปกติของคลอลาเจน แอนโทไซยานินช่วยลดการเสี่ยงของโรคเบาหวานได้ (Wrolstad 2006)

สายตา (Eyesight) สารแอนโทไซยานิน ช่วยป้องกันรังสีจากดวงอาทิตย์ และการเสื่อมของเซลล์จอภาพชัด (Macular Cell) คือบริเวณเล็กๆ สีเหลืองใกล้กับส่วนกลางของจอตา (Ratina) ซึ่งไวต่อการมองเห็น (ศรีนวล เจียมจันทร์พงษ์ 2544) ช่วยบำรุงสายตา ในประเทศฝรั่งเศส มีการทดสอบใน 36 คน รับประทานสารแอนโทไซยานินที่สกัดจากลูกบูลเบอรี่ พบว่า ภายในช่วง 24 ชั่วโมง หลังทานสารนี้เข้าไป สายตาสามารถทำการมองเห็นในเวลากลางคืนได้ดีขึ้น

โรคมะเร็ง (Cancer) มีข้อมูลจากหลายห้องปฏิบัติการทดลอง พบว่า สารไซยานิดิน (Cyanidin) สามารถยับยั้งเซลล์มะเร็งที่เจริญเติบโตได้เอง เพราะว่าบนผิวของเซลล์มีตัวรับ (Epidermal Growth Factor receptor, EGFR) ที่อยู่บนเซลล์ ในเซลล์มะเร็งในมนุษย์ และสารแอนโทไซยานินในข้าวสีดำที่มีประสิทธิภาพ ในการช่วยยับยั้งเซลล์มะเร็งไม่ให้เจริญเติบโต พบว่าสารสกัดแอนโทไซยานินชนิดต่าง ๆ ที่สกัดจากพืชธรรมชาติจะได้สารต่างกัน สีแตกต่างกัน แล้วแต่พืชตระกูลนั้นๆ ในการศึกษาครั้งนี้เน้นสารสกัดแอนโทไซยานินที่ได้จากข้าวสีดำ ซึ่งมีพีโอนิดิน 3-กลูโคไซด์ (Peonidin 3–Glucoside) และ ไซยานิดิน 3-กลูโคไซด์ (Cyaniding 3– Glucoside) ซึ่งช่วยยับยั้งเซลล์มะเร็งได้ดี (Chen and other 2006)

2.3.4 แอนโทไซยานินกับอาหาร

ใช้เป็นสีย้อมอาหาร คุณสมบัติพิเศษของผลิตภัณฑ์สีผสมอาหารแอนโทไซยานิน สามารถอยู่ในรูปแบบผงและของเหลว จึงสามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการของอาหารและผสมกับส่วนของไข่ขาวเพื่อใช้เป็นสารช่วยให้ความคงตัว แทนการใช้แป้ง รวมทั้งเพิ่มความคงตัวให้กับผลิตภัณฑ์ที่มีค่าปริมาณน้ำอิสระ ต่ำ แต่ทั้งนี้สีผสมอาหารแอนโทไซยานินไม่เหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นกรดสูง เช่น น้ำมะนาว และครีมเปรี้ยว (นารีรัตน์ อนรรฆเมธี, 2553)

3. ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

3.1 ผลิตภัณฑ์ประอรผิวหรือผลิตภัณฑ์บำรุงผิว (Skin Care Product)

ผลิตภัณฑ์ประอรผิวในที่นี้จะหมายถึงผลิตภัณฑ์ครีมหรือโลชั่นที่ใช้สำหรับผิวหนังโดยทั่วไป ไม่ใช่ผิวหนังที่มีตำหนิหรือผิวหนังที่เป็นโรค ใช้เพื่อทะนุบำรุงรักษาและถนอมผิวพรรณให้มีความชุ่มชื้น นุ่มนวลเนียนไม่หยาบแห้งและลื่นสบายเมื่อสัมผัส แบ่งออกเป็นหลายประเภท ดังนี้

ผลิตภัณฑ์สำหรับกลางวัน (day preparations) เป็นครีมที่มีลักษณะเนื้อเบา แผ่กระจายดีและดูดซึมเร็ว เมื่อทาบนผิวหนังจะให้ความชุ่มชื้น รู้สึกเย็นชุ่ม ดูดซึมดี และไม่เหนียวเหนอะหนะ นอกจากนี้ยังมีการเติมสารอาหารต่าง ๆ เพื่อเสริมคุณภาพของผลิตภัณฑ์สำหรับผู้ที่ต้องการถนอมผิวเป็นพิเศษ จึงทำให้มีราคาแพงมากขึ้น

ผลิตภัณฑ์สำหรับกลางคืน (night preparations) เป็นครีมที่มีลักษณะเนื้อแน่น หนัก และเป็นมัน เหมาะสำหรับใช้ทาตอนกลางคืน และทิ้งไว้ข้ามคืน เพื่อให้ออกฤทธิ์ได้เต็มที่ ช่วยให้น้ำมันแผ่กระจายไปอย่างทั่วถึงและทำให้เกิดฟิล์มปกคลุมผิวหน้าเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำ เหมาะสำหรับคนผิวแห้ง เพราะมีสารอีมอลเลียนท์และสารฮิวเมคแทนท์สูงกว่าครีมทากลางวัน

ครีมสำหรับทามือและร่างกาย (hand and body creams) มีลักษณะคล้ายครีมทากลางวัน แต่นิยมผลิตในรูปของโลชั่น หรือมูส (mousse) มากกว่าในรูปของครีม เพราะต้องใช้กับผิวหนังบริเวณกว้าง เพื่อให้ทาง่ายกระจายทั่วถึง ดูดซึมได้ดี และต้องติดผิวดีไม่ถูกชะล้างออกง่าย

ผลิตภัณฑ์เอนกประสงค์ (all purpose products) นิยมผลิตในรูปของอีมัลชั่นที่มีปริมาณน้ำมันสูงทำให้มีการปกป้องสูง ไม่ถูกชะล้างออกง่าย เพื่อให้อยู่บนผิวได้นาน อาจใช้กับใบหน้าหรือร่างกายก็ได้

ผลิตภัณฑ์ปกป้องผิว (protective products) มักใช้กับมือเพื่อปกป้องไม่ให้ผิวหยาบแห้ง หลุดลอก เกิดการแพ้ หรืออักเสบ เพราะมีสารที่ช่วยลดการระเหยของน้ำ และอาจเติมสารช่วยสมานผิว และทำให้ผิวเย็น เช่น ลาโนลิน และ ซิลิโคน หรืออาจเติมคาโอลินเพื่อปกป้องผิว

3.2 สาเหตุและความจำเป็นในการใช้ผลิตภัณฑ์ประอรผิว

ในบทแรกได้กล่าวถึงธรรมชาติในการป้องกันน้ำระเหยออกจากผิวโดยกลไกของผิวหนังคือมี Rein ’s barrier และมีไขมันจากผิวหนังที่เป็น skin fat และ sebum ทำหน้าที่หล่อลื่นและยึดเซลล์ให้ติดกันอยู่และปกคลุมผิวไว้และมีสาร NMF ในการรักษาความชุ่มชื้นแก่ผิว แต่พบว่าสำหรับการดำรงชีวิตประจำวัน กลไกธรรมชาติเหล่านี้ไม่เพียงพอในการป้องกันผิวจากการแห้งหรือแตกระแหงจากอิทธิพลของสภาวะแวดล้อมต่างๆได้ สาเหตุที่ทำให้ผิวแห้งที่ 3 ประการใหญ่ ดังนี้

3.2.1 การสูญเสียน้ำจากผิวหนัง เป็นสาเหตุสำคัญที่สุดที่ทำให้ผิวหนังแห้ง เมื่อสภาพอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ เช่น ฤดูหนาว หรือห้องแอร์ ทำให้เกิดความแตกต่างของความดันไอ (vapors pressure) ของผิวหนังกับอากาศ ผิวหนังจึงสูญเสียน้ำมากโดยการระเหยและดูดซับสู่อากาศอย่างรวดเร็ว กลไกของร่างกายพยายามป้องกันอย่างเต็มที่โดยกระชับรูเหงื่อ แต่วนที่อยู่นอกร่มผ้าซึ่งต้องสัมผัสอากาศ เช่น ใบหน้า มือ แขน จะแพ้ต่อสภาพอากาศ จึงจำเป็นต้องใช้น้ำและน้ำมันช่วยรักษาความชุ่มชื้นของผิวเอาไว้ ซึ่งก็คือใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีมอยซ์เจอไรเซอร์ (moisturizer) และอีมอลเลียนท์ (emollient)

3.2.2 การสูญเสียไขมันหรือน้ำมันที่หล่อเลี้ยงผิวหนัง ส่วนใหญ่เกิดจากการชำระล้างด้วยสบู่หรือสารชำระล้างและผงซักฟอกบ่อยๆ สารเหล่านี้มีฤทธิ์เป็นด่าง จะเกิดการทำลายไขมันในผิวหนัง ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมและช่วยให้เซลล์บุผิวอยู่ในสภาพปกติ เมื่อไขมันถูกทำลายไปเซลล์บุผิวไม่ยึดติดกัน ผิวหนังจึงหยาบและแห้ง หรือบางครั้งคนเราต้องทำงาน หยิบโน่นหยิบนี่ตลอดเวลา ทำให้มือเปื้อน ต้องล้างมือบ่อยๆ ซึ่งมีการทดลองว่าการจุ่มมือลงในน้ำผิวหนังชั้น cornified epithelium จะดูดน้ำละพองตัวมากขึ้น ทำให้ชั้น horny layer แตก แต่เมื่อยกมือขึ้นจากน้ำ ชั้น horny layer แตกแล้วไม่คืนสภาพเดิม ปรากฏเป็นรอยนูนๆ ที่มองด้วยตาเปล่าที่มองไม่เห็น เมื่อสัมผัสจะรู้สึกระคายมือเรียกว่าผิวหนังหยาบหรือสาก เหตุเหล่านี้การใช้ครีมทาผิวจะช่วยป้องกันมิให้ horny layer แตกเพราะมีความชุ่มชื้นและยืดหยุ่นดี หรือจะช่วยเพิ่มความชุ่มทำให้สัมผัสนุ่มมือไม่ระคาย และในครีมทาผิวยังมีส่วนประกอบของน้ำมัน ซึ่งจะทดแทนไขมันในผิวหนังที่ถูกทำลายไปได้

3.2.3 ต่อมไขมันใต้ผิวหนังขับน้ำมันน้อยลง เป็นสาเหตุของธรรมชาติของผิวโดยตรง ผิวหนังบางคนขับน้ำมันน้อย ผิวก็แห้ง นอกจากนั้นการเปลี่ยนแปลงตามวัย เมื่ออายุมากขึ้นต่อมไขมันขับน้ำมันออกน้อยลงและเซลล์ผิวหนังหย่อนยานลง ทำให้ผิวแห้งและเหี่ยวย่น กรณีนี้ควรใช้ครีมที่มีส่วนประกอบไขมันหรือน้ำมันในปริมาณสูงเพื่อทดแทนแก่ผิวหนัง และมีส่วนผสมของวิตามิน ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างหน้าที่และความแข็งแรงแก่เซลล์ผิวหนัง เช่น night cream nourishing cream และ massage cream เป็นต้น

3.3 การตั้งตำรับครีมประอรผิว

ครีมประอรผิวดังกล่าว จำเป็นต้องมีส่วนประกอบหลักเป็นสารมอยซ์เจอไรเซอร์ และอีมอลเลียนท์ ซึ่งทั้ง 2 คำนี้มีความหมายต่างกันเล็กน้อยในหน้าที่ต่อผิวหนัง ดังนี้

3.3.1 มอยซ์เจอไรเซอร์ (Moisturizer)

เป็นสารที่ทำหน้าที่ทำให้เกิดความชุ่มน้ำแก่ผิวหนัง ทำให้ผิวอ่อนนุ่มและมีความยืดหยุ่นดีมีกลไกในการทำให้ผิวชุ่มน้ำของมอยซ์เจอไรเซอร์ มี 3 วิธี คือ

- Occlusion คือการกันน้ำระเหยออกจากผิวโดยเกิดเป็นฟิล์มบางทีต่อเนื่องจึงทำให้ผิวชั้น horny layer ดึงน้ำจากผิวชั้นล่างขึ้นมาโดยไม่ถูกระเหยออกไป เกิดการชุ่มน้ำและนุ่ม มีความยืดหยุ่น สารที่ทำหน้าที่ได้แก่อีมอลเลียนท์ อันได้แก่ไขมันและน้ำมันทั้งหลาย

- Humectancy คือการดูดน้ำจากอากาศเข้าสู่ผิวหนังทำให้ horny layer ชุ่มน้ำ สารพวกนี้ได้แก่ glycerin,propylene glycol,urea,sodium PCA เป็นต้น

- Restoration of deficient materials คือการทดแทนผิวหนังด้วยสารที่ขาดหายไป เช่นการทดแทนสารรักษาความชื้นตามธรรมชาติในผิว ปกติผิวหนังจะมีสาร natural moisturizing factor (NMF) ซึ่งเป็น lipoproteins Curri (1967) ศึกษาพบว่าใช้ mucoprotein complex หรือ lipomucopolysaccharide complex ทดแทนได้ หรือการใช้สารคอลลาเจน ทดแทนแก่ผิวหนังทำให้ผิวหนังอุ้มน้ำได้ดี

3.3.2 อีมอลเลียนท์ (Emollient)

เป็นสารที่ทำหน้าที่เป็นมอยซ์เจอไรเซอร์โดยวิธี occlusion และ ยังทำหน้าที่หล่อลื่นผิวลดความเสียดทาน ทำให้ผิวนุ่มเนียน ลื่นมือเวลาสัมผัส ซึ่งมีสารหลายชนิดที่ทำหน้าที่ ได้ทั้งมอยซ์เจอไรเซอร์และอีมอลเลียนท์ และนิยมใช้เป็นสารหลักในการตั้งสูตรครีมสำหรับผิวหนังเกือบทุกชนิด จะได้กล่าวถึงสารอีมอลเลียนท์พอสังเขปดังนี้

3.3.3 ไฮโดรคาร์บอน (Hydrocarbons)

- parafin hydrocarbons เป็นสารที่ได้จากอุตสหกรรมน้ำมันได้แก่ สารกลุ่มนี้ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่หืน และคงตัวดี mineral oil, petrolatum, paraffin wax, ceresines คุณสมบัติที่สำคัญคือทำให้เกิดฟิล์มกันน้ำ (water impermeable layer) บนผิวโดยไม่แทรกซึมสู่ผิวหนังจึงเหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ปกป้องผิว (protective preparations) และผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดดซึ่งไม่ต้องการให้มีสารดูดซึมของสารออกฤทธิ์ แต่ไม่เหมาะกับผลิตภัณฑ์บำรุงผิว (skin nourishing cream) เพราะไม่สามารถใช้ทดแทนไขผิวหนัง นอกจากนี้ยังละลายส่วนประกอบของไขมันบนผิวด้วยจึงใช้ได้ดีในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวเช่น skin cleansing cream เพราะมีอำนาจการละลายสารไขมันต่างๆ ได้ดี สารกลุ่มนี้เคยมีรายงานว่าก่อระคายเคืองแก่ผิวและอดตันรูขุมขนทำให้เป็นบ่อเกิดของสิวได้ ต่อมามีผู้ค้านว่าผลเสียที่เกิดนี้เนื่องจากสิ่งปนเปื้อน (contaminats) มากกว่าถ้าใช้เกรดที่บริสุทธิ์จะไม่เกิดอันตรายดังกล่าว อย่างไรก็ตามยังเป็นที่นิยมใช้อยู่จนถึงปัจจุบันเพราะราคาถูก และมีข้อดีหลายประการดังกล่าวแล้ว

- Mineral oils เป็นน้ำมันแร่ซึ่งเหลว มีความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ 0.875 มีหลายเกรดแล้วแต่ความหนืดซึ่งมีค่าตั้งแต่ 15-100 cst ที่ 37.8 C ที่ใช้ในเครื่องสำอางจะต้องเป็นชนิดขาว (white miniral oil) อาจเรียกว่า white oil และนิยมใช้ light mineral oil มากกว่า heavy mineral oil

- Petrolatum เป็น amorphous compound ของไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัวที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงมีจุดหลอมเหลว 30-45 C เกรดที่ใช้ในเครื่องสำอางคือ white petrolatum ปัจจุบันมีการศึกษามากถึงคุณสมบัติในการรักษาความชุ่มชื้นและปกป้องผิวของสารอีมอลเลียนท์ทั้งหลายโดยการวัดระเหยของน้ำจากผิว (Transepidermal water loss, TEWL) ทั้งในอาสาสมัครและในหลอดทดลองพบว่า pretrolatum มีคุณสมบัติในการป้องกันน้ำระเหยจากผิวได้ดีที่สุดโดยไม่ได้ทำให้เกิด skin hydration แต่ทำให้ฟิล์มปิดกั้นบนผิว ซึ่งผลนี้จะค่อยๆเกิดภายใน 1-2 ชั่วโมงหลังจากใช้ และมีการศึกษารายงานว่า Pretrolatum ไม่เป็นสารก่อระคายเคืองและสารก่อสิว (comedogenic) ดังนั้นจึงเป็นสารประสิทธิภาพดี ปลอดภัย ราคาถูกเหมาะสมที่จะใช้ในผลิตภัณฑ์ถนอมผิวและเส้นผมทั้งหลายได้เป็นอย่างดีโดยใช้เลือกเหมาะสมกับคุณสมบัติที่ต้องการ

- Mineral waxes (solid paraffin) เป็นไฮโดรคาร์บอนอิ่มตัวน้ำหนักโมเลกุลสูง ซึ่งไม่ละลายในตัวทำละลายชนิดมีขั้ว (polar solvent) แบ่งเป็น

- Macrocrystallin waxes ได้แก่ paraffin เป็นไขแข็งซึ่งเข้าไม่ได้กับน้ำมันเหลว เป็นสารที่ทำให้เกิดคุณสมบัติการไหลแบบ thixotropic แก่ครีมได้

- Microcrystallin waxes ได้แก่ ozokerite, ceresine (เป็น specially refine grade ของ ozokerite) และ astrolatum เป็นไขแข็งซึ่งเข้าได้ดีกับน้ำมันเหลวโดยไม่เกิดการตกผลึก ช่วยเพิ่มความหนืดแก่ครีมโดยไม่ทำให้เกิดคุณสมบัติการไหลเทแบบ thixotropic คุณสมบัติในการเกิดชั้นปิดกั้นบนผิวนั้นได้มีผู้ศึกษาพบว่า petrolatum มีคุณภาพดีที่สุดโดยผลอยู่นานถึง 60 นาทีภายหลังใช้ รองลงมาคือ mineral wax และ mineral oil ตามลำดับ

- Squalene เป็นไฮโดรคาร์บอนชนิดไม่อิ่มตัว (triterpene) ซึ่งพบในไขผิวหนังด้วย ประมาณ 12 % มีคุณสมบัติทำให้ผิวหนังชุ่มชื่น โดยเกิดฟิล์มบางเคลือบผิว ตัวอย่างที่ชื่อการค้าคือ Robane อยู่ในรูปของ Squalane (perhydro squalene) ซึ่งคงตัวกว่า สารกลุ่ม hydrocarbons นี้ให้ความเหนียวเหนอะหนะและรู้สึกร้อนเพราะเกิดชั้นปิดกั้นผิวและไม่มีการดูดซึมหรือดูดซึมน้อยมาก แต่ป้องกันการระเหยออกของน้ำจากผิวได้ดีมาก จึงเหมาะสำหรับคนผิวแห้ง แตกที่ต้องการความชุ่มชื่นเป็นพิเศษ

3.3.4 กรดไขมัน (Fatty acid)

นิยมใช้กรดไขมันที่มี C_{12-18} ในครีมสำหรับผิวหนังเพื่อให้เกิดฟิล์มบางคลุมผิว พบว่า stearic acid เป็นที่นิยมมากที่สุดเพราะสามารถอุ้มน้ำไว้ในโมเลกุลทำให้เกิดความชุ่มชื้นแก่ผิวหนังได้มาก ในขณะที่กรดไขมันตัวอื่นเกิดฟิล์มที่แห้งและไม่เป็นมัน ปริมาณที่ใช้ตั้งแต่ 1-20% แล้วแต่ความหนืดของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ

- Stearic acid ยังเป็นตัวสำคัญในการทำให้เกิดสบู่กับด่าง เช่น triethanolamine ทำให้ได้ triethanolamine stearate ซึ่งเป็นตัวทำอีมัลชั่นที่ดี สารตัวนี้มีวิธีการผลิตต่างกันมากมาย ซึ่งทำให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพ ๆ กัน ดังนี้ pressing solvent crystallization, hydrogenation, fractional Pressing stearic acid เตรียมง่าย ราคาถูก ที่เตรียมโดยวิธีนี้มี 3 เกรดคือ

- Triple presses (xxx) มีความบริสุทธิ์มาก เตรียมได้ครีมที่ขาวสวย เนื้อเนียนประกอบด้วย hexadecanolic acid (palmitic) 55% octadecanoic acid (stearic) 45% นิยมใช้มากที่สุดในเครื่องสำอาง Double pressed (xx) ชนิดนี้มีความหนืดน้อยกว่าแบบแรกแต่สามารถให้ครีมที่มีประกายมุกแววววาวมากกว่าแบบแรก

- Single pressed (x) ชนิดนี้ประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวในปริมาณมาก จึงเหม็นหืนได้ง่าย ไม่ค่อยนิยมใช้ทางเครื่องสำอาง

- Stearic acid ที่เตรียมโดยวิธี solvent crystallization อาศัยการตกผลึกในตัวทำละลายที่เหมาะสม ทำให้สามารควบคุมให้ได้เกรดที่มีเปอร์เซ็นต์ของ palmitic และ stearic acid ต่างๆ ได้ ตามต้องการ ที่มีจำหน่ายเป็นชนิด 55/45 (palmictic/stearic) ส่วนวิธีการ hydrogenation ปฏิกิริยาในการเติมไฮโดรเจนจะสามารถเปลี่ยนกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวให้เป็นชนิดอิ่มตัวได้ จึงสามารถเตรียม stearic acid ที่มีความบริสุทธิ์ถึง 97% สำหรับวิธีการ Fractionl

distillation จะได้ stearic acid บริสุทธิ์ นอกจากนี้มี oleic acid ซึ่งใช้เตรียมครีมที่มีประกายมุข แต่ไม่ค่อยนิยมใช้เพราะเหม็นหืนง่าย เนื่องจากมี polyunsyurated มาก ปัจจุบันมีการพัฒนาผลิต oleic acid ร่วมกับ stearic acid ถ้าใช้ปริมาณ oleic acid 1-5% จะช่วยเพิ่มความหนืดของครีม แต่ถ้าใช้มากถึง 10-20% จะกลับทำให้ความหนืดลดลง นอกจากนี้มีการผลิตไขมันที่เป็นของเหลวไม่มีสีคือ isostearic acid เป็นสารที่ให้ความชุ่มชื่นดีและลื่นผิว จึงเหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการความหนืดสูง เช่นพวกโลชั่น หรือ น้ำนม (milk)ปัจจุบันมีการศึกษาถึงข้อดีของกรดไขมันจำเป็น เช่น linoleic acid , linolenic acid (GLA) และ arachiodonic acid ในการบำรุงผิว โดยเฉพาะผิวที่แห้งมากจะฟื้นฟูได้ดี พบว่า linoleic acid เป็นองค์ประกอบสำคัญของ ceramides ในผิวหนัง จึงมีการนำมาใช้มากขึ้นและพบว่าน้ำมันจากพืชหลายชนิดอุดมด้วยกรด linoleic acid เช่น น้ำมันดอกพริมโรส น้ำมันบอราจ น้ำมัน blackcurrant น้ำมันคาโนล่าและน้ำมันโคโคนัท เป็นต้น

3.3.5 แอลกอฮอล์ไขมัน (Fatty alcohols)

สารพวกนี้ทำให้เกิดฟิลืมคลุมผิวแต่ดูดซึมสู่ผิวได้ทำให้ผิวนุ่มนวลและยังใช้เพื่อเพิ่มความหนืดให้ผลิตภัณฑ์ นิยมใช้ stearyl alcohol, cetyl aalcohol หรือใช้ทั้ง 2 ตัวร่วมกัน นอกจากนี้มีสารพวก cetostearyl alcohol, cetearyl alcohol, isostearyl alcohol, myristyl alcohol, hexadecyl alcohol เป็นต้น ปัจจุบันมี octyl dodecanol เป็นน้ำมันเหลวซึ่งนิยมใช้ในครีมโลชั่น ตัวอย่างชื่อการค้าคือ Eutanol G (Henkel)

3.3.6 เอสเทอร์ของกรดไขมัน (Fatty acid ester)

เป็นสารสังเคราะห์ที่มีความหนืดต่ำ เมื่อเคลือบผิวเกิดเป็นฟิล์มบางไม่เป็นมันไม่เหนียวเหนอะหนะเพราะดูดซึมได้ดี นิยมใช้ความเข้มข้น 2-10% ได้แก่

- Ethyl ester เป็นน้ำมันซึ่งใช้เป็นองค์ประกอบผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้า (restorative products) ได้จากการทำปฏิกิริยา esterification ของน้ำมันจากธรรมชาติหรือจากกรดไขมันโดยตรงน้ำมันเหล่านี้ถูกดูดซึมเข้าหนังได้ง่ายและรวดเร็ว ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการพาตัวยาหรือสารสำคัญในการผลิตเข้าผิวหนัง ตัวอย่างเช่น

- Ethyl amygdalate ได้จาก sweet almond oil เป็นน้ำมันที่ถูกดูดซึมเข้าผิวหนังได้ง่ายที่สุด

- Ethyl ketonate ได้จากน้ำมันเต่า (turle oil) ซึ่งมีข้อดีคือเข้าได้ดีกับตัวทำละลายชนิดต่างๆ เช่น แอลกอฮอล น้ำมันพืช

- Ethyl lonoleate เป็นเอสเทอร์ของกรดไขมันไม่อิ่มตัวซึ่งมีวิตามินเอฟเป็นองค์ประกอบสำคัญ

- Ethyl morrhuate ได้จากน้ำมันตับปลา นิยมใช้ผลิตภัณฑ์ชะลอความเหี่ยวย่นของผิวหนัง

- Ethyl oleate ได้จากน้ำมันมะกอกเพิ่มการดูดซึมของยาสู่ผิวหนังได้ด้วย

- Ethyl mustelate ได้จาก milk oil สารกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็น unsaturated ester complrxes ซึ่งเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นในอากาศได้ง่ายทำให้เหม็นหื่นได้ง่าย ดังนั้น จึงต้องใส่สารกันหืนร่วมด้วยและบรรจุในภาชนะที่ป้องกันแสงแดด

3.3.7 เอสเทอร์ของกรดไขมันผสม (Liquid fatty acid esters)

เป็นเอสเทอร์ของกรดไขมันผสม มีความหนืดต่ำ เคลือบผิวแล้วเกิดฟิล์มบางๆ ซึ่งไม่เป็นมัน สามารถถูกดูดซึมผิวหนังได้ดีโดยไม่ทำให้รู้สึกเหนียวเหนอะหนะ มีความคงตัวทางเคมีสูง ใช้เป็นตัวทำละลายที่ดำหรับน้ำมันต่างๆ วิตามิน ฮอร์โมน และตัวยาบางชนิด ตัวอย่างเช่น

- Isopropyl myristate (IPM) เป็นน้ำมันไม่มีสี มีความหนืดต่ำ เป็นตัวทำละลายที่ดีของ Waxes และ resins บางชนิด ละลายเข้ากันดีกับน้ำมันพืช น้ำมันแร่ เป็นน้ำมันที่นิยมใช้มากเพราะไม่มีกลิ่นและดูดซึมดี

- Isopropyl stearate เป็นน้ำมันเหลวซึ่งใช้แทน IPM ได้ดี ตัวอย่างการค้าชื่อ Cetiol 868 (Henkel)

- Isopropyl palmitate เป็นน้ำมันที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น คุณสมบัติคล้าย isopropyl myristtate แต่ดูดซึมเข้าผิวหนังได้ช้ากว่า นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด และผลิตภัณฑ์ขจัดกลิ่นตัว

- Di-isopropyl adipate เป็นน้ำมันเหลวใส ไม่มีกลิ่นและสี ละลายได้ดีใน ethanol, isopropanol และสารที่เป็น hydroalcoholic แต่ไม่ละลายในน้ำและ polyols ทั้งหลาย (ยกเว้นละลายเล็กน้อยใน propylene glycol)

- Di-isopropyl sebacate มีคุณสมบัติคล้าย di-isopropyl adipate

- Butyl stearateg เป็นของเหลวใส ไม่มีสีและกลิ่น มีคุณสมบัติล่อลื่นผิวหนัง นิยมใช้เป็นสารแขวนลอยสำหรับ pigments ทั้งหลาย

- Oleyl oleate เป็นของเหลวใส สีเหลือง กลิ่นอ่อน ๆ ใช้เป็นตัวทำละลายที่ดีของสารที่ละลายในน้ำมัน ไม่ละลายน้ำ glycerol, propylene glycol anhydrous ethanol และ 95% ethanol Woodruff ได้รวบรวมประเภทของ esters ที่ใช้ในเครื่องสำอางเป็น 3 ประเภท คือ peotective emollients, nonocclusive emollients และ dry and astringent emollient ซึ่งพบว่า isopropyl ester ทั้งหลาย (ยกเว้น isopropyl isostearate) มีคุณสมบัติเป็น dry and astringent emollients ซึ่งใช้ในการลดความมันและเหนอะหนะของน้ำมันจากพืชในตำรับได้ดี นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์สำหรับคนผิวมัน Polyol ester ได้แก่ glyceryl monostearate, propylene monostearate และ ethylene glycol monostearate เป็นสารกึ่งแข็งกึ่งเหลวซึ่งนิยมใช้ในอีมัลชั่นโดยใช้ความเข้มข้น 0.5-5% สำหรับโลชั่นและ 1-10% สำหรับครีม ตัวอย่างชื่อการค้าคือ Cetiol HE (Henkel) จัดเป็น polyol fatty acid ester ชนิดหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะเป็นน้ำมันเหลวซึ่งเข้ากับวัตภาคน้ำได้

ผลิตภัณฑ์ที่เป็นครีมนิยมใช้ polyrthylene glycol ester ที่มีความยาวของกรดไขมันต่างๆ กันร่วมกันในการเตรียม เพราะกรดไขมันสายยาวจะทำหน้าที่เป็นตัวทำอีมัลชั่นที่ดี ส่วนกรดไขมันสายสั้นนั้นจะทำหน้าที่เพิ่มความหนืดแก่เนื้อครีมทำให้ครีมแข็งขึ้น และเป็นสารอีมอลเลียนท์ด้วยอย่างไรก็ตามสารกลุ่มที่ 4 นี้ ยังมีผู้ศึกษาและสังเคราะห์อนุพันธ์ใหม่ ขึ้นอยู่เรื่อยๆ เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติ เช่น เกิดฟิล์มบางๆ บนผิวที่ไม่เหนียวและทำให้รู้สึกลื่นมือ ผู้ใช้จะเกิดความรู้สึกเบาและนุ่มมือเป็นต้น โดยเน้นสรรพคุณว่าเป็น light lotion ดังที่โฆษณากัน สารเหล่านี้ได้แก่ hexadecyl stearate, lactate ester, decyl oleates และ isodecyl oleates เป็นต้น

3.3.8 อีเทอร์ซึ่งเกิดจากกรดไขมัน (Fatty ethers)

เป็นอีเทอร์ซึ่งเกิดจากกรดไขมันทำปฏิกิริยากับ ethylene oxide หรือ propyleneoxide ได้เป็นสารซึ่งมีค่า HLB ต่างๆ กันแล้วแต่จำนวนหน่วยที่นำมาทำปฏิกิริยา มักใช้เป็นตัวทำอีมัลชั่นและมีฤทธิ์เป็นสารอีมิลเลียนท์ด้วย ตัวอย่างเช่น PEG-15 stearyl ether, PPG-15-stearyl ether เป็นต้น สารกลุ่มนี้มีคุณสมบัติช่วยกระจายสีมิให้ตกตะกอน จึงใช้ได้ดีในผลิตภัณฑ์ตกแต่งสีสันทั้งหลาย

3.3.9 ไตรกลีเซอไรด์ (Triglycerides)

น้ำมันที่ได้จากพืชและสัตว์ส่วนใหญ่ประกอบด้วย triglycerides ของกรดไขมันสายตรงน้ำหนักโมเลกุลสูงทั้งชนิดอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว และยังมีกลุ่มเอสเทอร์ซึ่งชอบน้ำบ้าง ดังนั้นน้ำมันเหล่านี้จึงไม่ละลายน้ำแต่ไม่ถึงกับไร้ขั้ว (non polar) เท่ากับน้ำมันแร่ อำนาจการดูดซึมสู่ผิวหนังและเส้นผมจึงดีกว่าน้ำมันแร่ โดยพบว่าสามารถดูดซึมสู่ hair follicle ของเส้นผมลิวหนังกำพร้าชั้นบนได้ดี ใช้เป็นสารอีมอลเลียนท์และสารอาหารกิ่วหนัง (skin nourishing) ข้อดีของน้ำมันจากพืชและสัตว์คืออุดมไปด้วยวิตามินอี สเตียรอยด์ เลซิธิน และสารอาหารอื่นๆ ตัวอย่างเช่น avocado oil, turtle oil, wheat germ oil และ cod lover oil เป็นต้น การใช้น้ำมันกลุ่มนี้เตรียมอีมัลชั่นต้องระวังไม่ใช้ความร้อนมากเกินไปเพราะสลายตัวได้และควรใส่สารต้านออกซิเดชั่นลงไปเพื่อป้องกันการหืนเนื่องจากมีส่วนประกอบของไขมันไม่อิ่มตัวรวมอยู่ด้วยน้ำมันจากพืช ที่นิยมใช้ได้แก่ น้ำมันมะกอก (olive oil) น้ำมันละหุ่ง (castor oil) น้ำมันงา (sesame oil) น้ำมันอัลมอนด์ (almond oil) น้ำมันเมล็ดในท้อ (persic oil or peach kernel oil) ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยไขมันชนิดไม่อิ่มตัว เช่น กรดโอเลอิค (oleic acid), กรดนิโลเลอิค (linoleic acid) กรดปาร์มิติก (palmitic acid) และกรดสเตียริค (stearic acid) ดังแสดงในตารางที่ 2.4 การใช้น้ำมันเหล่านี้ในเครื่องสำอางต้องใส่สารต้านออกซิเดชั่นลงไปด้วยเสมอ เพราะเกิดการหืนได้ง่าย

ตารางที่ 2.4 องค์ประกอบของกรดไขมันที่มีในน้ำมันจากพืช (plant-Sourced Triglyceride Oils)

น้ำมันจากพืช	องค์ประกอบที่เป็นกรดไขมัน (%โดยน้ำหนัก)						
	Lsuric ($C_{12:0}$)	Myristic ($C_{14:0}$)	Palmitic ($C_{16:0}$)	Steric ($C_{18:0}$)	Oleic ($C_{18:1}$)	Linoleic ($C_{18:2}$)	Linolenic ($C_{18:3}$)
Almond	-	-	7	-	66	27	-
Apricot kernel	-	-	5	-	62	33	-
Avocado	-	11	3	-	69	15	-
Coconut	48	16	10	2	7	-	-
Evening primrose	-	-	6	2	9	68	15
Olive	-	-	12	2	75	10	-
Peanut	-	-	8	4	62	20	-
Safflower	-	-	5	4	13	76	-
Sesame	-	-	8	5	40	47	-
Soybean	-	-	11	4	25	54	6
Sunflower	-	-	4	2	29	60	-
Wheatgerm	-	-	13	3	14	58	8

A ประกอบด้วย 7% caprylic acid ($C_{8:10}$) และ 8% capric acid ($C_{10:0}$)

น้ำมันพืชที่อุดมไปด้วยวิตามิน (vitamin rich oils or vitamin oils)

- น้ำมันจมูกข้าวสาลี (wheat germ oil) ได้นำจมูกข้าวสาลีมาบีบ โดยใช้แรงดันไฮดราวลิก (hydraulic pressure) จะได้น้ำมันซึ่งมี 2% ของข้าวสาลี ประกอบด้วยวิตามินอี วิตามินเอและดี วิตามินบีบางตัว วิตามินเอฟ เลซิติน สารออกฤทธิ์คล้ายเอสโตรเจน (estrogenic substance) และมีสเตียรอยด์บางตัว เช่น sitosterol, dihydroserol เครื่องสำอางผสมน้ำมันชนิดนี้คือ ครีมบำรุงล่อลื่นผิว (emollient and nourishing cream) ครีมลบรอยย่น เป็นต้น

- น้ำมันอโวกาโด (avocado oil) ได้จากการบีบผลอโวกาโดซึ่งในเนื้อมีน้ำมันมีกลิ่นหอม Schwob (1955) รายงานว่าน้ำมันอโวกาโดอุดมไปด้วยวิตามินเอ วิตามินอี วิตามินบีบางตัว กรดลิโนเลอิก (linoleic acid) phytosterol (เป็นฮอร์โมนจากพืช) และ เลซิธิน มีผู้อธิบายว่า phytoslerol ช่วยทำให้การกระจายตัวของน้ำมันบนผิวหนังได้ดี จึงดูดซึมได้ง่ายและรวดเร็ว เครื่องสำอางหลายชนิดที่ผสมน้ำมันอโวกาโดมักใช้ทำนองเดียวกับน้ำมันจมูกข้าวสาลี

- น้ำมันดอกพริมโรส (Evening primrose oil) มี GLA และ linoleic acid ในปริมาณสูงใช้ได้ดีในคนผิวแห้ง

- น้ำมันดอกทานตะวัน (Sunflower oil) มีวิตามินอีและกรดไขมันจำเป็น น้ำมันที่สกัดจากเมล็ดผลไม้หรือเมล็ดพืช ส่วนใหญ่ ไม่ระคายเคืองผิวหนัง แต่ช่วยบำรุงผิวหนังได้ดีเพราะอุดมด้วยสารอาหารดังกล่าวข้างต้น จึงนิยมใช้มากในเครื่องสำอางทะนุบำรุงผิวและชะลอความแก่

น้ำมันจากพืชและสัตว์ที่มีความคงตัวทางเคมีสูง ไม่หืนง่าย ทนความร้อนสูงถึง 300 C ไม่มีสีไม่มีกลิ่น ประกอบด้วยส่วนผสมของ polyunsaturated ester มี triglyceride น้อยกว่า 0.2% มี liquid ester 85% มีสภาพขั้ว (polar) สูง คือ น้ำมันโฮโฮบาหรือโจโจ้บา (Jojoba oil) จึงถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในเครื่องสำอางบำรุงผิว เพราะดูดซึมเข้าผิวหนังง่ายและเร็วเพิ่มความนุ่มนวลและชุ่มชื้นแก่ผิวหนังได้ดี โดยไม่ทำให้เหนียวเหนอะหนะ

น้ำมันจากสัตว์ ที่นำมาใช้ในเครื่องสำอางได้แก่ mink oil, cod liver oil, turtle oil มีองค์ประกอบดังแสดงในตารางที่ 2.5 ทำนองเดียวกับน้ำมันจากพืช เกิดการหืนง่าย และสลายโดยความร้อนได้ง่ายการนำมาเตรียมผลิตภัณฑ์จึงต้องระวัง

ตารางที่ 2.5 องค์ประกอบที่เป็นกรดไขมันที่มีในน้ำมันจากสัตว์บางชนิด (Animal-and Marine-Sourced Triglyceride Oils)

น้ำมันจากสัตว์	%โดยน้ำมันของกรดไขมัน							
	Myristic ($C_{14:0}$)	Palmitic ($C_{16:0}$)	Palmitolec ($C_{16:1}$)	Stearic ($C_{18:0}$)	Oleic ($C_{18:1}$)	Linoleic ($C_{18:2}$)	EPA ($C_{20:5}$)	DHA ($C_{22:6}$)
Menhaden	11	19	10	3	15	1	11	8
Mink	4	16	18	2	42	18	-	-
Orange roughy	1	1	12	-	56	2	-	-
Shark liver	2	12	7	4	20	6	-	10
Tallow	4	28	5	23	38	2	-	-
Lard	2	24	3	13	44	9	-	-
Milk fats	10	30	4	11	25	2	-	-

[a]Shark liver oil มี 5% linolenic acid
[b]เป็นค่าโดยเฉลี่ยเพราะมีการผันแปรกว้าง
[c]ประกอบด้วย lower fatty acid (~15%)

ปัจจุบันมีการผลิตน้ำมันพืชซึ่งอุดมด้วยกรดไขมันจำเป็น เช่น Y-linolenic acid (GLA), linoleic acid มาใช้ในเครื่องสำอางถนอมผิวมากมาย เช่น Seabuckthorn oil, kivi oil, kukui nut oil, macadamia nut oil, borage oil, canola oil เป็นต้นดังได้กล่าวแล้ว

เนื่องจากน้ำมันจากพืชและสัตว์เกิดการหืนง่าย จึงมีการดัดแปลงโดยนำมาทำปฏิกิริยา hydrogenation เพื่อเปลี่ยนไขมันไม่อิ่มตัวไปเป็นไขมันอิ่มตัว จึงไม่เกิดการหืน ตัวอย่างเช่น perhydro squalene (Cosbiol) เป็นการนำน้ำมันตับปลามาทำปฏิกิริยา hydrogenation ทำให้ squalene ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญเปลียนเป็นไขมันอิ่มตัว น้ำมันชนิดนี้ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น คงตัว ใช้เป็นตัวทำละลายสำหรับวิตามินเอ ในผลิตภัณฑ์ครีมวิตามิน นอกจากนี้มี hydrogenation ทำให้ไขมันและน้ำมันมีจุดหลอมเหลวสูงขึ้นและมีข้อเสียคือจะทำลายวิตามินบางชนิดไป เช่น วิตามินเอ ดี และเอฟ

Synthetic triglycerides เป็นการแก้ปัญหาการหืนของน้ำมันที่ได้จากพืชและสัตว์ ทำนองเดียวกับ hydrogenated oils สารกลุ่มนี้มีความคงตัวสูง เป็น trilycerides ชนิดอิ่มตัวซึ่งถูกนำมาใช้ในเครื่องสำอางประมาณยี่สิบปีมานี้เอง เพราะมีข้อดีหลายประการคือเป็นสารที่เกาะติด (deposit) ในไขมันผิว คงสภาพโดยไม่เกิดออกซิเดชั่นในอากาศ มีหลายรูปแบบจนของเหลวจนถึงของแข็งและไม่อุดตันรุขุมขน กลุ่มที่สำคัญได้แก่ ester of higher fatty acid with monohydric or dihydric alcohls เช่น isopropyl myristate, isopropyl palmitate และ isopropyl laurate

3.3.10 ไขจากพืชและสัตว์ (Animal and vegetable waxes)

มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็น high fatty ester ของ monohydric alcohols ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงและอาจประกอบด้วยกรดไขมันอิสระ แอลกอฮอล์ และ ไฮโดรคาร์บอน มักอยู่ในรูปของแข็งหรือกึ่งแข็งเช่น spermaceti, carnauba wax และ beeswax เป็นต้นยกเว้นบางชนิดอยู่ในรูปของเหลวเช่น sperm oil สารกลุ่มนี้มีคุณสมบัติชอบน้ำมากกว่าน้ำมันและไขมันทั่วไป เพราะมีแอลกอฮอล์และกรดไขมันอิสระในปริมาณสูง จึงถูกดูดซึมสู่ผิวหนังได้ง่าย

3.3.11 ซิลิโคน (Silicone)

สารกลุ่มนี้อาจอยู่ในรูป cyclic molecules เช่น cyclomethicone, phenyldimethicone คุณสมบัติที่สำคัญของซิลิโคนคือ มีความคงตัวทางเคมีสูง ทนความร้อนสูง กันน้ำได้ดีแต่เข้ากันได้ดีกับอีมัลชั่น มีแรงตึงผิวต่ำจึงเกาะติดผิวหนังดีโดยไม่ทำให้รู้สึกเหนอะหนะและดูดซึมสู่รากผมได้ดี ความหนืดคงที่ไม่เปลี่ยนตามอุณหภูมิ ไม่ระคายเคืองต่อผิวหนังและเยื่อตา มีคุณสมบัติเป็นสารต้านออกซิเดชั่น โดยเติม น้ำมันซิลิโคน ลงในครีม 1-3% เป็นสารต้านฟอง จึงใช้กดฟองในขณะเตรียมอีมัลชั่นปริมาณมากๆ ได้ดี น้ำมันซิลิโคน เป็นน้ำมันที่มีความหนืดได้ตั้งแต่เหลวจนถึงกึ่งแข็ง โดยขึ้นกับค่า n (siloxan unit) ดังตารางที่ 2.6 ดังนี้

ตารางที่ 2.6 ค่าซึ่งแสดงถึงความหนืดของ silicone oils

ค่า n	ค่าความหนืด (CST.ที่ 20 °C)
50	60
110	140
280	680
400	1440

สาร silicones ละลายในของเหลวไร้ขั้ว (non polar liquids) ที่นิยมใช้คือ เกรด DC หรือ MS 200 และเกรด DC หรือ MS 555 ผลิตโดยบริษัท DOW Corning Corp. ซึ่งเข้าได้ดีกับสารอื่นในสูตรเครื่องสำอางโดยเฉพาเกรด DC หรือ MS 555 เข้าได้ดีกับสารมีมอลเลียนท์ทั้งหลาย แต่ไม่เข้ากับ potassium soap, polyyoxethylene glycol, cholesterol, ceresine, carnauba wax, spermaceti และ น้ำมันพืช (ยกเว้นน้ำมันงา)

นอกจากนี้มี Orthosilicates ซึ่งเป็น organic silicone oils ตัวที่นิยมใช้ในเครื่องสำอางคือ tetracetylorsilicate [$Si(OC_{16}H_{33})_4$] และซิลิโคนชนิดใหม่ ซึ่งมีโครงสร้างเป็น ether ที่นิยมใช้ในเครื่องสำอางมี 2 ตัวคือ R เป็น Stearyl และ Behenyl (C_{22}) เป็นสารกึ่งแข็ง มีจุดหลอมเหลว 25-53 °C กระจายตัวดีบนผิวหนัง กันน้ำได้ดี เข้าได้ดีกับสารอื่น คล้ายเกรด 555 ตัวดี ยกเว้นสภาวะกรดหรือด่างสลายตัวให้ silicone oil และ fatty alcohol ปัจจุบันมีการพัฒนาอนุพันธ์ของซิลิโคนขึ้นมมากมายเพื่อใช้เป็นสารปรับสภาพผมและปรับสภาพผิว ทำให้ผิวนุ่มลื่นต่อการสัมผัส

3.3.12 ลาโนลิน (lanolin)

ลาโนลินเป็นน้ำมันบนขนแกะที่ช่วยหล่อเลี้ยงให้ขนแกะมีความนุ่มไม่แห้งกรอบแม้อยู่ในสภาพอากาศที่รุนแรงไม่ว่าจะหนาวหรือลมแรง นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยในการปกป้องผิวจากการโดนทำร้ายจากสิ่งภายนอกด้วย มีการใช้ลาโนลินในการดูแลผิวตั้งแต่สมัยโบราณมากมายอาทิ เช่น อียิปต์เป็นต้น ลาโนลินเป็นไขมันแต่มันเป็นไขมันที่ดีจึงไม่เหนียวเหนอะหนะ แต่กลับซึมซาบเข้าผิวหนังได้อย่างดี เป็นสารที่ทำให้ผนังกำพร้ากลับคืนสภาพปกติ โดยเคลือบเป็นฟิล์มแต่ไม่มีการดูดซึมเข้าผิวหนัง (occlusive moisturizer) ส่วนประกอบของลาโนลินจะเป็นพวก ester ของ higher fatty acid และ higher fatty alcohol ไม่ละลายน้ำ แต่อุ้มน้ำไว้ในตัวเองได้ นิยมใช้ไม่เกิน 5% เพื่อไม่ให้เกิดความรู้สึกที่เหนอะหนะเวลาทาผิว ลาโนลินเป็นสารอีมอยเลียนท์ที่มีประสิทธิภาพดีมาก มีองค์ประกอบคล้ายผิวหนังมาที่สุด เพิ่มความชื้นแก่ผิวได้ถึง 10-30% จึงนิยมใช้มากแต่มีข้อเสียคือกลิ่นแรง ปัจจุบันคือวิวัฒนาการด้านวัตถุดิบจึงมีการผลิตอนุพันธ์ของลาโนลินในรูปต่างๆ กันมากมาย เพื่อคุณสมบัติที่ดีกว่า เช่น การละลายน้ำ ให้ความชุ่มชื้นผิวมากกว่าเหนียวเหนอะหนะน้อยกว่า ละลายได้ดีในอุณหภูมิต่ำ และใช้ได้ดีในความเข้มข้นสูงได้โดยไม่เกิดการแพ้ ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 แสดงถึงส่วนประกอบและคุณสมบัติของอนุพันธ์ lanolin ที่นิยมใช้

อนุพันธ์ของ lanolin	ชื่อการค้า	ส่วนประกอบ
1.Liquid lanolin	Lanogene, Lantrol, Viscolan, Lanoli, Ritalan, Fluilan Argolol 60,50 Super, 50 Pharmaceutical	ประกอบด้วย lanolin ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำกับ lanolin alcohol ซึ่งมีข้อดีคือ เหนอะหนะน้อยกว่า lanolin และละลายใน hydrocarbon
2.Lanolin wax	Waxolan, lanfrax,lanocerin,Albalan	เกิดจากการนำ lanolin มาขจัด ester ที่มีจุดหลอมเหลวต่ำออกไปโดยสกัดด้วยตัวทำละลาย ทำให้มีข้อดีคือ ใช้ได้ผลดีในความเข้มข้นที่ต่ำ

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

อนุพันธ์ของ lanolin	ชื่อการค้า	ส่วนประกอบ
3.Lanolin alcohol		
3.1 Solid waxy	Hartolans, Ceralan, Wool Wax Alcohols, Argowaxed, Nimco Wool Wax alcohols	เป็นของแข็งมีสีตั้งแต่เหลืองอ่อนไปจนถึงสีอำพัน
3.2 Liquid	AmercholL-101, Nimlesterol, Liquid base-special super hartolan solution, Argobase-L-1	ประกอบด้วย Lanolin alcohol ผสมกับ mineral
3.3 Unctuous base	Amerchol absorption, Nimcolanbase, Alcolans, Forlans, Argobase,	ประกอบด้วย lanolin, petrolatum, mineral oil และ palafin เมื่อผสมกับน้ำแล้วจะได้ w/o emulsion
4.Modified lanolin		
4.1 Acylated lanolin	Modulan, Lanacet	เกิดจาก hydroxyl group lanolin ถูก edterified ด้วย acetic anhydride ทำให้ใช้ได้โยไม่เกิการแพ้และมีความชุ่มชื้นดี นิยมใช้มากในครีมรักษาโรคผิวหนังและเครื่องสำอาง
4.2 Acetylated lanolin alcohol	Aceetol, Acetulan, Argonol(ACE-2)	

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

อนุพันธ์ของ lanolin	ชื่อการค้า	ส่วนประกอบ
5.Polyoxyakylene lanolins	G-1400 (Atlas), G-1790 (Atlas), Solution 75, Solan, laneto 100 และ 50, Ethoxylan, LanFrax Ws 55, LAntro AWS, Lanogels, Aqualose LL 100, L30, L75	เกิดจากนำ lanolin มาทำปฏิกิริยากับ ethylene oxide ทำให้มีคุณสมบัติในการละลายน้ำดีกว่า lanolin ใช้เป็นตัวทำอีมัลชั่นชนิด o/w ได้ด้วย
6.Ethoxylated lanolin alcohols	Solulan 5, 16, 25, Ethoxylos, Aqualose W 20, Polychols	เกิดจาก lanolin alcohol ทำปฏิกิริยากับ ethylene oxide ถ้ามี chain ของ ethoxy group ยาว จะทำหน้าที่ตัวอีมัลชั่นชนิด w/o ด้วย
7.Alcohol lanolin	Isopropylan, Trisolan	เกิดจากการ esterified lanolin ด้วย isoprppanol
8.Alcohol-lanolin acid ester	Lanestas, Isopropyl, Lanolates, Amerlate P	เกิดจากนำ hydroxyl acid lanolin มาทำปฏิกิริยากับ isopropanol
9.Lanolin fatty acid	Amer LFA, Skliro, Lanacid, Lanoin Fatty Acids, Distilled	เกิดจากการนำ lanolin มา saponified และทำการขจัดกลิ่นออกโดยวิธี molecular distillation

3.3.13 สเตอรอล (Sterols)

ที่นิยมใช้คือ Cholesterol สารตัวนี้นอกจากทำให้ผิวชุ่มชื้นแล้ว ยังนำมาใช้รักษาโรคผิวหนังที่เกิดจากการระคายเคือง และใช้ทดแทนไขมันตามธรรมชาติของผิวหนังที่ถูกขจัดออกโดยสบู่ เพราะว่าไขมันที่ปกคลุมอยู่ตามผิวหนังประกอบด้วย wax และ cholesterol ประมาณ 5% ดังนั้น cholesterol ที่ใส่ในครีมสำหรับผิวหนังจึงสามารถทดแทนไขมันตามธรรมชาติได้เป็นอย่างดี โดยที่เมื่อถูก emulsified และใช้ทาผิวสามารถซึมเข้าไปในหนังกำพร้าได้ นอกจากนี้การลิต ethoxylated cholesterol ซึ่งละลายน้ำได้ดี ใช้แทน cholesterol มีชื่อทางการค้าว่า Solution C-24 เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์พวกโลชั่นซึ่งมีปริมาณน้ำในสูตรมาก

3.3.14 ฟอสโฟลิพิด (Phospholipids)

เป็นสารประกอบเชิงซ้อนระหว่าง fatty acid, glycerol, nitrogeneous base และ phosphoric acid ละลายได้ดีในไขมัน สารนี้พบได้ในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตสูงถึง 2.6% คือ lecithin และ พบในน้ำมันพืชและสัตว์ มีคุณสมบัติดูดเก็บความชื้นและกระจายดีบนผิว จัดเป็นสาร NMF จึงนำมาผสมในผลิตภัณฑ์บำรุงผิว เมื่อนำมาใช้ผลิตภัณฑ์ในปริมาณ 1-2% ตัวอย่างชื่อทางการค้าคือ Alcolec

3.3.15 เซรามายด์ (Ceramide)

เป็นองค์ประกอบของไขมัน skin fat ในชั้น stratum corneuum (sphingolipids) ซึ่งมีกรดไขมัน linoleic acid เป็นส่วนใหญ่ในโครงสร้างของโมเลกุล มีความสำคัญในการสร้าง lipid bilayer และป้องกันออกซิเดชั่นของผนังเซลล์ มีความสามารถกักเก็บน้ำได้ดีกว่าไขมันชนิดอื่น จึงใช้รักษาผิวหนังและรอยย่นตื่นๆ ได้ดี นิยมใช้ผลิตภัณฑ์ชะลอความแก่ Ceramides เป็นไขมันชนิดไขมันขั้วซึ่งไม่มีประจุ แปรสภาพมาจาก glycoceramides ซึ่งมีขั้ว ในขบวนการผลัดเปลี่ยนเซลล์ผิว ที่พบในชั้นผิวหนังชั้นกำพร้าของคน (human epidermis) ที่ สำคัญมี 6 ชนิดคือ ceramide 1, 2, 3, 4, 5, 6I และ 6II ซึ่งประกอบด้วย long chain amine (C_{18-12}) ชื่อ spingosine, sphinganine (dihydrosphingosine) และ phytosphingosine (4-hydroxysphinganine) ในปริมาณที่ต่างกัน ทำหน้าที่เป็น barricier ให้กับ stratum corneum ร่วมกับ fatty acid ป้องกันการสูญเสียน้ำจากผิว มีการศึกษาพบว่าด่างสามารถย่อยสลาย (hydrolyse) ceramides ได้จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผิวแห้งเปราะ แตก ในการฟื้นฟูสภาพผิวซึ่งถูกทำลาย (barrier repair) เช่นภาวะผิวแห้งมากสามาถรใช้ ceramides ร่วมกับ cholesterol, linoleic acid และ palmitic acid ในอัตราส่วน 1:3:1:1 มีรายงานการวิจัยพบว่าการใช้ glycoceramides เช่น galactosyl ceramides ในครีมทาผิว เมื่อดูดซึมเข้าผิวหนังจะถูกเอมซัยม์ในหนังกำพร้าย่อยสลายเปลี่ยนเป็น ceramides เพื่อทำหน้าที่ปกป้องผิวได้เป้นอย่างดีซึ่งดีกว่าการใช้ ceramides โดยตรง เพราะ ceramides ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด อาจเป็น psuedoceramides ซึ่งคุณภาพไม่ดีเท่า ceramides ที่พบในผิวหนัง ได้มีผู้ศึกษาผลของสารอีมอลเลียนท์ 10 ชนิด ต่อความรู้สึกเมื่อใช้ในอาสาสมัครจำนวน 20 คน โดยประเมินผลภายหลังใช้ 10-20 นาที และให้คะแนนได้ผลดังแสดงในตารางที่ 2.8 ดังนี้

ตารางที่ 2.8 ผลประเมินหลังการใช้สารอีมอลเลียนท์ในอาสาสมัคร

สารเครื่องสำอาง	การแพร่กระจายบนผิว	ความรู้สึกเมื่อทา	ความรู้สึกภายหลังทา	ความนุ่มต่อผิว
Isopropyl Myristate	8	3	2	1
Isopropyl Isostearate	9	1	1	3
Octyl Stearate	8	3	1	2
Decyl Oleate	7	4	3	5
Oleyl Oleate	5	6	5	3
Jojoba Oil	5	5	3	7
Isostearyl Isostearate	4	5	2	7
Avocado Oil	2	9	7	6
Glyceryl Trisistearate	2	9	6	7
Mineral Oil	1	8	9	6

จะเห็นได้ว่า isopropyl mysistate แผ่กระจายบนผิวได้ดีที่สุด แต่ไม่ทำให้ผิวนุ่ม jojoba oil แผ่กระจายดี ให้ความรู้สึกที่ดีต่อผิวและนุ่มผิว mineral oil แผ่กระจายได้ดี แต่ให้ความรู้สึกนุ่มภายหลังใช้

นอกจากนี้พบว่าสารซึ่งลดการระเหยของน้ำโดยไม่เกิด occlusive ทั้งยังเป็น emollient และสารปรับสภาพผิว (skin conditioning agent) ด้วย คือ Quaernium-19 ซึ่งเป็น hydroxylethyl cellulose derivative และ Quaternium-22 ซึ่งเป็น gluconic acid derivative

4. สารฮิวเมคแทนท์

เป็นสารอีกชนิดหนึ่งที่นิยมใช้เป็นสารหลักในสูตรครีมสำหรับผิวหนังที่สามารถดูดเก็บความชื้นจากบรรยากาศรอบข้างตัวมันมาเก็บไว้ในตัวได้ดี ทำหน้าที่ป้องกันการสูญเสียน้ำจากเนื้อครีมทำให้ไม่แห้งง่ายเมื่อเก็บไว้นาน เป็นการช่วยรักษาความคงตัวให้กับผลิตภัณฑ์และช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นแก่ผิว เมื่อทาจะดูดความชื้นจากอากาศมาปกคลุมผิวหนัง

4.1 สารฮิวเมคแทนท์ที่ดีควรมีคุณสมบัติดังนี้

4.1.1 ดูดเก็บความชื้นจากบรรยากาศ มาเก็บไว้ได้ภายใต้ความชื้นปกติของบรรยากาศ (normol room temperature humidity)

4.1.2 มีความหนืดต่ำเพื่อละลายหรือผสมได้ง่ายกับองค์ประกอบอื่นและความหนืดคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิ

4.1.3 ไม่ระเหยง่าย ไม่ตกผลึกหรือแข็งตัวภายใต้ภาวะธรรมดา (normal temperature condition)

4.1.4 มีฤทธิ์เป็นกลาง เข้าได้ดีกับสารอื่นในสูตรตำรับและไม่กัดกร่อนภาชนะที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์

4.1.5 ไม่ระคายเคืองผิวหนังหรือไม่เป็นพิษ

4.1.6 ไม่ควรมีสี กลิ่น รส ซึ่งรบกวนผลิตภัณฑ์

4.1.7 หาซื้อง่าย ราคาถูก

4.2 สารฮิวเมคแทนท์ แบ่งได้ 3 ชนิด คือ

4.2.1 สารอนินทรีย์ (Inorganic humectant) ได้แก่ calcium chloride สารนี้ดูดความชื้นดีมาก แต่มีอำนาจตัดกร่อนและเข้ากับสารอื่นได้ยาก จึงใช้อย่างจำกัดในเครื่องสำอาง

4.2.2 สารอินทรีย์โลหะ (Metal organic humectant) ได้แก่ sodium lactate ซึ่งมีอำนาจดูดความชื้นดีกว่า glycerin แต่มีฤทธิ์กัดกร่อน มีกลิ่นฉุนเปลี่ยนสีง่าย และเข้ากับสารอื่นบางตัวได้ไม่ดีนัก จึงไม่นิยมใช้อย่างกว้างขวางในเครื่องสำอาง ยกเว้น ครีมผิวหนัง (skin cream) เนื่องจาก lactate เป็นสารที่พบในผิวหนังตามธรรมชาติซึ่งไม่เป็นพิษต่อผิว โดยแนะนำให้ใช้ร่วมกับ lactic acid เพื่อ เป็นบัฟเฟอร์ปรับพีเอชให้อยู่ระหว่าง 7.1 และ 2.2 นิยมใช้ส่วนผสมของ sodium lactate และ lactic acid ในความเข้มข้น 5% ในตำรับ นอกจากนี้มี sodium PCA ซึ่งเป็นสาร NMF ที่พบในผิวหนังเช่นกัน ใช้ในความเข้มข้น 10-15% เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้นแก่ผิว

4.2.3 สารอินทรีย์ (organic humectant) ได้แก่ polyhydric alcohols ในรูปของอนุพันธ์ ether หรือ ester ตัวอย่างเช่น ethylene glycol, propylene glycol, glycerol (trihydroxypropane), poplyethylene glycol และ sorbitol (hexahydrohexane) นอกจากนี้มีอนุพันธ์ของ glucose เช่น glucose syrup, invert-sugar และ honey

ตัวที่นิยมใช้มากที่สุดในเครื่องสำอางคือ propylene glycol, glycerol และ sorbitol เนื่องจากมีความปลอดภัยต่อผิวหนังและไม่เป็นพิษ โดยใช้ในความเข้มข้น 2-20% ถ้าใช้มากเกินไปมีผลเสียคือ ดูดความชื้นจากผิวหนังทำให้ผิวแห้งแทนที่จะรักษาความชุ่มชื้นให้กับผิวและทำให้ผลิตภัณฑ์เสียความคงตัวทางกายภาพด้วย ทั้ง 3 ชนิดมีข้อดีต่างกันคือ propylene glycol มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ ความหนืดต่ำ ระเหยสูง glycerin อยู่ระดับปานกลาง ส่วน sorbitol น้ำหนักโมเลกุลสูงความหนืดสูงและไม่ระเหย ควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับตำรับ

นอกจากนี้ปัจจุบันมีการใช้ 1,3-butylene glycol ซึ่งเป็นของเหลวใส หนืด ซึ่งพบว่ามีคุณสมบัติดูดความชื้นใกล้เคียงกับ propylene glycol และเป็นตัวทำละลายน้ำหอมที่ดีด้วยซึ่งดีกว่า glycerin หรือ propylene glycol และที่สำคัญคือเป็นสาร hypoallergenic จึงนิยมมา

พบว่ามีการสังเคราะห์อนุพันธ์ของ glucose ซึ่งใช้เป็นสารฮิวเมคแทนท์ ที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับ glycerol คือ PPG-20 methyl glycose ether, methyl gluceth-10 (เป็น methylglycoside alkoxylates ซึ่งต่อด้วย ethylene oxide 10 หน่วย), methyl gluceth-20 (methyl glycoside alkoxylates ต่อกับ ETO 20 หน่วย) สารทั้ง 3 ตัวนี้ใช้เป็นตัวทำอีมัลชั่นซึ่งมีความอ่อนต่อผิวได้ด้วย

5. สารเอ็นเอ็มเอฟ (Natural Moisturizing Factor, NMF)

ได้กล่าวแล้วว่า สาร NMF ประกอบด้วย กรดอะมิโน, sodium pyrrolidone carboxylic acid (sodium PCA), polypeptide, urea, lactate, เป็นต้น สาร NMF มีหน้าที่รักษาความชุ่มชื้นแก่ผิว ที่นิยมใช้ได้แก่

5.1 Urea ซึมผ่านผิวหนังได้ ทำให้ผิวหยืดหยุ่น ใช้ในความเข้มข้น 10% ในตำรับ ต้องทำให้มีพีเอชเป็นกรด (เหมาะสมคือ 3) เพื่อมิให้สลายตัวเป็นแอมโมเนีย

5.2 Sodium PCA ดูดความชื้นได้ดีกว่า glycerin โดยดูดความชื้นได้ถึง 60% ของน้ำหนักตัว นิยมใช้ในความเข้มข้น 2% เหมาะสำหรับผิวที่แห้งและเปราะ

5.3 Lactic acid และ sodium lactate ดูดความชื้นได้ดี และเร่งการหลุดหลอกของเซลล์ผิวด้วย

5.4 Amino acid ให้ความชุ่มชื้นผิวโดยช่วยรักษาน้ำในชั้น stratum corneum ที่พบในผิวหนังได้แก่ threonine serine, serine, citrulline, glycerin, alanine,histidine และ arginiun ส่วนใหญ่มีในพืชเช่น แตงโม มะละกอ พีช ลูกท้อ แตงกวา แอปเปิล มะเขือเทศ เป็นต้น จึงนิยมใช้สารสกัดจากพืชเหล่านี้ในเครื่องสำอางถนอมผิว

6. สารมอยซ์เจอไรเซอร์อื่น

นอกจากสารอิมอลเลียนท์ สารฮิวเมคแทนท์และสาร NMF ดังกล่าวแล้วได้มีการศึษาวิจัยเพื่อนำสารที่มีคุณสมบัติเพิ่มความชุ่มชื้นผิวแก่เซลล์ผิวหนังมาใช้ เช่น สารสกัดจากสาหร่ายทะเล ซึ่งพบว่าสาหร่ายทะเลสีเขียวที่ชื่อ Codium tomentosum ได้ถูกนำมาสกัดด้วยน้ำและ propylene glycol (1:1) ได้สารสกัดซึ่งละลายน้ำดีประกอบด้วยสาร sulfated heteropolysaccharide (phycocolloids) และแร่ธาตุ (sulfur, calcium, magnesium, potassium และ phoshhorus) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็น osmoregulating substance ทำหน้าที่เก็บกักน้ำแก่เซลล์ผิว ใช้ได้ผลดีในความเข้มข้น 5% (2-5%) สารสกัดนี้ไม่เพิ่มไขมันจึงเหมาะสำหรับผู้ที่มีผิวมันและเป็นสิวด้วย

7. สารปรับสภาพผิว (Skin Conditioners)

สารปรับสภาพผิวหมายถึงสารที่ช่วยแก้ไขสภาพผิวแห้งให้มีความนุ่มเรียบ ลื่นต่อการสัมผัสและทำให้ผิวหนังอยู่ในสภาพดี ปัญหาที่มักพบกับผิวได้แก่ ผิวแห้ง ขาดความชุ่มชื้น นุ่มนวลหยาบกระด้าง สารมอยซ์เจอร์ไรเซอร์และสารอีมอลเลียนท์จะช่วยลดปัญหาเหล่านี้ได้ จึงจัดเป็นสภาพผิวด้วย ซึ่งได้กล่าวถึงแล้วตอนต้น นอกจากนี้ยังมีสารกลุ่มอื่นซึ่งสามารถแก้ไขหรือปรับสภาพผิวหนังให้ดีขึ้นได้ ได้แก่ สารประเภทโปรตีน ซึ่งอาจเป้น protein hydrolysate, quaternized protein hydrolysate หรือ protein derivatives อื่นซึ่งได้จากพืชและสัตว์ สารลดแรงตึงผิว ซึ่งอาจเป็น cationic surfactant, cationic polymers หรือสารอนุพันธ์ของซิลิโคน เช่น orgnomodified siloxane polymers, simethicone copolyol, silicone quaternium compounds, silicone surfactants (silicone isethioate, silicone glycosides) เป็นต้น สารเหล่านี้ช่วยปรับสภาพผิวให้นุ่มเนียน ลื่นและให้ความรู้สึกดีต่อการสัมผัส นุ่มคล้ายใยไหม ทำให้สภาพผิวดีขึ้นภายหลังใช้ ไม่หยาบกระด้าง จึงมีการนำมาผสมในครีมทาผิวทั้งหลายด้วย

7.1 Protein hydolysates เกิดจากการนำโปรตีนจากพืชหรือสัตว์มาทำการย่อยสลาย (hydrolysis) โดยกรด-ด่าง หรือ เอมไซม์

การใช้ protein hydrolysate ในผลิตภัณฑ์ถนอมผิวเริ่มเมื่อปี 1900 ในเยอรมัน สารเหล่านี้มีคุณสมบัติให้ความชุ่มชื้นผิว เกิดฟิล์มปกป้องผิวจากการแพ้หรือระคายเคืองซึ่งเกิดจากสารลดแรงตึงผิวประจุลบ ที่นิยมใช้ได้แก่

7.2 Protein hydrolysate จากสัตว์ ได้แก่ hydrolysed collagen มีน้ำหนักโมเลกุล 2000-15000 dalton เกิดฟิล์มปกป้องผิวที่ดี elastin, silk fibroin, milk casein, pearl conchiolin เป็นต้น

7.3 Ptotein hydrolysate จากพืช ได้แก่ wheat protein, oat protein, soya bean protein, golden pea, corn zein, sweet almond เป็นต้น

7.4 Silicone derivatives สารซิลิโคนที่สำคัญคือ linrar polydimethyl siloxane ถูกนำมาดัดแปลงโครงสร้างได้อนุพันธ์ต่างๆมากมาย

สารอนุพันธ์ของซิลิโคนเหล่านี้ได้ถูกนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์ถนอมผิวโดยทำหน้าที่ปกป้องผิว ลดการสูญเสียน้ำจากผิว ปรับสภาพผิวให้นุ่มลื่นน่าสัมผัส โดยมีคุณสมบัติต่างกัน การนำมาใช้ควรมีการศึกษาอย่างดีเพื่อให้ได้ผลผลิตภัณฑ์ตามต้องการ ส่วนมากใช้สูตรที่เบาบาง ไม่เป็นมัน เช่น alkylmethylsiloxane mixtures, dimethichicone copolyol (ละลายน้ำได้) เป็นต้น และนิยมใช้สารซิลิโคนหรืออนุพันธ์ในผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดดด้วยเพื่อให้เกิดฟิล์มกันน้ำ

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กัลยาภรณ์ จันตรี (2554) ได้ศึกษาเปรียบเทียบและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและปริมาณของสารฟีนอลของสารสกัดจากข้าวก่ำและข้าวก่ำงอกที่สกัดด้วยเอทานอลและไดคลอโรมีเทนทำการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดย 4 วิธี ได้แก่ 1,1-Dipheny1-2-picrylhydrazyl (DPPH) antioxidant assay, 2,2-Azinobis-3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid (ABTS) antioxidant assay และ Potassium ferricyanide reduction assay และวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลรวม ด้วยวิธี Folin Ciocalteu เทียบกับกรดแกลลิก จากวิธี DPPH antioxidant assay พบว่า ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดข้าวก่ำและข้าวก่ำงอก พบว่าสารสกัดจากข้าวก่ำงอกชั้นเอทานอลมีประสิทธิภาพในการกำจัดอนุมูลอิสระ DPPH สูงที่สุด โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับและจากวิธี ABTS antioxidant assay รายงานโดยใช้ค่า พบว่า สารสกัดข้าวก่ำงอกชั้นเอทานอลมีประสิทธิภาพในการกำจัดอนุมูลอิสระสูงสุด โดยรายงานผลเป็นค่า IC_{50} เท่ากับ การหาความสามารถในการเป็นตัวรีดิวซ์ พบว่า สารสกัดข้าวก่ำงอกชั้นเอทานอลเป็นตัวรีดิวซ์ที่ดีที่สุด ร้อยละการยับยั้งเท่ากับ 63.41 ในขณะที่ประสิทธิภาพในการยับยั้งปฏิกิริยา lipid peroxidation ร้อยละของการยับยั้งกรดลิโนเลอิกเท่ากับ 26.79 และ ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลรวมเทียบกับสารมาตรฐานกรดแกลลิก ผลการวิจัยพบว่า สารสกัดข้าวก่ำและข้าวก่ำงอกชั้นเอทานอลมีปริมาณสารประกอบฟีนอลเทียบเท่ากับกรดแกลลิดเท่ากับ 118.70 ± 15.37 และ 131.20 ± 10.84 มิลลิกรัม ตามลำดับ

ดวงกมล และคณะ (2551) ได้สกัดสารสีแอนโทไซยานินจากข้าวเนียวดำ พบว่า สภาวะที่เหมาะสมในการสกัด คือ อุณหภูมิ 62°C – 65°C เป็นเวลา 67 – 75 นาที โดยใช้อัตราส่วนข้าวเหนียวดำ : น้ำ เป็น 1 ต่อ 3 w/w ด้วยเครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่า เช่นเดียวกับ บุศรารัตน์ และเกียรติศักดิ์ (2545) ได้ศึกษาการสกัดสารละลายสีแอนโทไซยานินจากกลีบดอกกระเจี๊ยบแดงเพื่อใช้เป็นสีผสมอาหาร รายงานว่า สารสีแอนโทไซยานิน ที่ผ่านการทำแห้งแบบแช่แข็งที่เติมมอลโทเด็กซ์ทรินผง (maltodextrin powder) เข้มข้น 3% w/v เป็นสารที่ให้ความคงตัวดีที่สุด และมีค่าดัชนีการเสื่อมสลายช้าที่สุด (degradation index) นั่นคือ สามารถเก็บรักษาได้นาน 15 สัปดาห์ มีค่าครึ่งชีวิตมากที่สุด คือ 86 วัน

อรุษา เชาวนลิขิต (2554) ได้ทำการสกัดและมีวิธีวิเคราะห์แอนโทไซยานิน ซึ่งแอนโทไซ-ยานินเป็นสารสีที่พบในธรรมชาติแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ นอนอะซิเลตเทต แอนโทไซยานิน (Non acylated anthocyanin) และอะซิเลตเทต แอนโทไซยานิน (Acylated anthocyanin) โครงสร้างของแอนโทไซยานิน ประกอบด้วย แอนโทไซยานิดิน น้ำตาล หรือกรด และตัวทำละลายที่ใช้ในตัวทำการสกัดแอนโทไซยานิน ได้แก่ น้ำ เอทานอล เมทานอล และอะซิโตน วิธีการสกัดด้วยตัวดูดซับของแข็ง (Solid Phase Extraction) เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการทำให้แอนโทไซยานินทั้งหมด เช่น วิธีพีเอช-ดิฟเฟอเรนเชียล (pH-Differential) ด้วยสเปคโตรมิเตอร์ และการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของแอนโทไซยานิน โดยใช้เครื่องโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง (High Performance Liquid Chormatography) การย่อยด้วยกรด และการย่อยด้วยด่างหรือการใช้แมสสเปคโตรมิเตอร์ เป็นเทคนิคที่ใช้ร่วมกับ HPLC เพื่อวิเคราะห์แอนโทไซยานินไม่ทราบชนิด

เศฐินี จันทร์ภิรมย์ และคณะ (2547) ได้มีการพัฒนาตำรับโลชั่นที่ประกอบด้วยสารสกัดเปลือกเมล็ดมะขามไทยเพื่อใช้เป็นโลชั่นลดเลือนริ้วรอย ซึ่งมีความปลอดภัยและคงตัวทางกายภาพภายใต้สภาวะเร่ง ผู้วิจัยได้เตรียมสารสกัดเปลือกเมล็ดมะขามด้วยเอทิลอะซิเตท พบว่า สารสกัดมีสาร(-)-Epicatechin เท่ากับ 0.5860±0.2517 mg/kg เปลือกเมล็ดมะขาม

ปิลันธนา เลิศสถิตธนากร และคณะ (2547) ได้มีการพัฒนาตำรับครีมรักษาส้นเท้าแตกจากยางมะละกอดิบ และน้ำคั้นจากผลสับปะรด ตัวยาสำคัญคือ สารยูเรีย(urea) เริ่มจาการพัฒนาตำรับยาพื้นครีม (cream base) ที่เหมาะสม ศึกษาความเข้ากันได้ของส่วนประกอบในตำรับด้วยการเก็บในที่ร้อนสลับเย็น (Freeze-Thaw cycling) แล้วศึกษาประสิทธิภาพในการรักษาส้นเท้าแตกในอาสาสมัครโดยเปรียบเทียบระหว่าง ครีมยางมะละกอ ครีมน้ำสับปะรด ครีมยูเรีย ยาพื้นครีม และครีมรักษาส้นเท้าแตกในท้องตลาด 1 ยี่ห้อ เป็นเวลานาน 1 เดือน ควบคู่การศึกษาความคงตัวทางกายภาพของครีม 5 ตำรับ ณ อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 45°C นาน 6 สัปดาห์ และประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อผลิตภัณฑ์ด้วยแบบสอบถาม พบว่าครีมยางมะละกอ สมานรอยเท้าแตกดีกว่าชนิดอื่นภายใน 14 วัน($P< 0.05$) ครีมทุกตำรับไม่เกิดการแพ้ทางผิวหนัง ครีมยางมะละกอ และสับปะรดมีปัญหา เมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 45°C นาน 1 เดือน เรื่อง ความคงตัว การแยกชั้น การเปลี่ยนแปลงสี กลิ่น ถ้าจะผลิตเชิงการค้าควรปรับปรุงสูตร

อุดมลักษณ์ สุขอัตตะ และ คณะ (2551) ได้พัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์เจลแต้มสิวผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุดที่เหมาะสม พบว่า สูตรที่เหมาะสมประกอบด้วย น้ำ ร้อยละ 94.2, Carbopol Ultrez-10 ร้อยละ 0.5, Triethanolamine ร้อยละ 0.5, Panthenol ร้อยละ 0.5, Dimethicone ร้อยละ 2.0, Germaben II ร้อยละ 0.8, Polysorbate 20 ร้อยละ 1.0 และสารสกัดเย็นจากเปลือกมังคุดสด ร้อยละ 0.5 เมื่อศึกษาคุณภาพผลิตภัณฑ์เจลแต้มสิวผสมสารสกัดจากเปลือกมังคุดที่ได้พบว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีค่าความเป็นกรดด่างเท่ากับ 6.07 เจลขุ่นมีสีเหลืองน้ำตาล มีค่า L* เท่ากับ 31.39 ค่าสี a*เท่ากับ 2.19 ค่าสี b* เท่ากับ 4.49 มีค่าความหนืด 8023.33 cP. จากการศึกษาประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อสิว *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis* และ *Propionibacterium acnes* พบว่า เจลแต้มสิวที่ได้จากการพัฒนามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ชนิดได้ดี การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคเป้าหมาย จำนวน 120 คน ผู้บริโภคร้อยละ 71.7 ยอมรับผลิตภัณฑ์โดยมีความชอบรวมอยู่ในระดับชอบเล็กน้อย

Hiemori, M., Koh, E., and Mitchell, AE. (2009) ได้ศึกษาองค์ประกอบและความเสถียรทางความร้อนของแอนโทไซยานินใน black rice (Oryza sativa L. japonica var. SBR) โดยแอนโทไซยานิน 6 ชนิดถูกนำมาวิเคราะห์โดยเครื่อง HPLC-PDA และ LC-(ESI)MS/MS พบว่า แอนโท-ไซยานินที่พบมากที่สุดคือ cyanidin-3-glucoside (572.47 ไมโครกรัมต่อกรัม คิดเป็น 91.13% ของปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมด) และ peonidin-3-glucoside (29.78 ไมโครกรัมต่อกรัม คิดเป็น 4.74% ของปริมาณแอนโทไซยานินทั้งหมด)รองลงมาคือ cyaniding-dihexoside isomer 3 ไอโซเมอร์ และ cyaniding hexoside อีก 1 ชนิด นอกจากนี้ความเสถียรทางความร้อนของแอนโทไซยานินที่ประเมินจากการหุงข้าวและความดันที่ใช้ พบว่าวิธีการทั้งหมดของกระบวนการหุงข้าว black rice เป็นสาเหตุทำให้ปริมาณของแอนโทไซยานินลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยความดัน (pressure) ที่ใช้ในการหุงข้าวเป็นสาเหตุสำคัญสุดที่ทำให้ปริมาณของ cyanidin-3-glucoside ลดลง รองลงมาคือ หม้อหุงข้าว (rice cooker) และปริมาณก๊าซที่ใช้ คิดเป็น 79.8 %, 74.2% และ 65.4 % ตามลำดับ ในขณะเดียวกันปริมาณของ protocatechuic acid มีการเพิ่มขึ้นอีก 2.7-3.4 เท่า ในทุกวิธีการของกระบวนการหุงข้าว ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการหุงข้าว black rice เป็นสาเหตุให้เกิดการสลายตัวทางความร้อนของ cyanidin-3-glucoside และการเกิดของ protocatechuic acid ขึ้นพร้อมกัน

Mori, K., et al. (2007) ได้ศึกษาการสูญเสียแอนโทไซยานินในองุ่นแดงที่อุณหภูมิสูง คือ อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และ 25 องศาเซลเซียส (control) พบว่า ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสจะมี 3-monoglucoside, 3-acetylglucoside และ 3-*p*-coumaroylglucoside ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของ delphinidins, cyanidins, petunidins, peonidins และ malvidins อยู่ในปริมาณมาก แต่เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 35 องศาเซลเซียส พบว่าแอนโทไซยานินแต่ละชนิดมีปริมาณลดลง ยกเว้นอนุพันธ์ของ malvidins ได้แก่ 3-glucoside, 3-acetylglucoside และ 3-*p*coumaroylglucoside อาจเป็นเพราะว่ายีนที่ได้จากชีวสังเคราะห์ (biosynthesis genes) นั้นไม่สามารถต้านการสลายตัวได้ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยได้กำหนดรูปแบบการศึกษาไว้ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาบริบทชุมชน โดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกภูมิปัญญาท้องถิ่น ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

2. ศึกษาหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาและอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว

3. การประยุกต์ใช้สารสกัดแอนโทไซยานินในผลิตภัณฑ์เวชสำอางค์ 5 ชนิด ผลิตภัณฑ์โลชั่น เจลแต้มสิว แชมพู ครีมนวดผม และ สบู่เหลว

4. การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

5. ศึกษาการยอมรับของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร

6. การเผยแพร่ความรู้ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้

1. การศึกษาบริบทชุมชน

การศึกษาบริบทชุมชน ใช้วิธีการ โดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกภูมิปัญญาท้องถิ่น ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

2. การศึกษาหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาและอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว

วิธีการทดลอง

2.1 การศึกษาสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของข้าวลืมผัว

(Mahuya and other 2007)

2.1.1 การเตรียมสารสกัดจากตัวอย่าง

นำข้าวลืมผัวมาบดให้ละเอียดแล้วนำไปชั่งจำนวน 2 กรัม เติม 99.9% Ethanol 20 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน และนำของผสมที่ได้ไปเขย่า 15 นาที จากนั้นนำไปเข้าเครื่องหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 6000 รอบ/นาที เป็นเวลา 30 นาที เก็บสารละลายชั้นบนไว้ในหลอดทดลองที่มีฝาปิด เพื่อใช้สำหรับการหาค่าการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ

2.1.2 การวิเคราะห์สมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ

ปิเปตสารละลาย β-Carotene ใน Chloroform (2.0 มิลลิกรัม / 20 มิลลิลิตร) ปริมาตร 4 มิลลิลิตร ลงในบีกเกอร์ที่มี Linoleic acid ปริมาตร 0.04 มิลลิลิตร และ Tween 40 ปริมาตร 0.4 มิลลิลิตร นำไประเหย Chloroform ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เติม

น้ำปราศจากไอออน ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ลงไปพร้อมทั้งคนอย่างแรง จากนั้นปิเปตสารละลาย 9 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลองที่มีสารสกัดจากตัวอย่าง 0.60 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันการนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงทันทีที่ความยาวคลื่น 470 นาโนเมตร แล้วนำไปบ่มในอ่างควบคุมอุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที และนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงอีกครั้ง สำหรับหลอดควบคุมใช้ Ethanol 0.60 มิลลิลิตร แทนสารสกัด และใช้ Ethanol เป็นแบลงค์

สูตรการคำนวณความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant activity(%))

$$\text{Antioxidant activity(\%)} = \frac{[\text{Degradation rate of control} - \text{Degradation rate of sample}]}{\text{Degradation rate of control}}$$

เมื่อ Degradation rate = ln(a/b) x 1/t

ln = natural log

a = initial absorbance (470 nm)

b = absorbance (470 nm) at 150 min interval

t = time (min)

2.2 การศึกษาระยะเวลา และอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว

การศึกษาระยะและอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว โดยใช้ตัวทำละลายในการสกัดแอนโทไซยานินรวม 3 ชนิด ได้แก่ 1) 95% เอทานอล 2) 95% เอทานอลต่อน้ำกลั่น (อัตราส่วน 1:1) และ 3) น้ำ และนำมาทำการสกัดสารแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว ในอัตราส่วนข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 1:1 และ 1:3 (w/v) มาทำการสกัดและเก็บอุณหภูมิที่ 4 องศาเซลเซียส ทำการตรวจวัดแอนโทไซยานินทุกวัน เป็นระยะเวลา 30 วัน จากนั้นเลือกสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานิน เพื่อนำมาเป็นส่วนผสมในการผลิตภัณฑ์เวชสำอาง

2.2.1 การเตรียมตัวอย่างข้าวลืมผัว (ดวงกมล ลืมจันทร์ และคณะ, 2551)

1) ทำการชั่งตัวอย่างข้าวลืมผัว 1 กิโลกรัม

2) เก็บตัวอย่างไว้ในถุงพลาสติกที่ปราศจากอากาศ เพื่อใช้วิเคราะห์ต่อไป

2.2.2 การเตรียมสารสกัดตัวอย่าง (ดวงกมล ลืมจันทร์ และคณะ, 2551)

การเตรียมสารสกัดข้าวลืมผัว โดยใช้ตัวทำละลาย 3 ชนิด ได้แก่ 1) 95% เอทานอล 2) 95% เอทานอลต่อน้ำกลั่น (อัตราส่วน 1:1) และ 3) น้ำ และนำมาทำการสกัดสารแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว ในอัตราส่วนข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 1:1 (w/v) และ 1:3 (w/v) เพื่อทำการสกัดสารแอนโทไซยานินรวม

1) การสกัดด้วยตัวทำละลาย (95%เอทานอล)

- อัตราส่วนข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 1:1 (w/v) เตรียมบีกเกอร์ 30 ใบ ชั่งข้าวลืมผัวใส่บีกเกอร์ละ 10 กรัม เติม 95%เอทานอล 10 มิลลิลิตร

- อัตราส่วนข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 1:3 (w/v) เตรียมบีกเกอร์ 30 ใบ ชั่งข้าวลืมผัวใส่บีกเกอร์ละ 10 กรัม เติม 95%เอทานอล 30 มิลลิลิตร

2) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อนำไปวิเคราะห์แอนโทไซยานินต่อไป

หมายเหตุ : ตัวทำละลาย 95% เอทานอลต่อน้ำกลั่น (อัตราส่วน 1:1) และ น้ำ ทำการสกัดข้าวลืมผัวเช่นเดียวกัน

2.2.3 การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์วิธี pH differential (วรพร ศีลศรี และคณะ, 2555)

1) การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ pH 1 ด้วย 0.025MKCl

ชั่ง 1.86 กรัม KCl ในบีกเกอร์ และปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น 900 มิลลิลิตร จากนั้นปรับค่า pH ด้วยกรด HCl 0.2 โมล จำนวน 8 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรสุดท้ายให้ครบ 1000 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น จะได้สารละลายบัฟเฟอร์ pH 1

2) การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ pH 4.5 ด้วย 0.4 M CH_3COONa

ชั่ง 32.8 กรัม CH_3COONa ในบีกเกอร์ และปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น 850 มิลลิลิตร จากนั้นปรับค่า pH ด้วยกรด HCl 0.2 โมล จำนวน 150 มิลลิลิตร จะได้สารละลายบัฟเฟอร์ pH 4.5

2.2.4 ศึกษาการหาปริมาณแอนโทไซยานินรวม (วรพร ศีลศรี และคณะ, 2555)

การหารปริมาณแอนโทไซยานินรวมโดยวิธี pH differential นำสารสกัดแอนโทไซยานินที่เตรียมในตัวทำละลาย (95%เอทานอล ต่อ น้ำกลั่น ในอัตราส่วน 1:1) ในอัตราส่วน 1:1 และ 1:3 มาทำการเติมสารละลายดังตาราง

ตัวทำละลาย / สารละลาย	95%เอทานอล:น้ำกลั่น (1:1)		95%เอทานอล:น้ำกลั่น (1:3)	
	หลอดที่ 1	หลอดที่ 2	หลอดที่ 1	หลอดที่ 2
สารสกัดแอนโทไซยานิน (ml)	5	5	5	5
สารละลายบัฟเฟอร์ pH 1 (ml)	5	-	5	-
สารละลายบัฟเฟอร์ pH 4.5 (ml)	-	5	-	5
นำไปผสมสารด้วยเครื่องผสมสาร Vortex 15 นาที				
วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 510 นาโนเมตร และ 700 นาโนเมตร				
คำนวณหาปริมาณแอนโทไซยานินรวม ซึ่งจะแสดงในรูปของ cyanidin glucoside				

หมายเหตุ : ทำการวัดหาปริมาณสารแอนโทไซยานินทุกวันเว้นวัน

สูตรคำนวณหาปริมาณแอนโทไซยานินรวม

$$A = (A_{510}\text{-}A_{700})_{pH\ 1.0} - (A_{510}\text{-}A_{700})_{pH\ 4.5}$$

$$\text{TA content} = (A \times Mw \times \text{dilution factor} \times 100)/(\varepsilon)$$

A คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดแอนโทไซยานินที่อ่านได้เริ่มต้น

TA content คือ ปริมานแอนโทไซยานินรวม (μg/mL)

ε คือ Cyanidin-3-glucoside มีค่าเท่ากับ 26,900 (M/cm^3)

Mw คือ มวลโมเลกุลของ Cyanidin-3-glucoside มีค่าเท่ากับ 449.2 (g/mol)

Df คือ dilution factor ปริมาตรสุดท้ายที่เจือจาง

3. การประยุกต์ใช้สารสกัดแอนโทไซยานินในผลิตภัณฑ์เวชสำอางค์ 5 ชนิด โลชั่น เจลแต้มสิว ผลิตภัณฑ์แชมพู ครีมนวดผม และ สบู่เหลว

จากการศึกษาระยะเวลาและอัตราส่วนที่เหมาะสม ในการสกัดแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว โดยใช้ตัวทำละลาย (95% เอทานอล ต่อ น้ำกลั่น ในอัตราส่วน 1:1) ระหว่างอัตราส่วนข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 1:1 (w/v) และ 1:3 (w/v) และนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำการวัดทุกวัน เป็นระยะเวลา 30 ผู้วิจัยจะเลือกระยะเวลาและอัตราส่วนในการสกัดที่มีปริมาณแอนโทไซยานินรวมสูงสุด นำมาประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์เวชสำอางค์ ดังนี้

ตารางที่ 3.1 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

ชื่อสารเคมี	บริษัทผู้ผลิต/จำหน่าย
1. Propylene glycol	หน่ำเซียน จำกัด
2. Urea	หน่ำเซียน จำกัด
3. Sodium polyacrylate	หน่ำเซียน จำกัด
4. Glyceryl monostearate	หน่ำเซียน จำกัด
5. Emulgade F	หน่ำเซียน จำกัด
6. Stearic acid	หน่ำเซียน จำกัด
7. Ceatearyl alcohol	หน่ำเซียน จำกัด
8. Dimethicone	หน่ำเซียน จำกัด
9. Isopropyl palmitate	หน่ำเซียน จำกัด
10. Carbopol	หน่ำเซียน จำกัด
11. Triethanolamine	หน่ำเซียน จำกัด

ชื่อสารเคมี	บริษัทผู้ผลิต/จำหน่าย
12. Glycerin	หน่ำเซียน จำกัด
13. Phenoxyethanol	หน่ำเซียน จำกัด
14. Perfume	หน่ำเซียน จำกัด
15. Ethanol 95%	กรมสรรพสามิตร
16. Hydrochloric acid 37%	CARLO ERBA
17. Potassium chloride	Merck KGaA
18. Sodium acetate	Merck KGaA
19. Potato dextrose agar (PDA)	Merck KGaA
20. Plate Count Agar (PCA)	Merck KGaA
21. Peptone	HiMedia Laboratories Pvt
22. Potassium chloride (KCl)	Merck KGaA
23. Sodium Laurylether Sulfate (N 8000)	เคมีภัณฑ์
24. Dehyton – k (DK)	ชาติชายเคมีภัณฑ์
25. Dehyouart – H81	ชาติชายเคมีภัณฑ์
26. Bronidox L	ชาติชายเคมีภัณฑ์
27. Comperlan KD	ชาติชายเคมีภัณฑ์
28. Sodium chloride (NaCl)	เคมีภัณฑ์
29. Sodium Acetate	Merck KGaA
30. Citric acid	ชาติชายเคมีภัณฑ์
31. methyl paraben	เคมีภัณฑ์
32. Lanolin	ชาติชายเคมีภัณฑ์
33. Cetyl alcohol	เคมีภัณฑ์
34. Sterl alcohol	เคมีภัณฑ์
35. Vitamin E	เคมีภัณฑ์
36. Emulgin B1	เคมีภัณฑ์
37. Emulgin B2	เคมีภัณฑ์
38. Steric acid	เคมีภัณฑ์
39. Propylene glycol	เคมีภัณฑ์
40. Dehydag Wax AB	ชาติชายเคมีภัณฑ์
41. Dehyquart AC	ชาติชายเคมีภัณฑ์
42. β-carotene	Fluka
43. chloroform	CARLO ERBA

ชื่อสารเคมี	บริษัทผู้ผลิต/จำหน่าย
44. linoleic acid	Fluka
45. catechol	BDH
46. folin – ciocalteau reagent	CARLO ERBA
47. sodium carbonate anhydrous	ศึกษาภัณฑ์พาณิชย์
48. tween 40	Fluka

เครื่องมือและอุปรณ์

เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง แสดงดังตาราง ที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือ และอุปกรณ์	บริษัทผู้ผลิต/จำหน่าย
1. เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง รุ่น Swiss	QUALITY PRECISA
2. เครื่องทศนิยม 4 ตำแหน่ง รุ่น Sartorius	SCIENTIFIC PROMOTION CO.,LTD
3. เครื่องแก้ว	PYREX
4. เทอร์โมมิเตอร์ 0-100 องศาเซลเซียส	JENWER
5. เครื่องกวนสาร (Overhead Stirrer)	IKALABORTECHNIK
6. ยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรสโคปี	PERKIN ELMAR
7. pH meter รุ่น 4330	JENWER
8. เครื่องกรองสุญญากาศ DIVAC 1.2L	JENWER
9. เครื่องเขย่าสาร (Vortex Mixter)	SANYON ELECTRIC

3.1 โลชั่นบำรุงผิว

1) ตำรับพื้นโลชั่นบำรุงผิว

ครีมบำรุงผิวมีสารที่ทำหน้าที่หลัก คือ สารกลุ่มอิมอลเลียนท์(Emollient) สารกลุ่มฮิวเมคแทนท์(Humectant) สารกลุ่มมอยเจอไรเซอร์(Moisturizer) หรือบางครั้งมีการใช้สารปรับสภาพผิวดังกล่าวแล้ว ในการตั้งสูตรตำรับจำเป็นต้องใช้สารอื่นช่วยเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์รูปแบบครีมหรือโลชันตามต้องการ ได้แก่ สารก่ออิมัลชัน(Emulsifier) สารเพิ่มความหนืด(Thickener) สารกันเสีย(Preservative) สารต้านออกซิเดชัน(Antioxidant) สารแต่งสี(Colorant) สารแต่งกลิ่น(Odor) ตลอดจนสารช่วยเพิ่มความคงตัวอื่นๆ ซึ่งในการเตรียมใช้หลักการเดียวกับการเตรียมอิมัลชันทั่วไป คือ แยกหลอมละลายวัตภาคน้ำและน้ำมันที่อุณหภูมิประมาณ 70 – 75 องศาเซลเซียส จากนั้นเทผสมเข้าด้วยกัน กวนผสมให้เข้ากัน แล้วเติมสารแต่งเติมต่างๆเข้าไป

2) สูตรตำรับตั้งต้น

ส่วนประกอบ	%w/w	หน้าที่
Water	80.90	Solvent
Propylene glycol	3.00	Humectant
Urea	5.00	Humectant
2NaEDTA	0.10	Chelating agent
Sodiumpolyacrylate	0.30	Thickening agent
Glycerylmonostearate	1.50	Emulsifier
Emulgade F	2.00	Emulsifier
Stearic acid	0.50	Thickening agent
Cetearyl alcohol	0.80	Thickening agent
Dimethicone	1.00	Emollient
Isopropylpalmitate	3.00	Emollient
สารสกัดข้าวข้าวลืมผัว	qs.	Active
Phenoxyethanol	0.60	Preservative
Perfume	0.30	Odor

วิธีการเตรียม

1. ละลาย Urea และ 2NaEDTA ในน้ำสะอาดจนละลายหมด

2. เติม Propylene glycol ลงไป กวนผสมให้เข้ากัน

3. โปรย Sodium polyacrylate ลงไปในข้อ 2 กวนผสมจนกระจายตัวดี จากนั้นนำไปให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิประมาณ 70 -75 องศาเซลเซียส

4. หลอม Glyceryl monostearate,Emulgade,Stearic acid,Cetearyl alcohol ร่วมกับ Dimethicone และ Isopropyl palmitate จนละลายเป็นเนื้อเดียวกัน นำไปให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิประมาณ 70 – 75 องศาเซลเซียส

5. เทข้อ 3 ลงในข้อ 4 พร้อมกับกวนผสมตลอดเวลาประมาณ 15 นาที

6. เมื่ออุณหภูมิลดลงเหลือ 50 องศาเซลเซียส เติมสารสกัดข้าวเหนียวดำลงไป กวนผสมอีกประมาณ 15 นาทีให้เข้ากัน

7. เมื่ออุณหภูมิลดลงเหลือ 45 องศาเซลเซียส เติมน้ำหอมและสารกันเสียลงไป กวนผสมให้เข้ากันประมาณ 10 นาที

3) การพัฒนาตำรับโลชั่นบำรุงผิว

ส่วนประกอบ	%w/w							
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Water	81.90	81.85	82.70	81.45	81.40	81.10	80.90	80.70
Propylene glycol	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
2NaEDTA	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
Urea	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Sodium polyacrylate	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.30	0.30	0.30
Glyceryl monostearate	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
Emulgade F	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
Stearic acid	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Cetearyl alcohol	0.50	0.50	0.50	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Dimethicone	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.80	1.00	1.20
Isopropyl palmitate	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
สารสกัดข้าวเหนียวดำ	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Phenoxyethanol	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Perfume	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
รวม	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

3.2 เจลแต้มสิว

1) ตำรับพื้นเจลแต้มสิว

สูตรตำรับตั้งต้นของเจลแต้มสิวมีส่วนประกอบดังนี้

ส่วนประกอบ	%w/w	หน้าที่
Water	89.50	Solvent
Glycerine	3.00	Humectant
Carbopol	0.30	Gelling agent
Triethanolamine	0.30	Neutralizing agent
Ethanol95%	5.00	Anti-bacterial
สารสกัดข้าวลืมผัว	1.00	Active
Phenoxyethanol	0.60	Preservative
Perfume	0.30	Odor

วิธีการเตรียม

1. กระจาย Carbopol ลงในน้ำสะอาดจนกระจายเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นเติม Glycerine ลงไปกวนผสมให้เข้ากัน

2. เติม Triethanolamine ลงไปในข้อ 1 กวนผสมจนหนืดขึ้นเป็นเนื้อเจล ประมาณ 5 นาที

3. เติมสารสกัดข้าวเหนียวดำลงไป กวนผสมให้เข้ากันประมาณ 5 นาที

4. ผสม Perfume กับ Ethanol95% ให้ละลายเข้ากัน แล้วจึงค่อยๆเติมลงไปในข้อ 3 กวนผสมให้เข้ากันประมาณ 5 นาที

5. เติม Phenoxyethanol ลงไปกวนผสมให้เข้ากันประมาณ 5 นาที

2) การพัฒนาตำรับเจลแต้มสิว

ส่วนประกอบ	%w/w							
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Water	94.00	92.94	91.90	91.86	91.30	90.74	90.20	89.70
Carbopol	0.05	0.08	0.10	0.12	0.15	0.18	0.20	0.30
Triethanolamine	0.05	0.08	0.10	0.12	0.15	0.18	0.20	0.30
Glycerin	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
Ethanol 95%	3.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
สารสกัดข้าวลืมผัว	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Phenoxyethanol	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.40
Perfume	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
รวม	100	100	100	100	100	100	100	100

3.3 แชมพู

วิธีการเตรียมแชมพู

1. ชั่งสาร Sodium Lauryl Ether Sulfate, น้ำกลั่น, สารสกัดข้าวลืมผัว, น้ำสกัดมะกรูด, น้ำสกัดขิง ตามสูตรใส่ในภาชนะสเตนเลส กวนให้เข้ากันจนส่วนผสมละลายหมด

2. ชั่งสาร Comperlan KD, Lanolin และ Dehyquart-H81 ลงในข้อ 1. ตามสูตร กวนให้ส่วนผสมละลายจนหมด และนำส่วนผสม ที่ละลายเป็นเนื้อเดียวกันมาปรับค่ากรด-ด่าง (pH) ให้อยู่ในช่วง 5.0-8.0 ด้วยกรด Citric acid 25% เติมเข้าไปทีละหยด

3. เติม Dehyton-K (DK) และกลิ่น ลงในสารละลาย ตามลำดับ คนให้เข้ากัน และเติม Sodium chloride 25% ตั้งทิ้งไว้ให้ฟองยุบ 1 คืน แบ่งบรรจุ ปริมาณตามสูตร

วัตถุดิบ	สูตรพื้นฐาน (มิลลิลิตร)	สูตรใส่ข้าวลืมผัว (มิลลิลิตร)
Sodium Lauryl Ether Sulfate	300	300
Comperlan KD	25	25
Dehyton-K (DK)	100	100
Lanolin	10	10
Dehyquart-H81	10	10
Sodium chloride 25%	100	100
สารสกัดข้าวลืมผัว	-	300
น้ำสกัดมะกรูด	-	25
น้ำสกัดขิง	-	100
Bronidox-L	1	1
น้ำกลั่น	450	25
กลิ่น	4	4
Citric acid 25%	ปรับค่า pH ให้อยู่ระหว่าง 5.0 – 8.0	
รวม	1000	1000

3.4 ครีมนวดผม

วิธีการเตรียมครีมนวดผม

1. นำ Dehydag Wax AB, Cetyl alcohol และ Dehyquart AC นำมาอุ่นที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส จนหลอมละลาย

2. นำสารสกัดข้าวลืมผัว มาเติมใส่น้ำ

3. นำสารละลายข้อ 1. และข้อ 2. มารวมกันในภาชนะสเตนเลส แล้วกวนไปในทางทิศเดียวกันตลอด กวนให้ส่วนผสมรวมเป็นเนื้อเดียวกัน กวนจนอุณหภูมิลดลงเหลือ 35-40 องศาเซลเซียส

4. ปรับค่ากรด-ด่าง (pH) ให้อยู่ในช่วง 5.0-8.0 ด้วยกรด Citric acid 25% จึงเติม Bronidox-L และกลิ่นลงไป กวนต่อจนอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้อง หรืออาจใช้การหล่อเย็นช่วย ปริมาณตามสูตร

วัตถุดิบ	สูตรพื้นฐาน (มิลลิลิตร)	สูตรใส่ข้าวลืมผัว (มิลลิลิตร)
สารสกัดข้าวลืมผัว	-	50
Cetyl alcohol	50	50
Dehydag Wax AB	100	100
Dehyquart AC	50	50
กลิ่น	-	2
Bronidox-L	3	3
Water	เติมจนครบ 1000	เติมจนครบ 1000
Citric acid 25%	ปรับค่า pH ให้อยู่ระหว่าง 5.0 – 8.0	
รวม	1000	1000

3.5 สบู่เหลวผสมสารสกัดข้าวลืมผัว

วิธีการเตรียมสบู่เหลว

1. เตรียม Part A โดยชั่ง Empicol ESB 70 และ Empigen BS/F ลงในภาชนะ กวนจนเป็นเนื้อครีมสีขาว เติมน้ำที่เตรียมไว้ลงไป กวนต่อจนสารละลายเป็นเนื้อเดียวกันหมด
2. ค่อยๆ เติม Part B ลงใน Part A ทีละตัว แล้วกวนจนเป็นเนื้อเดียวกัน
3. เติม Sodium Chloride เพื่อปรับความหนืด ปล่อยทิ้งไว้ให้ฟองยุบ

Part	Ingredients	% w/w	คุณสมบัติ
A	Water	60.70	ตัวทำละลาย
	Empicol ESB 70	15.00	
	Empigen BS/F	10.00	
B	Glycerin	5.00	ให้ความชุ่มชื้นแก่ผิว
	สารสกัดข้าวลืมผัว	2.00	บำรุงผิว
	มุก	12.00	ความสวยงาม
	Uniphen P-23	0.3	สารกันเสีย
	Fragrance (น้ำหอม)	1.0	น้ำหอม
C	Sodium Chloride	2.00	เพิ่มความหนืด
	Total	100.00	

4. การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

4.1 การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและ การทดสอบความคงตัว

4.1.1 การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ

1) ลักษณะทั่วไป ต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น ไม่ตกตะกอน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม ทดสอบโดยการตรวจพินิจ

2) สี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติ ทดสอบโดยการตรวจพินิจ

3) กลิ่น ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติ เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนแล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 2 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

4) การทดสอบค่าความหนืด ของผลิตภัณฑ์ โดยใช้เครื่องวัดความหนืด เลือกใช้เข็มเบอร์ 5 ความเร็ว 40 รอบต่อนาที โดยควบคุมอุณหภูมิของตัวอย่างที่ (25 ± 0.2) องศาเซลเซียส และบันทึกผล โดยทำตัวอย่างละ 3 ซ้ำ และหาค่าเฉลี่ย

5) ค่าความเป็นกรด-ด่าง นำสารละลายตัวอย่างผลิตภัณฑ์มา 10 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร วัดที่อุณหภูมิ (27 ± 2) องศาเซลเซียส โดยใช้เครื่อง pH Meter (พิมพร ลีลาพิสิฐ, 2544)

6) การใช้งาน ประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร อย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันให้คะแนนโดยอิสระ และบันทึกผล

4.1.2 การทดสอบความคงตัวทางกายภาพ คือ ลักษณะ สี กลิ่น ความหนืด ในที่นี้เราจะศึกษาดูความคงตัวทางกายภาพของตำรับ โดยทดสอบตำรับในสภาวะต่างๆ ดังนี้

1) สภาวะปกติหรืออุณหภูมิห้อง (Room temperature)

ทำโดยการเก็บตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิปกติหรือ 25 องศาเซลเซียสตามความเหมาะสมของสภาพอากาศ โดยเก็บไว้ในห้องทั่วไป เป็นเวลา 60 วัน สังเกตและบันทึกความเปลี่ยนแปลงที่ 24 ชั่วโมง ,7 วัน ,15 วัน ,30 วัน และ 60 วัน

2) อุณหภูมิสูง (Hot temperature)

ทำโดยการเก็บตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ในตู้อบเป็นเวลา 60 วัน สังเกตและบันทึกความเปลี่ยนแปลงที่ 24 ชั่วโมง ,7 วัน ,15 วัน ,30 วัน และ 60 วัน

3) อุณหภูมิต่ำ (Cool temperature)

ทำโดยการเก็บตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ในตู้เย็นเป็นเวลา 60 วัน สังเกตและบันทึกความเปลี่ยนแปลงที่ 24 ชั่วโมง ,7 วัน ,15 วัน ,30 วัน และ 60 วัน

4) สภาวะเร่ง (Heat-cool cycle)

ทำโดยการเก็บตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงสลับกับเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง นับเป็น 1 รอบหรือ 1 cycle ทำทั้งหมด 15 cycle (30 วัน) สังเกตและบันทึกความเปลี่ยนแปลงที่ 24 ชั่วโมง, 7 วัน ,15 วัน ,30 วัน และ 60 วัน

4.2 การทดสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยา

ทำการทดสอบโดยอ้างอิงวิธีการตามพระราชบัญญัติ ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 40) พ.ศ.2548 ออกตามพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง พ.ศ. 2535

4.2.1 การทดสอบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count)

การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ตามวิธีของ AOAC (2000) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ต้องมีปริมาณน้อยกว่า 1×10^{3} โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1) จานเพาะเชื้อ (Petri dish)

2) หลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตร พร้อมฝาปิด (Test tube)

3) ปิเปตขนาด 1 และ 10 มิลลิลิตร

4) ตู้บ่มเพาะเชื้อ (Incubator, Memmert, Germay)

5) หม้อนึ่งความดัน (Autoclave, Hariyama : Model HA-300MIV, Japan)

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง

1) อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA)

2) สารละลายบัฟเฟอร์เปปโทน ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 M

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA) ปริมาณ 23.5 กรัม ละลายและปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1000 มิลลิลิตร นำไปต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อละลายจนหมด จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121-124 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที อาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้จะมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ (7.0±0.2) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

การเตรียมสารละลายสำหรับเจือจาง

เตรียมเปปโทนความเข้มข้นร้อยละ 0.1 โดยชั่งเปปโทนปริมาณ 25 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 750 มิลลิลิตร ปิเปตดูดสารละลาย เปปโตน 9 มิลลิลิตร ลงไปในหลอดทดลอง และปริมาณ 90 มิลลิลิตรลงในขวดที่มีฝาปิด จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน ที่อุณหภูมิ 121-124 องศาเซลเซียสนาน 15 นาที

วิธีการวิเคราะห์

การเตรียมตัวอย่าง

1. ชั่งตัวอย่าง 10 กรัม เติมสารละลายเปปโทน 90 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างที่เจือจางความเข้มข้น 1:10 หรือ 10^{-1}

2. ใช้ปิเปตดูดสารละลายจากข้อ 1 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายเปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างอาหารที่เจือจางความเข้มข้น 1:100 หรือ 10^{-2}

3. ใช้ปิเปตดูดสารละลายจากข้อ 2 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายเปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างอาหารที่เจือจางความเข้มข้น 1:1000 หรือ 10^{-3}

การใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. ใช้ปิเปตที่ฆ่าเชื้อแล้วขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายตัวอย่างอาหารที่ระดับความเจือจางต่างๆ (10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}) ลงในจานเพาะเชื้อ จานละ 1 มิลลิลิตร โดยในแต่ละระดับความเจือจางจะทำ 3 จาน โดยเริ่มจากระดับความเข้มข้นต่ำสุด

2. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate count agar (PCA) ที่ยังเป็นของเหลวอยู่ ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อที่มีสารละลายตัวอย่าง ปริมาณจานละ 15-20 มิลลิลิตร ภายใน 1-5 นาที

3. ผสมสารละลายตัวอย่างและอาหารเลี้ยงเชื้อให้เข้ากันดี วางทิ้งไว้ให้อาหารแข็งตัว จากนั้นคว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อลง แล้วนำไปบ่มในตู้บ่ม ที่อุณหภูมิ (37±2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา (48±3) ชั่วโมง

การตรวจนับโคโลนีและการรายงานผล

หลังจากบ่มจานเพาะเชื้อครบตามกำหนดเวลาแล้ว ตรวจนับจำนวนโคโลนีบนจานเพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 25-250 โคโลนี หาค่าเฉลี่ยจากจำนวนโคโลนีทั้งสามจานเพาะเชื้อ รายงานการตรวจนับในหน่วยจำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร (CFU/ml)

4.2.2 การวิเคราะห์ปริมาณยีสต์และรา (*Yeast and Mold*)

การวิเคราะห์ปริมาณยีสต์ และรา (*Yeast and Mold*) ตามวิธีของ AOAC (2000) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ต้องมีปริมาณน้อยกว่า 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1) จานเพาะเชื้อ (Petri dish)
2) หลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตร พร้อมฝาปิด (Test tube)
3) ปิเปตขนาด 1 และ10 มิลลิลิตร
4) ตู้บ่มเพาะเชื้อ (Incubator, Memmert, Germay)
5) หม้อนึ่งความดัน (Autoclave, Hariyama : Model HA-300MIV, Japan)

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง

1) อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)
2) สารละลายบัฟเฟอร์เปปโทน ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 M

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) ปริมาณ 39.0 กรัม ละลายและปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1000 มิลลิลิตร นำไปต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อละลายจนหมด จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121-124 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที อาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้จะมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ (7.0±0.2) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

การเตรียมสารละลายสำหรับเจือจาง

เตรียมเปปโตนความเข้มข้นร้อยละ 0.1 โดยชั่งเปปโตนปริมาณ 25 กรัม ละลาย และปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 750 มิลลิลิตร ปิเปตดูดสารละลาย เปปโตน 9 มิลลิลิตร ลงไปในหลอดทดลอง และปริมาณ 90 มิลลิลิตร ลงในขวดที่มีฝาปิด จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน ที่อุณหภูมิ 121-124 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที

วิธีการวิเคราะห์

การเตรียมตัวอย่าง

1. ใช้ช้อนตักสารที่ผ่านการเช็ดแอลกอฮอล์และลนไฟตักตัวอย่าง 10 กรัม เติมสารละลายเปปโตน 90 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างที่เจือ 1:10 หรือ 10^{-1}

2. ใช้ปิเปตดูดสารละลายจากข้อ 1 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายเปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างอาหารที่เจือ 1:100 หรือ 10^{-2}

2. ใช้ปิเปตดูดสารละลายจากข้อ 2 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายเปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างอาหารที่เจือ 1:1000 หรือ 10^{-3}

การใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. ใช้ปิเปตที่ฆ่าเชื้อแล้วขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายตัวอย่างอาหารที่ระดับความเจือจางต่างๆ (10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}) ลงในจานเพาะเชื้อ จานละ 1 มิลลิลิตร โดยในแต่ละระดับความเจือจางจะทำ 3 จาน โดยเริ่มจากระดับความเข้มข้นต่ำสุด

2. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) ที่ยังเป็นของเหลวอยู่ ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อที่มีสารละลายตัวอย่าง ปริมาณจานละ 15-20 มิลลิลิตร ภายใน 1-5 นาที

3. ผสมสารละลายตัวอย่างและอาหารเลี้ยงเชื้อให้เข้ากันดี วางทิ้งไว้ให้อาหารแข็งตัว จากนั้นคว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อลง แล้วนำไปบ่มในตู้บ่ม ที่อุณหภูมิ (37±2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา (48±3) ชั่วโมง

การตรวจนับโคโลนีและการรายงานผล

หลังจากบ่มจานเพาะเชื้อครบตามกำหนดเวลาแล้ว ตรวจนับจำนวนโคโลนีบนจานพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 25-250 โคโลนี หาค่าเฉลี่ยจากจำนวนโคโลนีทั้งสองจานเพาะเชื้อ รายงานการตรวจนับในหน่วยจำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร (CFU/ml)

การทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ P.acne

การทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ P.acne ได้ทำการส่งตัวอย่างเครื่องสำอาง ตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการในการวิจัยทางชีวเวชศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

4.3 การทดสอบคุณสมบัติทางเคมี

วิเคราะห์หาโลหะหนัก ได้แก่ ตะกั่ว

ศึกษาโดยการนำผลิตภัณฑ์โลชั่น ที่มีส่วนผสมของสารสกัดข้าวลืมผัว มาหาปริมาณสารตะกั่ว โดยใช้เครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรมิเตอร์ (AAS)

4.3.1 การเตรียมสารละลายที่ใช้ในการทดลอง

เตรียมสารละลายมาตรฐานของตะกั่ว ความเข้มข้น 2, 4, 6, 8 และ 10 ppm จาก Stock Sulotion 1000 ppm

- นำสารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 1000 ppm มา 10 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร จะได้สารละลายมาตรฐาน 100 ppm
- ปิเปิตสารละลายความเข้มข้น 100 ppm มา 2, 4, 6, 8, และ 10 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร จะได้สารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 2, 4, 6, 8, และ 10 ppm ตามลำดับ
- ความเข้มข้น 0 ppm ใช้กรดไนตริก 1 %
- นำสารละลายมาตรฐานตะกั่วที่เตรียม ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง AAS

4.3.2 การเตรียมสารละลายตัวอย่างผลิตภัณฑ์โลชั่น

การเตรียมสารตัวอย่าง จะต้องทำการย่อยสารละลายให้สารตัวอย่างกลายเป็นเนื้อเดียวกัน ใสไม่ตกตะกอน จึงนำไปวัดด้วยเครื่อง AAS เนื่องตัวอย่างเป็นสารอินทรีย์ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้กรดซัลฟิวริก และกรดไนตริก กรดผสมนี้สามารถย่อยสลายสารตัวอย่างสารอินทรีย์ได้เกือบทุกชนิด (ศศิธร แท่นทอง, 2542)

- นำตัวอย่างครีมย้อมผม และแชมพู 1 กรัม เติมกรดไนตริกเข้มข้น 10 มิลลิลิตร แล้วเติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้นอีก 5 มิลลิลิตร
- นำไปย่อยในเตาให้ความร้อนชนิดผนังเยื่อบุ ย่อยจนตัวอย่างสารละลายใส และหมดควัน ทิ้งไว้ให้เย็น
- นำไปปรับปริมาตรด้วยกรดไนตริก 1% ปรับปริมาตรให้ครบ 10 มิลลิลิตร ในขวดวัดปริมาตร

5. ศึกษาการยอมรับของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร

ทดสอบโดยการให้อาสมัครทดลองใช้ผลิตภัณฑ์ แล้วประเมินโดยตอบแบบสอบถามในหัวข้อ

1. ผิวสัมผัส
2. ความรู้สึกขณะใช้
3. ความรู้สึกหลังใช้

โดยให้ระดับในความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับในความพึงพอใจ	1	หมายถึง	น้อยที่สุด
ระดับในความพึงพอใจ	2	หมายถึง	น้อย
ระดับในความพึงพอใจ	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับในความพึงพอใจ	4	หมายถึง	มาก
ระดับในความพึงพอใจ	5	หมายถึง	มากที่สุด

6. การเผยแพร่ความรู้ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการตามแผนการจัดการเรียนรู้

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง และได้ทำการเป็นเผยแพร่โดยการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ ให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวไร่ลืมผัว อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3 กลุ่ม คือ

ลำดับ	ชื่อวิสาหกิจ	ที่ทำการ	ประธาน/หรือผู้แทน
1	วสช.เกษตรลุ่มน้ำเข็ก	41/3 ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	นายสมศักดิ์ ทองจันทร์
2	วสช.เกษตรอินทรีย์เขาค้อ	3 หมู่ 3 ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	นายดำรง พรมลัทธิ์
3	วสช.ปลูกพืชและแปรรูปแก่งบางระจัน	15 หมู่ 6 ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	นางลำดวน สุพรม

และการนำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยด้านเครื่องสำอางในครั้งนี้ไปบูรณาการกับการบริการวิชาการ โดยการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เพื่อเผยแพร่ การขยายผล ให้กับกลุ่มผู้สนใจและการเผยแพร่ผลงานในสถานที่ต่างๆ

บทที่ 4
ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

1. ผลการศึกษาบริบทชุมชน

บริบท : กลุ่มเกษตรกรวิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตข้าวไร่ลืมผัวตำบลหนองแม่นา

ด้วยพื้นฐานของเกษตรกร ในพื้นที่ตำบลหนองแม่นา ซึ่งภาพรวมเป็นกลุ่มราษฎรอาสาสมัคร (รอส.) จากเหตุการณ์การสู้รบในยุทธภูมิเขาค้อ ช่วง 2511-2525 เสียงปืนที่ดับลงด้วยพระบารมีขององค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว และจากกระแสพระราชดำรัสของพระองค์ในเป้าหมายการพัฒนาพื้นที่และประชาชน ก่อเกิดยุทธศาสตร์การพัฒนาลุ่มน้ำเข็กตามแนว พระราชดำริขึ้น จัดสรรพื้นที่ให้ราษฎรอาสาสู้รบดังกล่าวเข้าอยู่อาศัยและทำกินในพื้นที่สองฝั่งถนนอันเป็นยุทธศาสตร์การสู้รบ กองทัพภาคที่ 3 ดำเนินยุทธศาสตร์การพัฒนาต่าง ๆ โดยยึดเรื่องของการสร้างความมั่นคงเข้มแข็งของพื้นที่ตามภูมิประเทศ ภูมิอากาศเป็นสำคัญ

หากจะเชื่อมโยงพื้นเพภูมิสังคมของกลุ่มประชาชน เกษตรกร วิสาหกิจชุมชนผู้ผลิตข้าวไร่ลืมผัวตำบลหนองแม่นา พบว่าส่วนใหญ่ รอส.ในพื้นที่เขาค้อ เป็นประชาชนที่มาจากจังหวัดภาคอิสาน วิถีดั่งเดิม จะทำอาชีพเกษตรกรรมในพื้นที่ราบ สูง ค่อนข้างขาดแคลนแหล่งน้ำ สภาพอากาศร้อนเกือบตลอดทั้งปี ประกอบอาชีพด้วยการทำไร่ เช่น ไร่ข้าวโพด มันสำปะหลัง อ้อย เมื่อถึงฤดูทำนา จะทำนาปลูกพืชไร่หลังนา และหลังจากนั้นมีเวลาว่าง เข้าไปรับจ้างในเมืองใหญ่ หรือกรุงเทพมหานคร การเกษตรในวิถีดังเดิมของชาวอิสาน อาศัยน้ำฟ้า หรือน้ำฝนในการทำเกษตรเป็นหลัก และคุ้นชินกับพื้นที่ราบ ไม่มีภูเขา อากาศร้อนแทบตลอดทั้งปี ปลูกพืชได้ไม่กี่ชนิด

เมื่อเกษตรกรพื้นเพ ภาคอิสานได้เข้ามาเป็นราษฎรอาสา ในพื้นที่เขาค้อ มีมิติของวิถีชีวิตที่เปลี่ยนไปจากประเด็นดังนี้

1. กฎระเบียบกฎเกณฑ์ของการเป็นราษฎรอาสา ซึ่งควบคุมโดยกองทัพภาคที่ 3 (ฝ่ายทหาร) โดยได้รับการอบรม การให้ความรู้ด้านการเกษตรสำหรับพื้นที่สูง การส่งเสริมอาชีพหลักและอาชีพเสริมที่สอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ส่วนใหญ่เป็นการส่งเสริมตามแนวพระราชดำริ เช่น การปลูกหม่อนเลี้ยงไหม การปลูกอะโวคาโด้ กาแฟอราบิก้า มัคคาเดเมีย เสาวรส หน่อไม้ฝรั่ง เป็นต้น ทั้งนี้เป็นการประสานโครงการพัฒนาโดยหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องทั้งสิ้น อาทิ กรมวิชาการเกษตร กรมการพัฒนาชุมชน กรมการปกครอง รัฐวิสาหกิจเช่น ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร เป็นต้น

2. บริบทพื้นที่ที่เปลี่ยนไปจากวิถีพื้นราบสูงภาคอิสาน อากาศร้อน แห้งแล้ง มาสู่พื้นที่ภูเขา เนินเขาสลับสับซ้อน และมีภูมิอากาศหนาวเย็นตลอดทั้งปี ทำให้วิถีชีวิตต้องปรับเปลี่ยนไป อำเภอเขาค้อ ในเขตตำบลหนองแม่นา เป็นทะเลภูเขา เนินเขา มีแม่น้ำเข็กเป็นสายน้ำสำคัญ การเกษตรอาศัยน้ำจาก 2 แหล่งสำคัญคือ น้ำฝน และน้ำในแม่น้ำเข็ก พบว่า หนอง สระเก็บน้ำ มีจำนวนน้อยและไม่เพียงพอต่อการใช้ในการเกษตร การขุดสระเก็บน้ำมีค่าใช้จ่ายสูงเกินกำลังของเกษตรกร จึงต้องปลูกพืชตามฤดูกาลที่ใช้น้ำฝนเป็นหลัก หรือนอกฤดูก็ทำได้เฉพาะในพื้นที่ริมแม่น้ำเข็ก จากพื้นเพที่เป็นชาวนาอีสาน ทำนา

ในพื้นที่ราบ จึงเปลี่ยนไปโดยสิ้นเชิง กลายมาเป็นการทำข้าวบนภูเขา หรือ"ข้าวไร่" ซึ่งได้รับการแลกเปลี่ยนวัฒนธรรมจาก ชาวไทยภูเขาเผ่าม้ง เผ่าลีซอ ซึ่งเป็น รอส.อีกกลุ่มหนึ่ง ในพื้นที่อำเภอเขาค้อ ได้นำข้าวไร่สายพันธุ์ต่างๆ มาปลูกในพื้นที่เขาค้อ และขยายพื้นที่ไปยัง รอส.กลุ่มอื่น ด้วยเหตุปัจจัยสำคัญว่า คนยังต้องรับประทานข้าว เมื่อไม่มีนาทำข้าวแบบอีสานจึงต้องหันมาทำนาข้าวไร่ ปลูกข้าวบนพื้นที่สูงอย่างชาวไทยภูเขานั่นเอง

2. ผลการศึกษาหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาและอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดข้าวลืมผัว และศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานิน โดยใช้ตัวทำละลายและระยะเวลา ในการสกัดสารแอนโทไซยานิน โดยใช้ตัวทำละลายในการสกัดแอนโทไซยานินรวม 3 ชนิด ได้แก่ 1) 95% เอทานอล 2) 95% เอทานอล ต่อน้ำกลั่น (อัตราส่วน 1:1) และ 3) น้ำ และนำมาทำการสกัดสารแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว ในอัตราส่วนข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 1:1 และ 1:3 (w/v) จากนั้นเลือกสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานิน เพื่อนำมาเป็นส่วนผสมในการผลิตภัณฑ์เวชสำอาง ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

2.1 ผลการศึกษาสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของข้าวลืมผัว

จากการศึกษาสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของ สารสกัดเอทานอลจากข้าวลืมผัว โดยการคำนวณเป็นค่าเปอร์เซ็นต์แอคติวิตีของสารต้านอนุมูลอิสระ ผลการทดลองพบว่าสารต้านอนุมูลอิสระในข้าวลืมผัว มีค่าเท่ากับ 92.75 แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์สารต้านอนุมูลอิสระในข้าวลืมผัว

	Antioxidant activity (%)			
	1	2	3	$\bar{x}$
ข้าวลืมผัว (*Oryza sativa var. glutinosa*)	92.06	93.10	93.09	92.75
สารมาตรฐานบีเอชเอ+บีเอชที(1:1)	94.84	94.81	95.08	94.91

หมายเหตุ : บีเอชเอ (Tert-Buty-4-Hydroxyanisol, BHA) บีเอชที (Tert-Butyl-4-Hydroxytoluene, BHT) เป็นสารต้านอนุมูลอิสระสังเคราะห์ที่มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูง ผู้ทำการทดลองจึงเลือกมาเป็นสารมาตรฐานเพื่อเปรียบเทียบกับค่าที่ได้ของตัวเองพืช

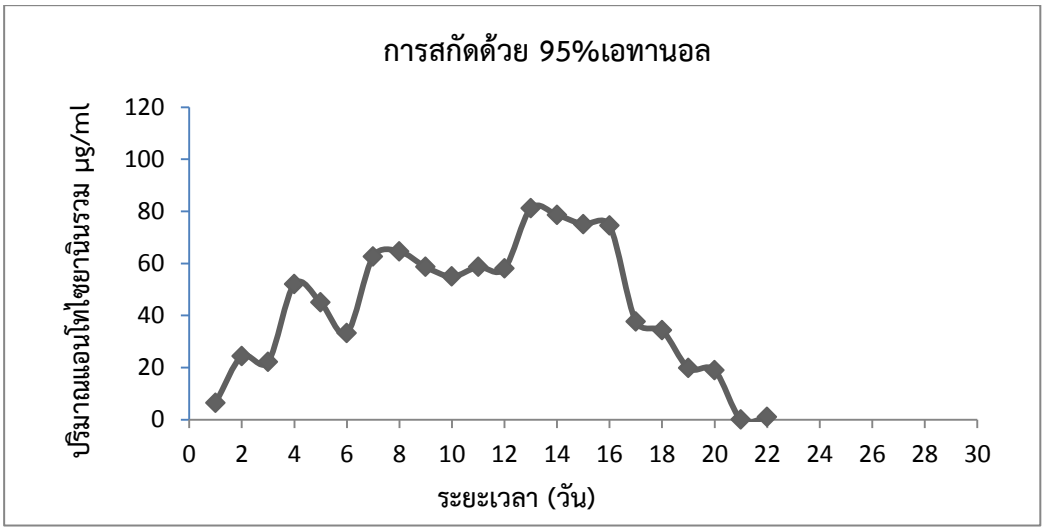
2.2 ผลการศึกษาระยะเวลาและอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานินรวมจากข้าวลืมผัว

การศึกษาระยะเวลาและอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดแอนโทไซยานิใน 3 ชนิด ได้แก่ 1) 95% เอทานอล 2) 95%เอทานอล ต่อน้ำกลั่น (อัตราส่วน 1:1) และ 3) น้ำ ทำการสกัดข้าวลืมผัวด้วยตัวทำละลายในอัตราส่วน 1:1 และ 1:3 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และทำการหาปริมาณแอนโทไซยานินรวมทุกวัน เป็นระยะเวลา 30 วัน ผลการศึกษา แสดงดังตารางที่ 4.2

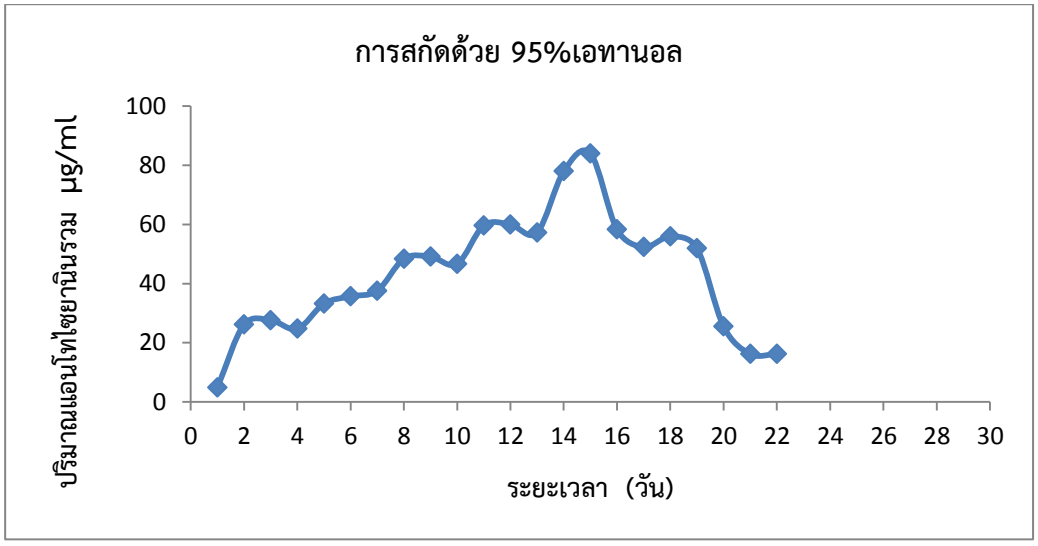
ตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานิน

	ปริมานแอนโทไซยานินในตัวทำละลาย (µg/ml)					
	เอทานอล		เอทานอล : น้ำ		น้ำ	
วันที่	อัตราส่วน 1:1	อัตราส่วน 1:3	อัตราส่วน 1:1	อัตราส่วน 1:3	อัตราส่วน 1:1	อัตราส่วน 1:3
1	6.41	4.84	84.86	44.32	15.00	10.00
2	24.38	26.11	100.67	59.00	18.30	13.00
3	22.18	27.61	116.22	65.00	15.40	10.00
4	52.07	24.70	92.17	60.44	13.00	10.00
5	45.00	33.23	69.96	49.93	14.36	5.64
6	33.26	35.71	70.55	41.83	9.45	4.78
7	62.65	37.54	56.44	45.34	5.84	4.00
8	64.62	48.38	52.18	33.64	8.75	5.44
9	58.64	49.12	59.45	39.66	5.74	4.00
10	55.00	46.65	37.82	35.40	7.51	3.00
11	58.65	59.65	53.60	38.99	8.02	2.81
12	58.05	59.95	41.91	33.82	6.45	3.14
13	81.12	57.25	58.28	27.80	4.91	3.00
14	78.62	78.95	52.77	35.99	3.84	4.07
15	75.00	84.00	54.77	25.05	4.07	3.00
16	74.54	58.29	30.22	25.55	3.17	3.00
17	37.71	52.36	50.85	19.62	3.24	1.97
18	34.30	58.92	33.57	17.95	2.00	0.83
19	19.84	51.97	21.12	17.03	2.00	0.90
20	19.00	25.51	23.71	18.45	1.10	1.50
21	0.07	16.21	9.94	11.69	2.00	1.90
22	1.04	16.21	15.61	18.87	1.00	1.67
23	-	-	13.95	13.64	1.00	1.00
24	-	-	17.62	11.43	0.40	0.00
25	-	-	5.43	8.60	-	-
26	-	-	5.76	9.43	-	-
27	-	-	-	-	-	-
28	-	-	-	-	-	-
29	-	-	-	-	-	-
30	-	-	-	-	-	-

จากผลการทดลอง นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแอนโทไซยานิน กับ ระยะเวลาในการสกัดข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 95%เอทานอล ในอัตราส่วน 1:1 (w/v) และ อัตราส่วน 1:3 (w/v) ได้ผลดังกราฟที่ 4.1 และ 4.2



ภาพที่ 4.1 ปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 95% เอทานอล อัตราส่วน 1:1 (w/v)

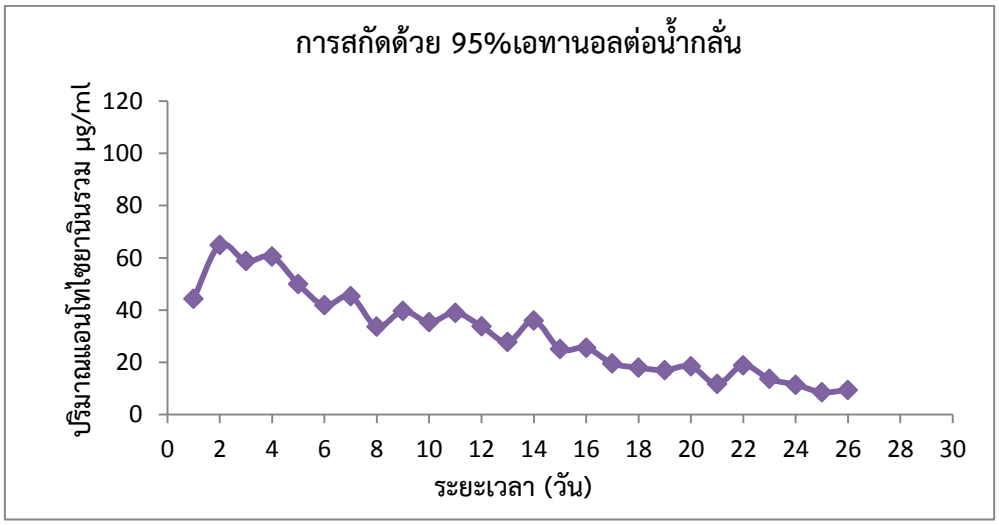


ภาพที่ 4.2 ปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 95% เอทานอล อัตราส่วน 1:3 (w/v)

จากผลการทดลองพบว่าระยะเวลาในการสกัดข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 95%เอทานอล อัตราส่วน 1:1 (w/v) ที่ระยะเวลาการสกัด 13 วัน มีปริมาณแอนโทไซยานินรวมสูงที่สุด และ อัตราส่วน 1:3 (w/v) ที่ระยะเวลาการสกัด 15 วัน มีปริมาณแอนโทไซยานินรวมสูงที่สุด

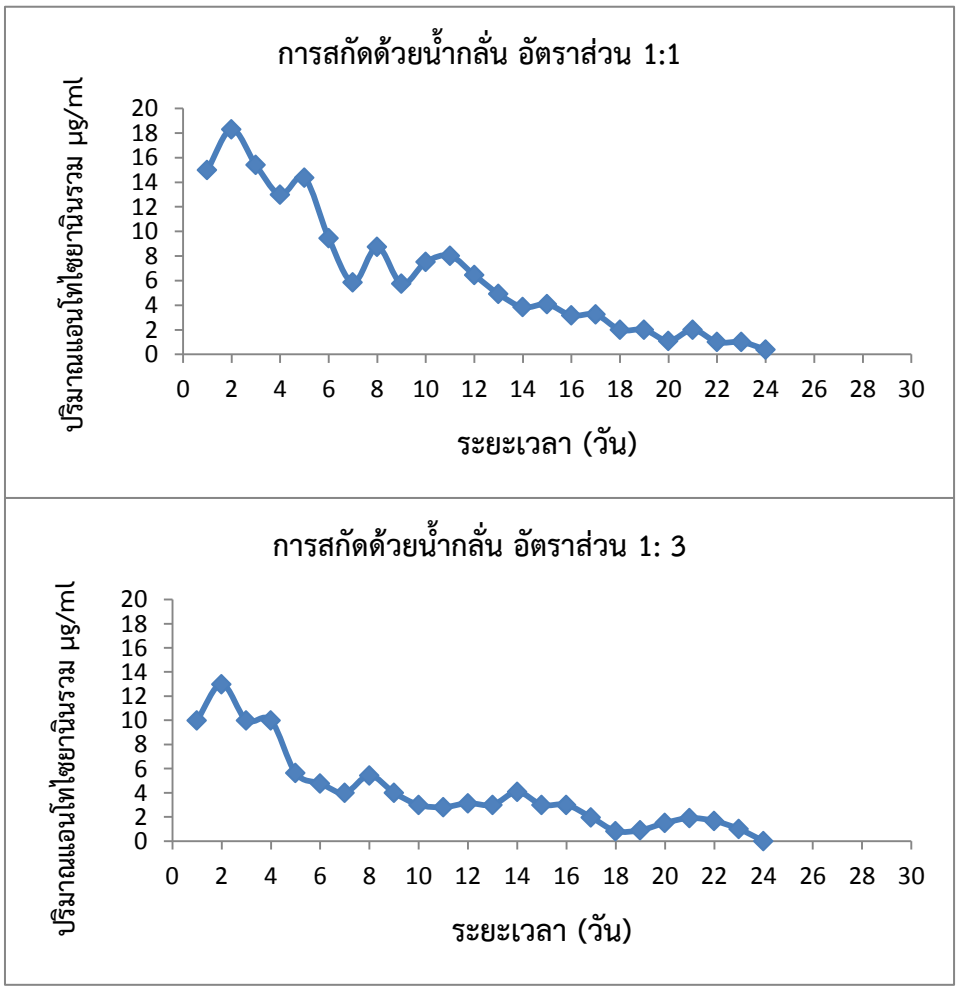
และนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแอนโทไซยานินกับ ระยะเวลาในการสกัดข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 95%เอทานอลต่อน้ำกลั่น ในอัตราส่วน 1:1 (w/v) และอัตราส่วน 1:3 (w/v) ได้ผลดังกราฟที่ 4.3 และ 4.4

ภาพที่ 4.3 ปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 95%เอทานอล ต่อน้ำกลั่น อัตราส่วน 1:1 (w/v)



ภาพที่ 4.4 ปริมาณแอนโทไซยานินในข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 95%เอทานอล ต่อน้ำกลั่น อัตราส่วน 1:3 (w/v)

จากผลการทดลอง พบว่าระยะเวลาในการสกัดข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 95%เอทานอลต่อน้ำกลั่น อัตราส่วน 1:1 (w/v) ที่ระยะเวลาการสกัด 3 วัน มีปริมาณแอนโทไซยานินรวมสูงที่สุด และอัตราส่วน 1:3 (w/v) ที่ระยะเวลาการสกัด 2 วัน มีปริมาณแอนโทไซยานินรวมสูงที่สุด



ภาพที่ 4.5 ผลการสกัดสารแอนโทไซยานินรวมด้วยน้ำ อัตราส่วน 1:1 และ 1:3

จากผลการทดลอง พบว่าระยะเวลาในการสกัดข้าวลืมผัวต่อน้ำกลั่น อัตราส่วน 1:1 (w/v) ที่ระยะเวลาการสกัด 2 วัน มีปริมาณแอนโทไซยานินรวมสูงที่สุด และ อัตราส่วน 1:3 (w/v) ที่ระยะเวลาการสกัด 2 วัน มีปริมาณแอนโทไซยานินรวมสูงที่สุด

3. การประยุกต์ใช้สารสกัดแอนโทไซยานินในผลิตภัณฑ์เวชสำอางค์ 5 ชนิด ผลิตภัณฑ์แชมพู ครีมนวดผม โลชั่น เจลแต้มสิว และสบู่เหลว

จากผลการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานินรวมจากข้าวลืมผัวได้ทำการเลือกระยะเวลาและอัตราส่วนในการสกัดที่มีปริมาณแอนโทไซยานินรวมสูงสุด เพื่อประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์โลชั่นบำรุงผิว และเจลแต้มสิว

3.1 ผลการพัฒนาตำรับโลชั่นบำรุงผิว

ในการเตรียมตำรับโลชั่นบำรุงผิวกายผสมสารสกัดข้าวลืมผัว ได้ตั้งตำรับโดยเตรียมเป็นอิมัลเจล ใช้ Sodium polyacrylate ซึ่งเป็นโพลีเมอร์เป็นสารเพิ่มความหนืดที่ให้เนื้อแบบเจล ใช้ Glyceryl monostearate และ Emulgade F เป็นสารก่ออิมัลชัน (Emulsifier) ใช้ Stearic acid และ Cetearyl alcohol เป็นสารเพิ่มความหนืด (Thickener) ของอิมัลชัน มี Dimethicone และ Isopropyl palmitate เป็นอิมอลเลียนท์ (Emollient) ใช้ Propylene glycol และ Urea เป็นสารให้ความชุ่มชื้น (Humectant) มี 2NaEDTA เป็นสารช่วยเพิ่มความคงตัว (Chelating agent) และใช้ Phenoxyethanol เป็นสารกันเสีย รวมทั้งมีสารแต่งกลิ่น (Perfume) ในตำรับ ในเบื้องต้นตำรับที่

เตรียมได้มีลักษณะเป็นเนื้อครีมสีขาว แต่มีความหนืดต่ำ ไม่สามารถคงอยู่บนผิวได้หลังทาลงไป จึงทำการปรับความหนืดโดยเพิ่มสารให้ความหนืดแบบเจล เพื่อให้ได้เนื้อที่ไม่เหนียวเหนอะหนะจนเกินไป โดยทดลองปรับจนได้ความหนืดที่ต้องการ แต่พบปัญหาเพิ่มเติม คือ การกระจายตัวบนผิวยังไม่ดีเท่าที่ควร จึงแก้ไขปัญหาโดยปรับเพิ่มสารอิมอลเลียนท์ ที่ช่วยเพิ่มความลื่นขณะใช้ผลิตภัณฑ์ ทำให้กระจายตัวบนผิวได้ดีขึ้น โดยเลือกปรับเพิ่ม Dimethicone จนได้ลักษณะการกระจายตัวตามที่ต้องการ ดังสูตรตำรับที่ 8 (F8) ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ส่วนผสมโลชั่นผสมสารสกัดข้าวลืมผัว

ส่วนประกอบ	สูตรโลชั่นข้าวลืมผัว %w/w
	ปริมาณ (กรัม)
Water	80.70
Propylene glycol	3.00
2NaEDTA	0.10
Urea	5.00
Sodium polyacrylate	0.30
Glyceryl monostearate	1.50
Emulgade F	2.00
Stearic acid	0.50
Cetearyl alcohol	0.80
Dimethicone	1.20
Isopropyl palmitate	3.00
สารสกัดข้าวลืมผัว	1.00
Phenoxyethanol	0.60
Perfume	0.30
รวม	100.00

เมื่อได้ตำรับสูตรโลชั่นแล้วนำมาประเมินลักษณะทางกายภาพในด้านของลักษณะทั่วไป ดูการแยกชั้น สิ่งแปลกปลอม สี กลิ่น ค่า pH ความหนืด ได้ผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ประเมินลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของโลชั่น

ประเมินลักษณะทางกายภาพ	สูตรโลชั่นข้าวลืมผัว
ลักษณะทั่วไป	ไม่แยกชั้น ไม่มีสิ่งแปลกปลอม
สี	ม่วงอ่อน
กลิ่น	กลิ่นหอม
ค่า pH	6.5
ความหนืด (mPa.s)	492.72
ความคงสภาพ	ไม่แยกชั้น ไม่แปรสภาพ

3.2 ผลการพัฒนาตำรับเจลแต้มสิว

ในการเตรียมตำรับเจลแต้มสิวผสมสารสกัดข้าวลืมผัว ได้ทำการตั้งตำรับเป็นเจลใส โดยใช้ Carbopol เป็นสารก่อเจล (Gelling agent) ซึ่งสารนี้จะกลายเป็นเป็นเจลที่ความเป็นกรด-ด่างมากกว่า 7 (pH >7) หรือที่สภาวะด่างนั่นเอง โดยเราจะสะเทิน (Neutralize) ด้วย Triethanolamine จากนั้นเติมสารเพิ่มความชุ่มชื้น (Humectant) ลงไป โดยในตำรับนี้เลือกใช้ Glycerine แล้วเติมสารสกัดข้าวเหนียวดำลงไป ใช้ Phenoxyethanol เป็นสารกันเสีย (Preservative) และแต่งกลิ่นด้วยน้ำหอมโดยละลายใน Ethanol95% ก่อนเติมลงไปในตำรับ เพื่อป้องกันตำรับไม่ให้เกิดความขุ่น

ตารางที่ 4.5 ส่วนผสมเจลแต้มสิวผสมสารสกัดข้าวลืมผัว

ส่วนประกอบ	สูตรเจลแต้มสิวข้าวลืมผัว %w/w
	ปริมาณ (กรัม)
Water	89.70
Carbopol	0.30
Triethanolamine	0.30
Glycerin	3.00
Ethanol 95%	5.00
สารสกัดข้าวลืมผัว	1.00
Phenoxyethanol	0.40
Perfume	0.30
รวม	100

จากการเตรียมตำรับในเบื้องต้นพบว่าตำรับตั้งต้นมีความหนืดค่อนข้างต่ำหรือเหลวเกินไป ไม่สามารถคงอยู่บนผิวหลังจากแต้มลงไป จึงทำการปรับโดยเพิ่มสารก่อเจลจนได้ความหนืดตามต้องการ แต่ยังคงพบว่า เมื่อเติมน้ำหอมลงไปแล้วทำให้เจลจากเดิมที่ใส เกิดความขุ่นขึ้นมา สันนิษฐานว่าเกิดจากตัวทำละลาย (Solubilizer) ที่น้อยเกินไป ไม่สามารถละลายน้ำหอมได้หมด เมื่อเติมลงไปในตำรับเจลที่เป็น water base จึงทำให้เนื้อผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความขุ่น จึงทำการปรับโดยเพิ่ม Ethanol95% โดยทดลองเพื่อใช้ให้น้อยที่สุดในตำรับ จนพบว่าที่ 5.00 % ก็เพียงพอที่จะทำให้ตำรับคงความใสเมื่อเติมน้ำหอมลงไปในปริมาณ 0.30% โดยสูตรที่ดีที่สุดคือ สูตรตำรับที่ 8

ตารางที่ 4.6 ประเมินลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของเจลแต้มสิว

ประเมินลักษณะทางกายภาพ	สูตรเจลแต้มสิวข้าวลืมผัว
ลักษณะทั่วไป	ไม่แยกชั้น ไม่มีสิ่งแปลกปลอม
สี	ม่วงอ่อน
กลิ่น	กลิ่นหอม
ค่า pH	6.5
ความหนืด (mPa.s)	492.72
ความคงสภาพ	ไม่แยกชั้น ไม่แปรสภาพ

3.3 ผลการพัฒนาสูตรแชมพู

ในการเตรียมตำรับแชมพูผสมสารสกัดข้าวลืมผัว ได้ตั้งตำรับโดยเตรียม จะใช้ Sodium Lauryl Ether Sulfate เป็นสารประเภท สารลดแรงตึงผิวประจุลบ มีคุณสมบัติในการทำความสะอาดได้ดีทำให้เกิดฟองได้เร็ว และ ใช้ Sodium chloride 25% เป็นสารเพิ่มความหนืดที่ให้เนื้อแชมพู และใช้สารสกัดข้าวลืมผัวซึ่งมีคุณสมบัติสามารถช่วยกระตุ้นเซลล์ผม อีกทั้งสารสกัดจากมะกรูดและขิงซึ่งเป็นสารธรรมชาติที่มีคุณสมบัติบำรุงเส้นผม

ตารางที่ 4.7 ส่วนผสมแชมพูผสมสารสกัดข้าวลืมผัว

ส่วนประกอบ	**สูตรแชมพูข้าวลืมผัว (มิลลิลิตร)**
Sodium Lauryl Ether Sulfate	300
Comperlan KD	25
Dehyton-K (DK)	100
Lanolin	10
Dehyquart-H81	10
Sodium chloride 25%	100
สารสกัดข้าวลืมผัว	300
น้ำสกัดมะกรูด	25
น้ำสกัดขิง	100
Bronidox-L	1
น้ำกลั่น	25
กลิ่น	4
Citric acid 25%	ปรับค่า pH ให้อยู่ระหว่าง 5.0 – 8.0
รวม	1000

เมื่อได้ตำรับสูตรแชมพูแล้วนำมาประเมินลักษณะทางกายภาพในด้านของลักษณะทั่วไป ดูการแยกชั้น สิ่งแปลกปลอม สี กลิ่น ค่า pH ความหนืด ได้ผลดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ประเมินลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของแชมพู

ประเมินลักษณะทางกายภาพ	สูตรแชมพูข้าวลืมผัว
ลักษณะทั่วไป	ไม่แยกชั้น ไม่มีสิ่งแปลกปลอม
สี	ม่วงเข้ม
กลิ่น	กลิ่นหอม
ค่า pH	6.0
ความหนืด (mPa.s)	382.34
ความคงสภาพ	ไม่แยกชั้น ไม่แปรสภาพ

3.4 ผลการพัฒนาสูตรครีมนวดผม

ในการเตรียมตำรับครีมนวดผมผสมสารสกัดข้าวลืมผัว ได้ตั้งตำรับโดยเตรียม จะใช้ Dehydag Wax AB เป็นผลิตจากกรดไขมันอิ่มตัวหลายชนิด (Fatty Acid) ใช้ควบคู่กับ Dehyquart AC เพื่อใช้เป็นสารตั้งต้น ในการผลิตครีมนวด ทำให้ผมนุ่ม และใช้สารสกัดข้าวลืมผัวซึ่งมีคุณสมบัติสามารถช่วยกระตุ้นเซลล์ผม ตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ส่วนผสมครีมนวดผมผสมสารสกัดข้าวลืมผัว

ส่วนประกอบ	**สูตรครีมนวดผม ข้าวลืมผัว (มิลลิลิตร)**
สารสกัดข้าวลืมผัว	50
Cetyl alcohol	50
Dehydag Wax AB	100
Dehyquart AC	50
กลิ่น	2
Bronidox-L	3
Water	เติมจนครบ 1000
Citric acid 25%	ปรับค่า pH ให้อยู่ระหว่าง 5.0 – 8.0
รวม	1000

เมื่อได้ตำรับสูตรครีมนวดผมแล้วนำมาประเมินลักษณะทางกายภาพในด้านของลักษณะทั่วไป ดูการแยกชั้น สิ่งแปลกปลอม สี กลิ่น ค่า pH ความหนืด ได้ผลดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 ประเมินลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของครีมนวดผม

ประเมินลักษณะทางกายภาพ	สูตรครีมนวดผมข้าวลืมผัว
ลักษณะทั่วไป	ไม่แยกชั้น ไม่มีสิ่งแปลกปลอม
สี	ม่วงอ่อน
กลิ่น	กลิ่นหอม
ค่า pH	6.5
ความหนืด (mPa.s)	492.72
ความคงสภาพ	ไม่แยกชั้น ไม่แปรสภาพ

3.5 ผลการพัฒนาตำรับสบู่เหลว

ในการเตรียมตำรับสบู่เหลวผสมสารสกัดข้าวลืมผัว ได้ตั้งตำรับโดยเตรียม จะใช้ Empicol ESB70 และ Empigen BS/F เป็นสารชำระล้าง ทำความสะอาดให้กับผิว ทำให้เกิดเนื้อครีม และมี Glycerin เป็นสารที่ช่วยบำรุงผิว และใช้สารสกัดข้าวลืมผัวซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารตานอนุมูลอิสระ เติมผงมุกเพื่อความสวยงามให้กับเนื้อสบู่

ตารางที่ 4.11 ส่วนผสมสบู่เหลวผสมสารสกัดข้าวลืมผัว

Part	ส่วนประกอบ	สูตรสบู่เหลวข้าวลืมผัว %w/w
		ปริมาณ (กรัม)
A	Water	60.70
	Empicol ESB 70	15.00
	Empigen BS/F	10.00
B	Glycerin	5.00
	สารสกัดข้าวลืมผัว	2.00
	มุก	12.00
	Uniphen P-23	0.3
	Fragrance (น้ำหอม)	1.0
C	Sodium Chloride	2.00
	Total	100.00

เมื่อได้ตำรับสูตรครีมนวดผมแล้วนำมาประเมินลักษณะทางกายภาพในด้านของลักษณะทั่วไป ดูการแยกชั้น สิ่งแปลกปลอม สี กลิ่น ค่า pH ความหนืด ได้ผลดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ประเมินลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของสบู่เหลว

ประเมินลักษณะทางกายภาพ	สูตรสบู่เหลวข้าวลืมผัว
ลักษณะทั่วไป	ไม่แยกชั้น ไม่มีสิ่งแปลกปลอม
สี	ม่วงอ่อน
กลิ่น	กลิ่นหอม
ค่า pH	8.0
ความหนืด (mPa.s)	492.72
ความคงสภาพ	ไม่แยกชั้น ไม่แปรสภาพ

ตารางที่ 4.13 ประเมินลักษณะทางเคมีสบู่เหลว

คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด	สบู่เหลว
ไขมันทั้งหมด	ไม่น้อยกว่า 12	15
ด่างอิสระ (คำนวณเป็น NAOH)	ไม่เกิน 0.05	0.02
สารที่ไม่ละลายในเอทานอล	ไม่เกิน 2.0	ไม่พบ

4. การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

4.1 ผลการทดสอบทางกายภาพและความคงตัว

จากการเก็บตัวอย่างตำรับไว้ที่สภาวะต่างๆ ตามที่ได้กล่าวไว้นั้น และมีการสังเกตและบันทึกความเปลี่ยนแปลงตามความถี่ที่กำหนด พบว่าตำรับที่เตรียมได้มีความคงตัวทางกายภาพที่ดี ไม่มีการแยกชั้น สีและกลิ่นไม่เปลี่ยนแปลง และความหนืดไม่เปลี่ยนแปลง โดยมีความคงตัวเมื่อผ่านไป 60 วัน

ตารางที่ 4.14 ผลการทดสอบความคงตัว

ผลิตภัณฑ์	สภาวะ	ผลการเปลี่ยนแปลง				
		24 ชั่วโมง	7 วัน	15 วัน	30 วัน	60 วัน
โลชั่นบำรุงผิว	25 °c	/	/	/	/	/
	45 °c	/	/	/	/	/
	4 °c	/	/	/	/	/
	Heat-cool	/	/	/	/	/
เจลแต้มสิว	25 °c	/	/	/	/	/
	45 °c	/	/	/	/	/
	4 °c	/	/	/	/	/
	Heat-cool	/	/	/	/	/
แชมพู	25 °c	/	/	/	/	/
	45 °c	/	/	/	/	/
	4 °c	/	/	/	/	/
	Heat-cool	/	/	/	/	/
ครีมนวดผม	25 °c	/	/	/	/	/
	45 °c	/	/	/	/	/
	4 °c	/	/	/	/	/
	Heat-cool	/	/	/	/	/
สบู่เหลว	25 °c	/	/	/	/	/
	45 °c	/	/	/	/	/
	4 °c	/	/	/	/	/
	Heat-cool	/	/	/	/	/

หมายเหตุ : / หมายถึง ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

X หมายถึง มีการเปลี่ยนแปลง

จากการเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางไว้ที่สภาวะต่างๆ พบว่าตำรับที่เตรียมได้มีความคงตัวทางกายภาพที่ดี ไม่มีการแยกชั้น สีและกลิ่นไม่เปลี่ยนแปลง และความหนืดไม่เปลี่ยนแปลง โดยมีความคงตัวเมื่อผ่านไป 60 วัน

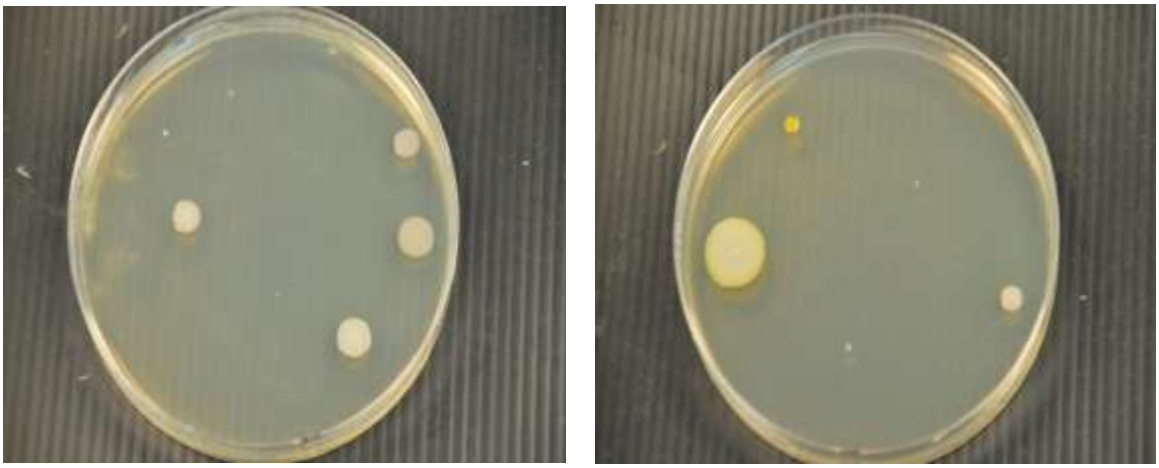
4.2 ผลการทดสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยา

เนื่องจากตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลิตภัณฑ์ที่ต้องหาวิเคราะห์ตรวจสอบจุลชีววิทยา ได้แก่ โลชั่นบำรุงผิว เจลแต้มสิว แชมพู ครีมนวดผม และสบู่เหลว ผู้วิจัยจึงนำผลิตภัณฑ์ทั้งหมดมาตรวจสอบหาจุลินทรีย์ทั้งหมด เนื่องจากอาจมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ยีสต์ และรา ในระหว่างกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่มีการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าว จะทำให้ผลิตภัณฑ์เสื่อมสภาพเร็ว เช่น มีลักษณะเหลวผิดปกติ สีเปลี่ยน มีกลิ่นเหม็น และหากนำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไปใช้อาจทำให้เชื้อจุลินทรีย์เข้าสู่ร่างกาย ผ่านทางผิวหนังที่อักเสบเป็นสิวหรือแผล ซึ่งทำให้ผู้ใช้เกิดการติดเชื้อได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีการทำการตรวจสอบจุลินทรีย์ตามที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนได้กำหนดไว้ เพื่อไม่ให้มีปริมาณจุลินทรีย์เกินที่มาตรฐานกำหนด ผลการทดสอบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์ รา ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ได้ผลดังตารางที่ 4.15

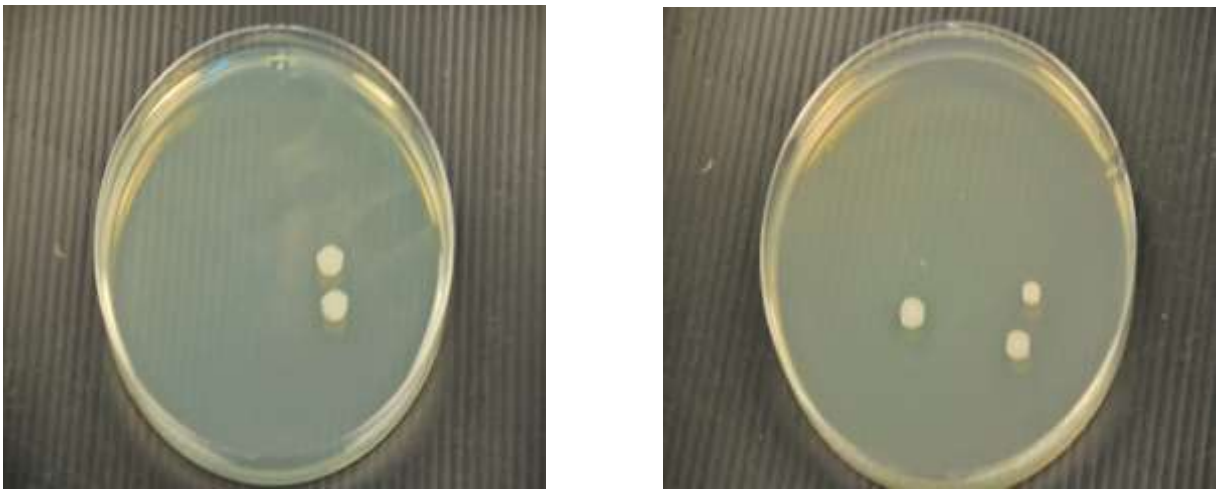
ตารางที่ 4.15 ผลการตรวจจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณยีสต์ รา ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

ผลิตภัณฑ์	ผลิตภัณฑ์	จุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/ml)	ยีสต์ และรา (CFU/ml)
โลชั่นบำรุงผิว	ชุดควบคุม	3.4×10^{2}	3.0×10^{2}
	สูตรใส่ข้าวลืมผัว	7.2×10^{2}	4.0×10^{2}
เจลแต้มสิว	ชุดควบคุม	1.4×10^{2}	ไม่พบ
	สูตรใส่ข้าวลืมผัว	3.1×10^{2}	ไม่พบ
แชมพู	ชุดควบคุม	3.4×10^{2}	3.0×10^{2}
	สูตรใส่ข้าวลืมผัว	7.2×10^{2}	4.0×10^{2}
ครีมนวดผม	ชุดควบคุม	1.4×10^{2}	ไม่พบ
	สูตรใส่ข้าวลืมผัว	3.1×10^{2}	ไม่พบ
สบู่เหลว	ชุดควบคุม	4.2×10^{2}	1.9×10^{2}
	สูตรใส่ข้าวลืมผัว	4.6×10^{2}	3.8×10^{2}

ภาพตัวอย่างผลการการทดสอบโดยเลี้ยงเชื้อในตัวอย่างไว้เป็นเวลา 7 วัน พบว่า เชื้อที่เกิดขึ้นมีค่าต่ำกว่า 100 CFU/ml ข้อกำหนดของเครื่องสำอางอยู่ที่ 1000 CFU/ml ดังรูป



ภาพที่ 4.6 แสดงผลการทดสอบเชื้อที่เวลา 24 ชั่วโมง และ 7 วันของโลชั่นบำรุงผิว



ภาพที่ 4.7 แสดงผลการทดสอบเชื้อที่เวลา 24 ชั่วโมง และ 7 วันของเจลแต้มสิว

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ P.acne

จากการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ P.acne โดยการดู clear zone ที่เกิดขึ้นในอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งจะพบว่า บริเวณที่เกิด clear zone นั้นค่อนข้างน้อยมาก ซึ่งไม่แน่ชัดว่า clear zone ที่เกิดขึ้นนั้นเป็นผลของสารสกัดข้าวลืมผัว หรือแอลกอฮอล์ที่มีอยู่ในตำรับ แสดงว่า สารสกัดข้าวลืมผัวนั้นมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ P.acne ที่ค่อนข้างต่ำ แต่อาจจจะช่วยยับยั้งด้วยกลไกการเป็นสารต้านการอักเสบ (Anti-inflamation) ซึ่งจะต้องศึกษาเพิ่มเติมต่อไป (ห้องปฏิบัติการในการวิจัยทางชีวเวชศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร)

ภาพที่ 4.8 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อ P.acne

4.3 ผลการตรวจสอบการวิเคราะห์หาโลหะหนักในผลิตภัณฑ์โลชั่น

เนื่องจากตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผลิตภัณฑ์ที่ต้องหาวิเคราะห์ปริมาณตะกั่ว ได้แก่ โลชั่นบำรุงผิว ผู้วิจัยจึงนำผลิตภัณฑ์โลชั่นบำรุงผิว วิเคราะห์หาปริมาณตะกั่ว

วิเคราะห์หาโลหะหนัก ได้แก่ ตะกั่ว

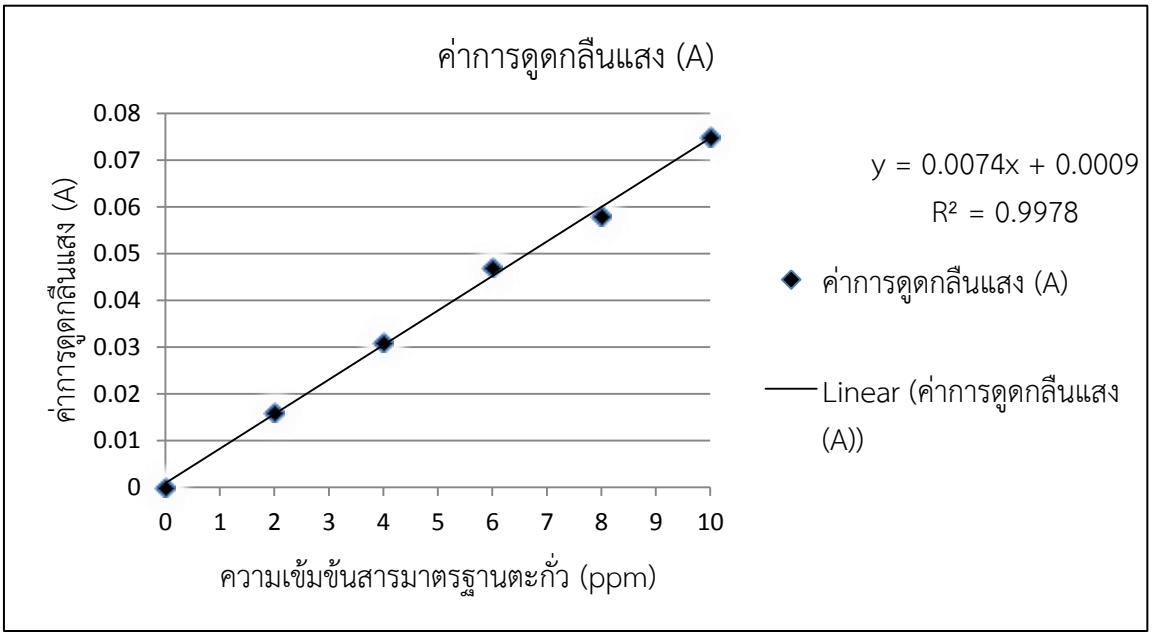
วิเคราะห์หาโลหะหนักในโลชั่นบำรุงผิว ที่มีส่วนผสมสารสกัดข้าวลืมผัว ได้แก่ ตะกั่ว โดยการนำโลชั่นบำรุงผิวที่มีส่วนผสมสารสกัดข้าวลืมผัว มาหาปริมาณตะกั่ว โดยใช้เครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรมิเตอร์ (AAS) สามารถทำได้โดยการวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 283.5 นาโนเมตร แล้วนำไปเปรียบเทียบค่าที่ได้จากกราฟมาตรฐาน

- กราฟมาตรฐาน (Calibration curve)

การสร้างกราฟมาตรฐาน ทำได้โดยการวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายมาตรฐานตะกั่ว (Pb) ที่ความยาวคลื่น 283.5 นาโนเมตร ที่สารนั้นดูดกลืนแสง จากนั้นนำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้ ไปเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างการดูดกลืนแสงของสารมาตรฐานตะกั่ว และความเข้มข้นของสารมาตรฐานตะกั่ว ดังตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ค่าการดูดกลืนแสงที่ 283.5 นาโนเมตร ของสารมาตรฐานตะกั่ว

ความเข้มข้นของสารมาตรฐานตะกั่ว (ppm)	ค่าการดูดกลืนแสง (A)
Blank	0
2	1.6×10^{-2}
4	3.1×10^{-2}
6	4.7×10^{-2}
8	5.8×10^{-2}
10	8.0×10^{-2}



ภาพที่ 4.5 กราฟมาตรฐานตะกั่ว (Pb) ของการหาปริมาณโลหะหนักโดยวิธีการวัดด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบเซอร์พชันสเปกโทรมิเตอร์ (AAS)

จากภาพที่ 4.5 พบว่าจากการทดลองการทำกราฟมาตรฐาน โดยใช้สารมาตรฐานตะกั่ว (Pb) ซึ่งกราฟมีลักษณะเป็นเส้นตรง แล้วนำไปเทียบกับสารตัวอย่าง

- ปริมาณสารตะกั่วในตัวอย่าง

โดยการนำสารตัวอย่างแชมพูผสมสารสกัดข้าวลืมผัวมาย่อยจนได้สารละลายใส ปรับปริมาตรด้วยกรดไนตริก 1% จำนวน 3 ซ้ำ นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบเซอร์พชันสเปกโทรมิเตอร์ (AAS) ที่ความยาวคลื่น 283.2 นาโนเมตร เพื่อวัดการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง แล้วนำค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่างมาคิดเทียบกับกราฟมาตรฐาน เนื่องจากวัตถุดิบและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต อาจมีการปนเปื้อนของตะกั่ว และโดยมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนให้มีการปนเปื้อนของสารตะกั่วได้ไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ได้ผลดังตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 ปริมาณสารตะกั่วในตัวอย่างแชมพู

ครั้งที่	ค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง	ปริมาณตะกั่ว (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม, ppm)
Blank	0	0
1	3.0×10^{-3}	0.375
2	3.0×10^{-3}	0.375
3	3.0×10^{-3}	0.375
ค่าเฉลี่ย	$\mathbf{3.0\times10^{-3}}$	0.375

5. ศึกษาการยอมรับของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร

การศึกษานี้ได้ให้ผู้ทดสอบได้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์เวชสำอางค์ที่มีส่วนผสมสารสกัดข้าวลืมผัว โดยได้นำสูตรที่ดีที่สุด สูตรโลชั่นบำรุง เจลแต้มสิว แชมพู ครีมนวดผม และสบู่ มาทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัคร บุคลากรทั่วไป ในจังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 30 คน

ตารางที่ 4.18 ผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจจำนวน 30 คน

ประเภทผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน (คน)	จำนวนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%)
1. เพศ		
- ผู้หญิง	21	42
- ผู้ชาย	9	18
2. อายุ		
- 20 ปี	1	2
- 20-30 ปี	26	52
- 31-40 ปี	3	6
- 41 ปีขึ้นไป	-	-
3. อาชีพ		
- นักศึกษา	18	36
- ข้าราชการ	7	14
- พนักงานรัฐวิสาหกิจ	5	10
- บริษัทเอกชน	-	-
- อื่นๆ	-	-

จากระดับความพึงพอใจต่อคุณสมบัติ คือ ผิวสัมผัส กลิ่น ความรู้สึกขณะใช้ ความรู้สึกหลังใช้ของโลชั่นบำรุงผิวและเจลแต้มสิว จากจำนวน 30 คน

ตารางที่ 4.19 ผลการประเมินความพึงพอใจหลังการใช้ผลิตภัณฑ์ในอาสาสมัคร

ผลิตภัณฑ์	ประเภทแบบสอบถาม	คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ
โลชั่นบำรุงผิว	- ผิวสัมผัส	4.0	พึงพอใจมาก
	- กลิ่น	4.0	พึงพอใจมาก
	- ความรู้สึกขณะใช้	5.0	พึงพอใจมากที่สุด
	- ความรู้สึกหลังใช้	4.0	พึงพอใจมาก
	- ความชอบโดยรวม	4.0	พึงพอใจมาก
เจลแต้มสิว	- ผิวสัมผัส	4.0	พึงพอใจมาก
	- กลิ่น	5.0	พึงพอใจมากที่สุด
	- ความรู้สึกขณะใช้	4.0	พึงพอใจมาก
	- ความรู้สึกหลังใช้	4.0	พึงพอใจมาก
	- ความชอบโดยรวม	4.0	พึงพอใจมาก
	- สี	4.3	พึงพอใจมาก
	- กลิ่น	4.2	พึงพอใจมาก
แชมพู	- การชำระล้างสิ่งสกปรก	3.0	พึงพอใจปานกลาง
	- เส้นผมนุ่มสลวย	2.8	พึงพอใจน้อย
	- ความชอบโดยรวม	3.4	พึงพอใจปานกลาง
	- สี	3.7	พึงพอใจปานกลาง
	- กลิ่น	3.8	พึงพอใจปานกลาง
ครีมนวดผม	- เส้นผมนุ่มสลวย	3.0	พึงพอใจปานกลาง
	- เส้นผมหวีจัดทรงง่าย	3.0	พึงพอใจปานกลาง
	- เส้นผมไม่พันกัน	2.6	พึงพอใจน้อย
	- ความชอบโดยรวม	3.1	พึงพอใจปานกลาง
สบู่เหลว	- ผิวสัมผัส	4.0	พึงพอใจมาก
	- กลิ่น	5.0	พึงพอใจมากที่สุด
	- ความรู้สึกขณะใช้	4.0	พึงพอใจมาก
	- ความรู้สึกหลังใช้	4.0	พึงพอใจมาก
	- ความชอบโดยรวม	4.0	พึงพอใจมาก

หมายเหตุ : เกณฑ์การให้คะแนน: 5= พึงพอใจมากที่สุด, 4=พึงพอใจมาก, 3=พึงพอใจปานกลาง, 2=พึงพอใจน้อย, 1= ควรปรับปรุง

จากผลการประเมินความพึงพอใจหลังการทดสอบทาโลชั่นและเจลแต้มสิว พบว่าระดับความพึงพอใจต่อคุณสมบัติ ด้านผิวสัมผัส ด้านกลิ่น ด้านความรู้สึกขณะใช้ ด้านความรู้สึกหลังใช้ อยู่ในระดับความพึงพอใจระดับดี และดีมาก และความชอบโดยรวมของทุกผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับ 4 คือมีความพึงพอใจมาก ยกเว้น ผลิตภัณฑ์แชมพูที่ความชอบโดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจปานกลาง

6. การเผยแพร่ความรู้ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการตามแผนการจัดการเรียนรู้

6.1 การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับกลุ่มเป้าหมาย

เพื่อเป็นไปตามการดำเนินงานของแผนการบริหาร แผนการดำเนินการของโครงการวิจัยและการบริการวิชาการ ผู้วิจัยจึงได้ทำการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง “ข้าวไร่ลืมผัว” ให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวไร่ลืมผัว อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3 กลุ่ม คือ

ลำดับ	ชื่อวิสาหกิจ	ที่ทำการ	ประธาน/หรือผู้แทน
1	วสช.เกษตรลุ่มน้ำเข็ก	41/3 ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	นายสมศักดิ์ ทองจันทร์
2	วสช.เกษตรอินทรีย์เขาค้อ	3 หมู่ 3 ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	นายดำรง พรมลัทธิ์
3	วสช.ปลูกพืชและแปรรูปแก่งบางระจัน	15 หมู่ 6 ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	นางลำดวน สุพรม

ในระหว่างวันที่ 23 กรกฎาคม 2557 และวันที่ 26 – 27 กรกฎาคม 2557 ณ ศูนย์การเรียนรู้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกและแปรรูปแก่งบางระจัน ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

6.2 การบูรณาการงานวิจัยกับโครงการบริการวิชาการ

ผู้วิจัยนำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยด้านเครื่องสำอางในครั้งนี้ไปบูรณาการกับการบริการวิชาการ โดยการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เพื่อเผยแพร่ การขยายผล ให้กับกลุ่มผู้สนใจ ดังนี้

ลำดับ	โครงการบริการวิชาการ	สถานที่จัดอบรม	วันที่จัดอบรม
1	โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการสบู่แฟนซี สบู่ถ่านกัมมันต์ และผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากข้าว	อาคารสิรินธร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	15 กุมภาพันธ์ 2557
2	โครงการอบรมหลักสูตรระยะสั้น เรื่อง การส่งเสริมและพัฒนาทักษะด้านอาชีพ	อาคารสิรินธร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	19 มิถุนายน 2557
3	โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการการทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์อาหารว่างเพื่อสุขภาพข้าวไร่ลืมผัว	ห้องประชุมองค์การบริหารส่วนตำบลดงมูลเหล็ก ต.ดงมูลเหล็ก อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์	18 กุมภาพันธ์ 2558

6.3 การนำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางไปแสดงโชว์ และจำหน่ายในงานต่างๆ

ผู้วิจัยได้นำผลงานที่ได้จากงานวิจัยเครื่องสำอางในครั้งนี้ไป จัดแสดงผลงานในสถานที่ต่างๆ โดยการนำผลิตภัฑณ์ไปแสดงโชว์ เพื่อเผยแพร่ ให้กับกลุ่มผู้สนใจ ดังนี้

ลำดับ	กิจกรรม	สถานที่จัดอบรม	วันที่จัดอบรม
1	การเผยแพร่ผลงานวิจัย แสดงโชว์ในงานราชภัฏวิชาการ	ณ ลานหน้าอาคารสิรินธร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์	14 - 15 กุมภาพันธ์ 2557
2	การเผยแพร่ผลงานวิจัย แสดงโชว์ในโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ จากอินทรีย์ สู่อินคัม	ณ โรงแรมโฆษิตฮิล จังหวัดเพชรบูรณ์	23 มีนาคม 2557
3	การเผยแพร่ผลงานวิจัย แสดงโชว์ในงานแสดงสินค้า Thaifex 2014	ณ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็ค จังหวัดปทุมธานี	22 – 24 พฤษภาคม 2557

จากการนำผลงานวิจัยไปเผยแพร่ในรู่แบบกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการอบรมเชิงปฏิบัติการ การนำผลงานวิจัยไปแสดงโชว์ ผลปรากฏว่า มีผู้สนใจร่วมกิจกรรม และให้ความเข้าชม เป็นอย่างมาก จากผลการประเมินการจัดโครงการต่างๆ นั้น ผลการประเมินผู้เข้าร่วมโครงการอยู่ในระดับพอใจมาก และได้จัดทำคู่มือบทเรียนชุมชน โดยการผสมผสานภูมิปัญญาพื้นบ้านกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ประโยชน์จากข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

โดยการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง “ข้าวไร่ลืมผัว”

ณ ศูนย์การเรียนรู้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกและแปรรูปแก่งบางระจัน

ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์

วันที่ 23 กรกฎาคม 2557

การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง “ข้าวไร่ลืมผัว”
วันที่ 26 กรกฎาคม 2557

การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง “ข้าวไร่ลืมผัว”
วันที่ 27 กรกฎาคม 2557

การเผยแพร่ผลงานวิจัย โดยการจัดโครงการบริการวิชาการ
การอบรมเชิงปฏิบัติการสบู่แฟนซี สบู่ถ่านกัมมันต์ และผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากข้าว
ณ อาคารสิรินธร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
วันที่ ๑๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๗

การเผยแพร่ผลงานวิจัย โดยการจัดโครงการบริการวิชาการ
โครงการอบรมหลักสูตรระยะสั้น เรื่อง การส่งเสริมและพัฒนาทักษะด้านอาชีพ
ณ อาคารสิรินธร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
วันที่ 19 มิถุนายน 2557

การเผยแพร่ผลงานวิจัย โดยการจัดโครงการบริการวิชาการ
การทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์อาหารว่างเพื่อสุขภาพข้าวไร่ลืมผัว
ณ ห้องประชุมองค์การบริหารส่วนตำบลดงมูลเหล็ก ต.ดงมูลเหล็ก อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์
วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2558

การเผยแพร่ผลงานวิจัย โดยการนำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง “ข้าวไร่ลืมผัว”
ไปแสดงโชว์ ในงานราชภัฏวิชาการ
ณ ลานหน้าอาคารสิรินธร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
วันที่ 14 - 15 กุมภาพันธ์ 2557

การเผยแพร่ผลงานวิจัย โดยการนำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง “ข้าวไร่ลืมผัว”
ไปแสดงโชว์ ในโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการจากอินทรีย์ สู่อินคัม
ณ โรงแรมโฆษิตฮิล จังหวัดเพชรบูรณ์ วันที่ 23 มีนาคม 2557

การเผยแพร่ผลงานวิจัย โดยการนำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง “ข้าวไร่ลืมผัว”
แสดงโชว์ในงานแสดงสินค้า Thaifex 2014
ณ ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็ค จังหวัดปทุมธานี
วันที่ 22 – 24 พฤษภาคม 2557

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบริบทชุมชน ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ และศึกษาหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาและอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว จากนั้นนำไปประยุกต์ใช้สารสกัดแอนโทไซยานินในผลิตภัณฑ์เวชสำอางค์ 5 ชนิด ผลิตภัณฑ์โลชั่น เจลแต้มสิว แชมพู ครีมนวดผม และสบู่เหลว และทำการเผยแพร่ความรู้ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการสกัดแอนโทไซยานิน เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ โลชั่นบำรุงผิว และเจลแต้มสิวจากข้าวลืมผัว แบ่งขั้นตอนการศึกษาได้ดังนี้ การศึกษาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ ศึกษาระยะเวลาและอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว ศึกษาการประยุกต์ใช้สารสกัดแอนโทไซยานินในผลิตภัณฑ์ ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนและกระทรวงสาธารณสุขเครื่องสำอาง และประเมินความพึงพอใจหลังใช้ผลิตภัณฑ์โดยอาสาสมัคร ได้ผลการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การศึกษาหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระและระยะเวลาและอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว

ผลการศึกษาสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระของ สารสกัดเอทานอลจากข้าวลืมผัว โดยการคำนวณเป็นค่าเปอร์เซ็นต์แอคติวิตีของสารต้านอนุมูลอิสระ ผลการทดลองพบว่าสารต้านอนุมูลอิสระในข้าวลืมผัว มีค่าเท่ากับ 92.75 **และ**ผลการศึกษาระยะเวลาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัวโดยใช้ตัวทำละลาย

ผลการศึกษาการพัฒนาตำรับเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากข้าวลืมผัว โดยใช้ตัวทำละลายในการสกัดแอนโทไซยานิน 3 ชนิด ได้แก่ 1) 95% เอทานอล 2) 95% เอทานอล ต่อน้ำกลั่น (อัตราส่วน 1:1) 3) น้ำ และนำมาสกัดสารแอนโทไซยานินจากข้าวลืมผัว โดยเปรียบเทียบอัตราส่วนข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลายในอัตราส่วน 1:1 และ 1:3 (w/v) ทำการสกัดและแช่ไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 30 วัน โดยทำการวัดปริมาณแอนโทไซยานินทุกวัน ผลการศึกษาพบว่า การสกัดด้วยตัวทำละลาย 95% เอทานอล ในอัตราส่วนข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 1:1 (w/v) และ 1:3 (w/v) มีปริมาณแอนโทไซยานินรวมสูงที่สุดในระยะเวลาการสกัด 13 วัน 81.12 µg/ml และ 15 วัน 84.00 µg/ml ตามลำดับ การสกัดด้วยตัวทำละลาย 95% เอทานอลต่อน้ำกลั่น (อัตราส่วน 1:1) ในอัตราส่วนข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 1:1 (w/v) และ 1:3 (w/v) มีปริมาณแอนโทไซยานินรวมสูงที่สุดในระยะเวลาการสกัด 3 วัน 116.22 µg/ml และ 2 วัน 65.00 µg/ml ตามลำดับ และผลการสกัดด้วยตัวทำละลายน้ำอัตราส่วนข้าวลืมผัวต่อตัวทำละลาย 1:1 (w/v) และ 1:3 (w/v) พบว่า ปริมาณแอนโทไซยานินสูงสุด 18.30 µg/ml และ 13.00 µg/ml ตามลำดับ ในวันที่ 2 และลดลงเรื่อยๆ เมื่อระยะเวลาผ่านไป ทั้งสองอัตราส่วน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำระยะเวลาอัตราส่วนการสกัดที่มีปริมาณแอนโทไซยานินรวมสูงที่สุด ดังที่กล่าวมาข้างต้น นำมาประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์

2. ผลการศึกษาการประยุกต์ใช้สารสกัดแอนโทไซยานินในผลิตภัณฑ์ ได้ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ได้แก่ โลชั่นบำรุงผิว เจลแต้มสิว แชมพู ครีมนวดผม และสบู่เหลว ที่มีส่วนผสมของสารสกัดข้าวลืมผัว

3. ผลการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ได้แก่ โลชั่นบำรุงผิว เจลแต้มสิว แชมพู ครีมนวดผม และสบู่เหลว ชนิดที่สภาวะต่างๆตามข้อกำหนด พบว่าตำรับมีความคงตัวทางกายภาพที่ดี ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาผ่านไป 60 วัน และมีผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ในอาสาสมัคร

4. ผลการตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพ คุณสมบัติทางเคมีของโลชั่นบำรุงผิว เจลแต้มสิว แชมพู ครีมนวดผม และสบู่เหลว พบว่าเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

5. ผลการศึกษาการยอมรับของผู้ใช้ในอาสาสมัคร ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ได้แก่ โลชั่นบำรุงผิว เจลแต้มสิว แชมพู ครีมนวดผม และสบู่เหลว โดยใช้แบบสอบถาม ในอาสาสมัครจำนวน 30 คน จากการประเมินพบว่าผลิตภัณฑ์ทั้งหมดได้คะแนนอยู่ในระดับดี ความชอบโดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับความพึงพอใจปานกลาง ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ผู้ใช้ยอมรับ

6. การเผยแพร่ความรู้ จัดอบรมเชิงปฏิบัติการตามแผนการจัดการเรียนรู้

6.1 การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับกลุ่มเป้าหมาย

เพื่อเป็นไปตามการดำเนินงานของแผนการบริหาร แผนการดำเนินการของโครงการวิจัยและการบริการวิชาการ ผู้วิจัยจึงได้ทำการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ การทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง “ข้าวไร่ลืมผัว” ในระหว่างวันที่ 23 กรกฎาคม 2557 และวันที่ 26 – 27 กรกฎาคม 2557 ณ ศูนย์การเรียนรู้กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผู้ปลูกและแปรรูปแก่งบางระจัน ตำบลหนองแม่นา อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวไร่ลืมผัว อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 3 กลุ่ม คือ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรลุ่มน้ำเข็ก กลุ่มวิสาหกิจชุมชนเกษตรอินทรีย์เขาค้อ และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนปลูกพืชและแปรรูปแก่งบางระจัน

6.2 การบูรณาการงานวิจัยกับโครงการบริการวิชาการ

ผู้วิจัยนำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยด้านเครื่องสำอางในครั้งนี้ไปบูรณาการกับการบริการวิชาการ โดยการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เพื่อเผยแพร่ การขยายผล ให้กับกลุ่มผู้สนใจ ดังนี้ โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการสบู่แฟนซี สบู่ถ่านกัมมันต์ และผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางจากข้าว โครงการอบรมหลักสูตรระยะสั้น เรื่อง การส่งเสริมและพัฒนาทักษะด้านอาชีพ และโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการการทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและผลิตภัณฑ์อาหารว่างเพื่อสุขภาพข้าวไร่ลืมผัว

6.3 การนำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางไปแสดงโชว์ และจำหน่ายในงานต่างๆ

ผู้วิจัยได้นำผลงานที่ได้จากงานวิจัยเครื่องสำอางในครั้งนี้ไป จัดแสดงผลงานในสถานที่ต่างๆ โดยการนำผลิตภัฑณ์ไปแสดงโชว์ เพื่อเผยแพร่ ให้กับกลุ่มผู้สนใจ ดังนี้ การเผยแพร่ผลงานวิจัย แสดงโชว์ ในงานราชภัฏวิชาการ การเผยแพร่ผลงานวิจัย แสดงโชว์ ในโครงการอบรมเชิงปฏิบิติการจากอินทรีย์สู่อินคัม และการเผยแพร่ผลงานวิจัย แสดงโชว์ในงานแสดงสินค้า Thaifex 2014

จากการนำผลงานวิจัยไปเผยแพร่ในรู่แบบกิจกรรมต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการอบรมเชิงปฏิบัติการ การนำผลงานวิจัยไปแสดงโชว์ ผลปรากฏว่า มีผู้สนใจร่วมกิจกรรม และให้ความเข้าชม เป็นอย่างมาก จากผลการประเมินการจัดโครงการต่างๆ นั้น ผลการประเมินผู้เข้าร่วมโครงการอยู่ในระดับพอใจมาก และได้จัดทำคู่มือบทเรียนชุมชน โดยการผสมผสานภูมิปัญญาพื้นบ้านกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการใช้ประโยชน์จากข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง

ข้อเสนอแนะ

1. ในการทดลองหาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระในปิเปตสารเพื่อที่จะนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง ไม่ควรปิเปตสารทิ้งไว้เพื่อรอวัดค่าการดูดกลืนแสง ควรจะทำการปิเปตสารทีละหลอดทดลองและวัดค่าการดูดกลืนแสงทันที เพราะการเกิด ปฏิกิริยาของสารเกิดขึ้นเร็วมาก และหลอดทดลองที่ใช้จะต้องเป็นหลอดทดลองที่มีฝาปิด

2. หน่วยงานในท้องถิ่นควรเข้ามาส่งเสริมการทำ การแปรรูปผลิตภัณฑ์จาก “ข้าวไร่ลืมผัว” ให้มีมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับ รวมทั้งการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางรูปแบบอื่นๆ สร้างรายได้ให้กับชุมชน

3. การทำผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง “ข้าวไร่ลืมผัว” ควรคำนึงถึงวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการทำ เนื่องจากอาจมีผลต่อการลดลงของสารต้านอนุมูลอิสระและสารแอนโทไซยานิน

บรรณานุกรม

กมลวรรณ (กุหลาบวงษ์) นันทเพ็ชร. “ต่อสู้อนุมูลเสรีด้วยต้วต้านอออกซิเดชัน,” **อาหารและสุขภาพ**. 2544. 13(89) : 34 – 42.

กัลยาภรณ์ จันตรี. **การศึกษาเปรียบเทียบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของข้าวก่ำและข้าวก่ำงอก.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, 2554

กอบเกียรติ แสงนิล และกานดา หวังชัย. **ผลของสารสกัดหยาบจากข้าว ผัก และผลไม้บางชนิดในการต้านปฏิกิริยาออกซิเดชัน**. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549

จงรักษ์ แก้วประสิทธิ์, ธิติยาภรณ์ ประยูรมหิศร และ โสภิดา ภุมมาลา. “ ลูกหว้าต้านโรคภัย (ตอนที่ 2),” **วารสารจาร์พา**. 8, 63 (พ.ย.- ธ.ค. 2544) : 63 – 65.

ชาญพิทยา ฉิมพาลี. **ต่อยอด 'ข้าวเหนียวลืมผัว' พัฒนายาต้านโรคอัลไซเมอร์**. [online] แนวหน้า. 2558. แหล่งเข้าถึง : http://www.naewna.com/local/144999 [วันที่สืบค้น 24 กุมภาพันธ์ 2558].

ดวงกมล ลืมจันทร์, วิษฐิดา จันทราพรชัย และวิชัย หฤทัยธนาสันติ์. **การสกัด แอนโทไซยานินจากข้าวเหนียวดำ (Extraction of Antrocyanin from black Glutinous Rice (Oryza Sativa L.).** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551

ปิลันธนา เลิศสถิตธนกร และคณะ. **การพัฒนาตำรับครีมรักษาส้นเท้าแตกจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ**. คณะเภสัชศาสตร์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547

พานิชย์ ยศปัญญา. “เทคโนโลยีชาวบ้านข้าวลืมผัว พืชพันธุ์เด่น ที่เขาค้อเพชรบูรณ์.” **มติชนสุดสัปดาห์** ปีที่ 23ฉบับที่ 506 (2554) : หน้า 24-26.

พิมพร ลีลาพรพิสิฐ. **เครื่องสำอางเพื่อความสะอาด.** กรุงเทพ : โอเดียนสโตร์. 2544

เพ็ญนภาทรัพย์ ทรัพย์เจริญ. **คู่มือผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพื่อเศรษฐกิจชุมชน.** สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข, 2545

ยุพาพร ผลาขจรศักดิ์. การสกัดและความคงตัวของแอนโธไซยานินส์ ที่สกัดได้จากเปลือกมังคุด. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547

วรพร ศีลศร, ชัยศักดิ์ จันศรีนิยม และมยุรี กัลยาวัฒนกุล. **การเตรียมสารสกัดมาตรฐานกล้วยไม้หวายม่วงแดงเพื่อใช้ประโยชน์ทางเครื่องสำอาง.** สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย, 2555

วิไลพร ปองเพียร. **ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของแอนโทไซยานินและสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในพืชพื้นบ้านที่มีสีม่วงแดง**. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัญฑิต สาขาวิทยาศาตรศึกษา (เคมี) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, 2552

เศฐินี จันทร์ภิรมย์ และคณะ. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลดเลือนริ้วรอยจากสารสกัดเปลือกเมล็ดมะขามไทย**. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, 2547

ศศิธร แท่นทอง และคณะ. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ประทินผิวจากมะขาม.** คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์, 2554

ศรีนวล เจียจันทร์พงษ์. “การดูแลรักษาดวงตา (ตอนที่ 10) แม็คคูล่าเสื่อม,” **อาหารและสุขภาพ**. 15, 98 (2545) : 47 – 54.

กองวิจัยและพัฒนาข้าว. **ข้าวลืมผัว.** [online]. กรมการข้าว. 2556. แหล่งเข้าถึง : http://www.brrd.in.th/main/index.php?option=com_content&view=article&id=45%3Aforget-rice-husband&Itemid=65. [22 สิงหาคม 2556]

สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. **แอนโทไซยานิน**. [online]. กรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2553. แหล่งเข้าถึง: http://siweb.dss.go.th/repack/fulltext/IR21.pdf. [12 มีนาคม 2556]

อรุษา เชาวนลิขิต. “การสกัดและวิธีวิเคราะห์แอนโทไซยานิน.” **วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.** คณะเทคโนโลยีและวัฒนกรรมผลิตการเกษตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). ปีที่ 3 ฉบับที่ 6 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2554) : 26 – 34.

อัจฉราพร ณ ลำปาง เนินพลับ และอภิชาต เนินพลับ. **ข้อมูลเกี่ยวกับข้าวเหนียวดำพันธุ์ลืมผัว.** [online] . ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก. 2553. แหล่งเข้าถึง : http://www.brrd.in.th/main/document/pr53/pr12may53_1.pdf. [12 มีนาคม 2556]

อุดมลักษณ์ สุขอัตตะ และ คณะ. **การพัฒนาเจลแต้มสิวจากสารสกัดเปลือกมังคุด**. กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551

Chen**,** Pei-Ni. and other**.** “ Black rice anthocyanins inhibit cancer cells invasion vai repressions of MMPs and u-PA expression. ” **Chem Biol Interact.** 163,3 (November 2006) : 218-229.

DeMan, John M. **Principles of Food Chemistry.** 3rd ed, Maryland : Aspen, 1999

Hiemori, M., Koh, E., and Mitchell, AE. Influence of Cooking on Anthocyanins in Black Rice (*Oryzasativa* L. *japonica* var. SBR). **J. Agric. Food Chem**, 2009, Vol. 57, p. 1908-1914.

Mahuya Bandyopadhyay., Runu, Chakraborty. and Utpal, Raychaudhuri. “ Antioxidant activity of natural plant sources in dairy dessert (Sandesh) under thermal treatment.” **LWT**., 2008. 41(2008) : 816–825

Mori, K., et al. Loss of anthocyanins in red-wine grape under high temperature. **Journal of Experimental Botany**, April, 2007, vol. 58, no. 8, p. 1935-1945.

Wrolstad, Ronald E. **The Possible Health Benefits of Anthocyanin Pigments and Polyphenolics. [online]** Available : http://lpi.oregonstate.edu/ss01/anthocyanin.html. [22 August 2013]

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สูตรวิธีการคำนวณ

ผก 1 สูตรวิธีการคำนวณหาปริมาณแอนโทไซยานินรวม

$$A = (A_{510}-A_{700})_{pH\ 1.0} - (A_{510}-A_{700})_{pH\ 4.5}$$

$$\text{TA content} = (A \times Mw \times \text{dilution factor} \times 100)/(\varepsilon)$$

เมื่อ A คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดแอนโทไซยานินที่อ่านได้เริ่มต้น
ε คือ Cyanidin-3-glucoside มีค่าเท่ากับ 26,900 M cm
Mw คือ มวลโมเลกุลของ Cyanidin-3-glucoside มีค่าเท่ากับ 449.2 g.mol
Df คือ ค่าแฟคเตอร์การเจือจาง (dilution factro) มีค่าเท่ากับ 10

ผก 2 สูตรการเตรียม 0.2 M HCl

$$\text{จากสูตร } C = \frac{10\%d}{Mw}$$

เมื่อ C คือ ความเข้มข้นของกรด HCl
% คือ ความเข้มข้นของกรด HCl (37%)
d คือ ความหนาแน่นของตัวทำละลาย (1.18 g/cm^3)
Mw คือ มวลโมเลกุลของตัวทำละลาย (36.5 g/mol)

$$\text{จากสูตร } C_1V_1 = C_2V_2$$

เมื่อ C_1 = ความเข้มข้นของสารละลายที่มีอยู่ (0.2 mol/dm^3)
V_1 = ปริมาตรของสารละลายที่มีอยู่ซึ่งต้องตวงมา (cm^3)
C_2 = ความเข้มข้นของสารละลายที่ต้องการ (12.05 mol/dm^3)
V_2 = ปริมาตรของสารละลายที่ต้องการ (1000 cm^3)

ผก 3 สูตรการเตรียมสารละลาย 0.025 M KCl

$$\text{จากสูตร } \frac{\mathbf{M}}{\mathbf{1\ L}} = \frac{\mathbf{1\ L}}{\mathbf{Mw}}$$

เมื่อ M = จำนวลโมล (0.025 mol/dm^3)
Mw = มวลโมเลกุลของสารละลาย (74.5 cm^3)

ผก 4 สูตรการเตรียมสารละลาย 0.4 M CH_3COONa

$$\text{จากสูตร } \frac{\mathbf{M}}{\mathbf{1\ L}} = \frac{\mathbf{1\ L}}{\mathbf{Mw}}$$

เมื่อ M = จำนวลโมล (0.4 mol/dm^3)

Mw = มวลโมเลกุลของสารละลาย (82 cm^3)

ผก 5 สูตรการเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ (วรพร ศีลศรี และคณะ, 2556)

1) เตรียมสารสารละลายบัฟเฟอร์ pH 1 ด้วย 0.025 M KCl

ชั่ง 1.86 กรัม KCl ในบีกเกอร์ และปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น 900 มิลลิลิตร จากนั้นปรับค่า pH ด้วยกรด HCl 0.2 M จำนวน 8 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรที่เหลือด้วยน้ำปราศจากไอออน จะได้สารละลายบัฟเฟอร์ pH 1

2) การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ pH 4.5 ด้วย CH_3COONa 0.4 M

ชั่ง 32.8 กรัม CH_3COONa ในบีกเกอร์ และปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น 850 มิลลิลิตร จากนั้นปรับค่า pH ด้วยกรด HCl 0.2 M จำนวน 150 มิลลิลิตร จะได้สารละลายบัฟเฟอร์ pH 4.5 ดังตารางที่ ผก1

ตารางที่ ผก1 การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ วิธี pH differential

pH	0.025 M KCl (g)	0.4 M CH_3COONa (g)	0.2 M HCl (ml)
1	1.86	-	8
4.5	-	32.8	150

***หมายเหตุ** ปรับปริมาตรสุดท้ายให้ครบ 1000 ml. ด้วยน้ำกลั่น

ภาคผนวก ข

วิธีการวิเคราะห์คุณภาพ

ผข.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ (Physical analysis)

การวัดความหนืด ด้วยเครื่อง Viscometer รุ่น RI:2:M

1. เตรียมตัวอย่างให้เรียบร้อย (การเตรียมตัวอย่างใส่ในบีกเกอร์ขนาด 250 มิลลิลิตร โดยใส่ตัวอย่างให้มีปริมาตร 200 มิลลิลิตร เพื่อให้ตัวอย่างมีระดับความสูงเกินรอย mark ที่เข็ม การเทตัวอย่างระวังอย่าให้มีฟองอากาศ เนื่องจากมีผลต่อค่าความหนืด)
2. เปิดเครื่อง จะปรากฏ PRESS ENTER เลือก Enter

Basic Entry

1. PRINTER OUTPUT เลือกหมายเลข 2
2. RAMPING เลือกหมายเลข 2
3. D(1) A(2) CP(3) T(4) SSA(5) HS(6) VL(7) เลือกหัวเข็มที่ใช้

Spindle Selection Process

1. เลือกหัวเข็มที่ใช้

   D(1) A(2) CP(3) T(4) SSA(5) HS(6) VL(7)

   Spindle set selection screen

   Where:-

D	=	DIN 53 019Set
A	=	ASTM SET
CP	=	Cone and Plate system
T	=	Thermocell system
SSA	=	Small Sample Adaptor
HS	=	Helipath Stand Unit
VL	=	VL Adaptor

2. DIN SPINDLES (ENTER OR CANCEL) เลือก ENTER
3. 14D(1) 24D(2) 30D(3) 14W(4) 24W(5) เลือก 1
4. X SELECTED (ENTER OR CANCEL) เลือก ENTER
5. READY TO AUTOZERO (ENTER OR RESET) เลือก ENTER
6. AUTOZEROING รอจนกว่าหน้าจอขึ้น RE-AUTOZEROING
7. RE-AUTOZEROING YES(1) NO(2) เลือก 2
8. ENTER SPEED กดจำนวนความเร็วรอบที่ต้องการใช้ แล้วกด Enter
9. SPEED .....RPM กด Enter

10. ถ้าค่าที่ได้จากการวัด มีหน่วยความหนืดเป็น LmPa แสดงว่า ความเร็วรอบที่ใช้ มีค่าน้อยเกินไป ต้องเพิ่มความเร็วรอบจนกว่า L จะหายไป เหลือไว้เพียงแต่ mPa แต่ถ้าหน่วยความหนืดเป็น HmPa แสดงว่า ความเร็วรอบที่ใช้มีค่ามากเกินไป ต้องลดความเร็วรอบลงจนกว่า H จะหายไป เหลือไว้เพียงแต่ mPa เช่นกัน

11. เมื่อเสร็จสิ้นการวัดค่าปิดสวิตซ์และทำความสะอาดหัวเข็มให้เรียบร้อย

12. นำค่าที่ได้ไปคำนวณดังตัวอย่างต่อไปนี้

Example

For the M model, set at 350 rpm. Using spindle 2. And a chart reading of 6.40

- Full Scale Viscosity = 114 mPa.s
- Reading already in mPa.s
- Chart factor = Full Scale Viscosity / 100
  = 1.14
- Viscosity = Chart factor × chart reading
  = 1.14 × 6.40
  = 7.30 mPa.s

ผข.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี (Chemical analysis)

การตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ตามวิธีของ AOAC (2000)

นำตัวอย่างมาตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่อง Microprocessor pH meter โดยปรับค่ามาตรฐานในการวัดแต่ละครั้งด้วยสารละลายมาตรฐานที่มีความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 4.00 และ 7.00 ตามลำดับ บันทึกผล

การตรวจวัดหาปริมาณสารตะกั่ว โดยเครื่องอะตอมมิกแอปซอฟชันสเปกโทรสโกปี (AAS)

ศึกษาโดยการนำแชมพู และสีย้อมธรรมชาติที่มีส่วนผสมของสารสกัดข้าวลืมผัว มาหาปริมาณสารตะกั่ว โดยใช้เครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรมิเตอร์ (AAS)

การเตรียมสารละลายที่ใช้ในการทดลอง

1) เตรียมสารละลายมาตรฐานของตะกั่ว ความเข้มข้น 2, 4, 6, 8 และ 10 ppm จาก Stock Sulotion 1000 ppm

- นำสารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 1000 ppm มา 10 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร จะได้สารละลายมาตรฐาน 100 ppm
- ปิเปิตสารละลายความเข้มข้น 100 ppm มา 2, 4, 6, 8,

และ 10 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร จะได้สารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 2, 4, 6, 8, และ 10 ppm ตามลำดับ

- ความเข้มข้น 0 ppm ใช้กรดไนตริก 1 %
- นำสารละลายมาตรฐานตะกั่ว ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชัน สเปกโทรสโกปี (AAS)

2) การเตรียมสารละลายตัวอย่างของแชมพู และสีย้อมผม

การเตรียมสารตัวอย่าง จะต้องทำการย่อยสารละลายให้สารตัวอย่างกลายเป็นเนื้อเดียวกัน ใสไม่ตกตะกอน จึงนำไปวัดด้วยเครื่อง AAS เนื่องจากแชมพูเป็นสารอินทรีย์ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้กรดซัลฟิวริกและกรดไนตริก กรดผสมนี้สามารถย่อยสลายสารตัวอย่างสารอินทรีย์ได้เกือบทุกชนิด (ศศิธร แท่นทอง, 2554)

- นำแชมพู 1 กรัม เติมกรดไนตริกเข้มข้น 10 มิลลิลิตร แล้วเติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้นอีก 5 มิลลิลิตร
- นำไปย่อยในเตาให้ความร้อนชนิดผนังเยื่อบุ ทำการย่อยจนตัวอย่างสารละลายใส และหมดควัน ทิ้งไว้ให้เย็น
- นำไปปรับปริมาตรด้วยกรดไนตริก 1% ปรับปริมาตรให้ครบ 10 มิลลิลิตร

3) นำไปวัดเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรมิเตอร์ (AAS)

ผข.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางด้านจุลชีววิทยา

1. การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count)

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1.1) จานเพาะเชื้อ (Petri dish)

1.2) หลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตร พร้อมฝาปิด (Test tube)

1.3) ปิเปตขนาด 1 และ10 มิลลิลิตร

1.4) ตู้บ่มเพาะเชื้อ (Incubator, Memmert, Germay)

1.5) หม้อนึ่งความดัน (Autoclave, Hariyama : Model HA-300MIV, Japan)

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง

- อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar
- สารละลายบัฟเฟอร์เปปโทน (Peptone water buffered ความเข้มข้นร้อยละ 0.1

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA) ปริมาณ 23.5 กรัม ละลายและปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1000 มิลลิลิตร นำไปต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อละลายจนหมด จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อ ในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121-124 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที อาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้จะมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 7.0±0.2 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

การเตรียมสารละลายสำหรับเจือจาง

เตรียมเปปโตนความเข้มข้นร้อยละ 0.1 โดยชั่งเปปโตนปริมาณ 25 หรือ 50 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 250 มิลลิลิตร หรือเตรียมตามปริมาณที่ต้องการใช้ ปิเปตดูดสารละลายเปปโตน 9 มิลลิลิตรลงไปในหลอดทดลอง และปริมาณ 90 มิลลิลิตรลงในขวดที่มีฝาปิด จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121-124 องศาเซลเซียสนาน 15 นาที

วิธีการวิเคราะห์

การเตรียมตัวอย่าง

1. ใช้ช้อนตักสารที่ผ่านการเช็ดแอลกฮอล์และลนไฟ ชั่งตัวอย่าง 10 กรัม เติมสารละลายเปปโตน 90 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างที่เจือ 1:10 หรือ 10^{-1}

2. ใช้ปิเปตดูดสารละลายจากข้อ 1 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายเปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างอาหารที่เจือ 1:100 หรือ 10^{-2}

3. ใช้ปิเปตดูดสารละลายจากข้อ 1 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายเปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างอาหารที่เจือ 1:1000 หรือ 10^{-3}

การใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. ใช้ปิเปตที่ฆ่าเชื้อแล้วขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายตัวอย่างอาหารที่ระดับความเจือจางต่างๆ (10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}) ลงในจานเพาะเชื้อ จานละ 1 มิลลิลิตร โดยในแต่ละระดับความเจือจางจะทำ 2 จาน โดยเริ่มจากระดับความเข้มข้นต่ำสุด

2. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate count agar (PCA) ที่ยังเป็นของเหลวอยู่ ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อที่มีสารละลายตัวอย่าง ปริมาณจานละ 15-20 มิลลิลิตร ภายใน 1-5 นาที

3. ผสมสารละลายตัวอย่างและอาหารเลี้ยงเชื้อให้เข้ากันดี วางทิ้งไว้ให้อาหารแข็งตัว จากนั้นคว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อลง แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มที่อุณหภูมิ (37±2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา (48±3) ชั่วโมง

การตรวจนับโคโลนีและการรายงานผล

หลังจากบ่มจานเพาะเชื้อครบตามกำหนดเวลาแล้ว ตรวจนับจำนวนโคโลนีบนจานเพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 25-250 โคโลนี หาค่าเฉลี่ยจากจำนวนโคโลนีทั้งสองจานเพาะเชื้อ รายงานการตรวจนับในหน่วยจำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร (CFU/ml)

2. การวิเคราะห์ปริมาณยีสต์และรา (Yeast and Mold) ตามวิธีของ AOAC (2000)

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1.1) จานเพาะเชื้อ (Petri dish)

1.2) หลอดทดลองขนาด 10 มิลลิลิตร พร้อมฝาปิด (Test tube)

1.3) ปิเปตขนาด 1 และ10 มิลลิลิตร

1.4) ตู้บ่มเพาะเชื้อ (Incubator, Memmert, Germay)

1.5) หม้อนึ่งความดัน (Autoclave, Hariyama : Model HA-300MIV, Japan)

อาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายสำหรับเจือจาง

- อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)
- สารละลายบัฟเฟอร์เปปโทน (Peptone water buffered ความเข้มข้นร้อยละ 0.1

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) ปริมาณ 39.0 กรัม ละลายและปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 1000 มิลลิลิตร นำไปต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อละลายจนหมด จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อ ในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121-124 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที อาหารเลี้ยงเชื้อที่ได้จะมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ (7.0±0.2) ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

การเตรียมสารละลายสำหรับเจือจาง

เตรียมเปปโตนความเข้มข้นร้อยละ 0.1 โดยชั่งเปปโตนปริมาณ 25 กรัม ละลายและปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 250 มิลลิลิตร หรือเตรียมตามปริมาณที่ต้องการใช้ ปิเปตดูดสารละลายเปปโตน 9 มิลลิลิตรลงไปในหลอดทดลอง และปริมาณ 90 มิลลิลิตรลงในขวดที่มีฝาปิด จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันที่อุณหภูมิ 121-124 องศาเซลเซียสนาน 15 นาที

วิธีการวิเคราะห์

การเตรียมตัวอย่าง

1. ใช้ช้อนตักสารที่ผ่านการเช็ดแอลกฮอล์และลนไฟตักตัวอย่าง 10 กรัม เติมสารละลายเปปโตน 90 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างที่เจือ 1:10 หรือ 10^{-1}

2. ใช้ปิเปตดูดสารละลายจากข้อ 1 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายเปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างอาหารที่เจือ 1:100 หรือ 10^{-2}

3. ใช้ปิเปตดูดสารละลายจากข้อ 1 ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองที่บรรจุสารละลายเปปโตน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องปั่นผสม (Vortex mixer) จะได้สารละลายตัวอย่างอาหารที่เจือ 1:1000 หรือ 10^{-3}

การใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ

1. ใช้ปิเปตที่ฆ่าเชื้อแล้วขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายตัวอย่างอาหารที่ระดับความเจือจางต่างๆ (10^{-1}, 10^{-2}, 10^{-3}) ลงในจานเพาะเชื้อ จานละ 1 มิลลิลิตร โดยในแต่ละระดับความเจือจางจะทำ 2 จาน โดยเริ่มจากระดับความเข้มข้นต่ำสุด

2. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) ที่ยังเป็นของเหลวอยู่ ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อที่มีสารละลายตัวอย่าง ปริมาณจานละ 15-20 มิลลิลิตร ภายใน 1-5 นาที

3. ผสมสารละลายตัวอย่างและอาหารเลี้ยงเชื้อให้เข้ากันดี วางทิ้งไว้ให้อาหารแข็งตัว จากนั้นคว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อลง แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มที่อุณหภูมิ (37±2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา (48±3) ชั่วโมง

การตรวจนับโคโลนีและการรายงานผล

หลังจากบ่มจานเพาะเชื้อครบตามกำหนดเวลาแล้ว ตรวจนับจำนวนโคโลนีบนจานเพาะเชื้อที่มีจำนวนโคโลนีอยู่ระหว่าง 25-250 โคโลนี หาค่าเฉลี่ยจากจำนวนโคโลนีทั้งสองจานเพาะเชื้อ รายงานการตรวจนับในหน่วยจำนวนโคโลนีต่อตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร (CFU/ml)

ภาคผนวก ค

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

ผค 1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

ผลิตภัณฑ์บำรุงผิว

มผช. 551/2547

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมผลิตภัณฑ์บำรุงผิวกายที่อาจผสมสมนุ ไพรหรือไม่ก็ได้

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ผลิตภัณฑ์บำรุงผิว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับทาผิวกายเพื่อบำรุงผิวให้อ่อนนุ่มและชุ่มชื้น อาจผสม สมุนไพร เช่น ขมิ้นชัน อยู่ในรูปครีม ของเหลวข้น หรือของเหลว

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป ต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น ตกตะกอน หรือจับตัวเป็นก้อน ปราศจากสิ่งแปลกปลอม

3.2 กลิ่น ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นหืน

3.3 ส่วนประกอบ

3.3.1 ต้องไม่มีสารหรือวัตถุที่ห้ามใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครอื่งสำอาง : ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐานเลขที่ มอก. 152

3.3.2 สารที่กำหนดปริมาณ การใช้ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสำอาง : ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐานเลขที่ มอก. 152

3.3.3 สีที่ใช้ ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสำอาง : ข้อกำหนดทั่วไปมาตรฐานเลขที่ มอก. 152

หมายเหตุ

1. ผู้ทำต้องแสดงตำรับต่อสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและทำตามตำรับที่แจ้งไว้

2. ผู้ทำต้องแสดงเอกสารรับรองว่าไม่ได้ใส่สารหรือวัตถุที่ห้ามใช้ และถ้าใช้สารที่กำหนดปริมาณการใช้ ให้แสดงเอกสารระบุชื่อและปริมาณ

3.4 สารปนเปื้อน

3.4.1 ตะกั่ว ต้องไม่เกิน 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

3.4.2 สารหนู (คำนวณเป็น As_2O_3) ต้องไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

3.4.3 ปรอท ต้องไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

3.5 ความเป็นกรด-ด่าง ต้องอยู่ระหว่าง 5.0 ถึง 8.0

3.6 จุลินทรีย์ จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และราทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม หรือ 1 ลูกบาศก์ เซนติเมตร

3.7 ความคงสภาพ ลักษณะทั่วไป กลิ่น และสีต้องอยู่ในสภาพที่ดี ไม่แปรสภาพหรือเสื่อมคุณภาพ

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำผลิตภัณฑ์บำรุงผิว ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุผลิตภัณฑ์บำรุงผิวในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ผนึกได้เรียบร้อย และสามารถป้องกันการปนเปื้อน จากสิ่งสกปรกภายนอกได้

5.2 ปริมาตรสุทธิหรือน้ำหนักสุทธิของผลิตภัณฑ์บำรุงผิวในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุผลิตภัณฑ์บำรุงผิวทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียด ต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น โลชั่นบำรุงผิว โลชั่นผสมสมุนไพร ครีมบำรุงผิวผสมสมุนไพร

(2) ชื่อและปริมาณสารที่กำหนดปริมาณการใช้ (ถ้ามี)

(3) ปริมาตรสุทธิหรือน้ำหนักสุทธิ

(4) เดือน ปีที่ทำ

(5) วิธีใช้และข้อควรระวัง

(6) ข้อแนะนำในการเก็บรักษา

(7) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลา เดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป กลิ่น ส่วนประกอบ การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.3 ข้อ 5. และข้อ 6. จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชัก ตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสารปนเปื้อนและความเป็นกรด-ด่าง ให้ใช้ตัว อย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีปริมาตรรวมหรือน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 200 ลูกบาศก์เซนติเมตรหรือ 200 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ปริมาตรรวมหรือน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตาม ข้อ 3.4 และข้อ 3.5 จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 2 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีปริมาตรรวมหรือน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 200 ลูกบาศก์เซนติเมตรหรือ 200 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่น

เดียวกันให้ได้ปริมาตรรวมหรือน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไป ตามข้อ 3.6 จึงจะถือว่าผลติภัณฑ์บำรุงผิวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบความคงสภาพ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.7 จึงจะถือ ว่าผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน ตัวอย่างผลิตภัณฑ์บำรุงผิวต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 ข้อ 7.2.3 และข้อ 7.2.4 ทุกข้อ จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์บำรุงผิวรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป กลิ่น ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ตรวจพินิจ

8.2 การทดสอบส่วนประกอบ ให้ตรวจสอบสารหรือวัตถุที่ห้ามใช้ สารที่กำหนดปริมาณการใช้ และสีจากตำรับที่ผู้ทำแจ้ง โดยตรวจสอบ รายชื่อและปรมิาณสารที่ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสำอาง : ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐาน เลขที่ มอก.152

8.3 การทดสอบสารปนเปื้อน ให้ใช้อะตอมิกแอบซอร์ปชนัสเปกโทรโฟโตมิเตอร์หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

8.4 การทดสอบความเป็นกรด-ด่าง ให้เตรียมสารละลายตัวอย่างผลติภณัฑ์บำรุงผิวร้อยละ 10 โดยนำหนัก วัดความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่อง วัดความเป็นกรด-ด่าง

8.5 จุลินทรีย์ ให้ใช้วิธีทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสหกรรม เครื่องสำอาง : ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐานเลขที่ มอก.152

8.6 การทดสอบความคงสภาพ ให้เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่อุณหภูมิ (4 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง นำมาเก็บที่ อุณหภูมิ (30 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำเช่นนี้จนครบ 4 ครั้ง แล้วนำมาตรวจ ลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป

8.7 การทดสอบปริมาตรสุทธิหรือน้ำหนักสุทธิ ให้ใช้เครื่องวัดปริมาตรหรือเครื่องชั่งที่เหมาะสม

ภาคผนวก ก.
สุขลักษณะ (ข้อ 4.1)

ก.1 สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

ก.1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก

ก.1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

ก.1.2 อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำ ความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.1.2.1 พื้นฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำการก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.1.2.2 แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน สำหรับวัตถุดิบ วัสดุบรรจุผลิตภัณฑ์รอการบรรจุ และผลติภัณฑ์ สำเร็จรูป ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.1.2.3 พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.1.2.4 ห้องสุขา อ่างล้างมือมีจำนวนเหมาะสม มีอุปกรณ์เครื่องใช้สำหรับทำความสะอาด หรือฆ่าเชื้อโรค

ก.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.2.1 ภาชนะหรือ อุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลติภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาด ได้ง่าย

ก.2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด ก่อนและหลังการใช้งานต้องทำความสะอาดเหมาะสม กับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาด ได้ง่ายและทั่วถึง

ก.3 การควบคุมกระบวนการทำ

ก.3.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำสะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้ได้ จากแหล่งที่เชื่อถือได้ ปลอดภัย จัดเก็บในภาชนะสะอาด ป้องกันการปนเปื้อนได้ แยกเก็บเป็นสัดส่วน

ก.3.2 การทำการเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.3.3 เครื่องชั่งที่ใช้ต้องตรวจสอบได้ เที่ยงตรง

ก.4 การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.4.1น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.4.2 มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และ เก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.5 บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ต้องมีสุขภาพที่สมบูรณ์ แข็งแรง ทั้งร่างกายและจิตใจ รักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวม เสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุก ครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา และเมื่อมือสกปรก

ผค 2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

เจลสมุนไพร

มผช. 911/2548

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเจลที่ใช้สำหรับนวดหรือทาร่างกายที่มีสมุนไพรเป็น ส่วนผสม

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 เจลสมุนไพร หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไขพืช ไขสัตว์ หรือไขสังเคราะห์ เช่น ไขมะพร้าว ไขผึ้ง ไขขนแกะไขคาร์นัวบา ปิโตรลาทัม เป็นส่วนประกอบหลัก ผสมสมุนไพร เช่น ไพล เสลดพังพอน ขมิ้นชัน ว่านหางจระเข้ อาจเติมสารเพื่อทำให้เกิดความคงสภาพ น้ำมันหอมระเหย สี หรือกลิ่น ใช้สำหรับนวดหรือทาร่างกาย

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นของเหลวข้น เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น ปราศจากสิ่งแปลกปลอม

3.2 สีและกลิ่น

ต้องมีสีและกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของเจลสมุนไพร

3.3 การใช้งาน

เมื่อทาลงบนผิวแล้ว ต้องซึมผ่านผิวหนังได้ง่าย ไม่เหนอะหนะเมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

3.4 ความเป็นกรด-ด่าง

ต้องอยู่ระหว่าง 5.0 ถึง 8.0

3.5 จุลินทรีย์

จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และราทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1 × 103 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.6 ความคงสภาพ

ลักษณะทั่วไปและสีและกลิ่นต้องอยู่ในสภาพที่ดี ไม่แปรสภาพหรือเสื่อมสภาพ

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำเจลสมุนไพร ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุเจลสมุนไพรในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

5.2 น้ำหนักสุทธิของเจลสมุนไพรในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุเจลสมุนไพรทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น เจลสมุนไพร เจลไพล เจลเสลดพังพอน

(2) ส่วนประกอบที่สำคัญ

(3) น้ำหนักสุทธิ

(4) เดือน ปีที่ทำ

(5) ข้อแนะนำในการใช้และการเก็บรักษา

(6) ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในกรณีใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง เจลสมุนไพรที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5. และข้อ 6.จึงจะถือว่าเจลสมุนไพรรุ่นนั้นนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สีและกลิ่น และการใช้งาน ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการตรวจสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.3 จึงจะถือว่าเจลสมุนไพรรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบความเป็นกรด-ด่าง ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.2 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 100 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.4 จึงจะถือว่า เจลสมุนไพรรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 100 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนดเมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.5 จึงจะถือว่าเจลสมุนไพรรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.5 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบความคงสภาพ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.6 จึงจะถือว่าเจลสมุนไพรรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างเจลสมุนไพรต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 ข้อ 7.2.3 ข้อ 7.2.4 และข้อ 7.2.5 ทุกข้อจึงจะถือว่าเจลสมุนไพรรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สีและกลิ่น และการใช้งาน

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบเจลสมุนไพรอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 เทตัวอย่างเจลสมุนไพรลงในจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและดม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตาราง

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องเป็นของเหลวข้น เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น ปราศจากสิ่งแปลกปลอม	4	3	2	1
สีและกลิ่น	ต้องมีสีและกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของเจลสมุนไพร	4	3	2	1
การใช้งาน	เมื่อทาลงบนผิวแล้ว ต้องซึมผ่านผิวหนังได้ง่าย ไม่เหนอะหนะ	4	3	2	1

8.2 การทดสอบความเป็นกรด-ด่าง

เตรียมสารละลายตัวอย่างเจลสมุนไพรร้อยละ 10 โดยปริมาตรหรือโดยน้ำหนัก วัดความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง

8.3 การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง : ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐานเลขที่ มอก.152

8.4 การทดสอบความคงสภาพ

เก็บตัวอย่างเจลสมุนไพรที่ไม่เคยเปิดฝาภาชนะบรรจุมาก่อนที่อุณหภูมิ (4 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ (30 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำเช่นนี้สลับกันจนครบ 4 ครั้ง นำมาวางไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง ตรวจสอบลักษณะทั่วไปและสีและกลิ่นเปรียบเทียบกับสภาพเดิมของผลิตภัณฑ์

8.5 การทดสอบภาชนะบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก

ให้ตรวจพินิจ

8.6 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ

ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ภาคผนวก ก.
สุขลักษณะ (ข้อ 4.1)

ก.1 สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

ก.1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก

ก.1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

ก.1.2 อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำ ความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.1.2.1 พื้นฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำการก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.1.2.2 แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน สำหรับวัตถุดิบ วัสดุบรรจุผลิตภัณฑ์รอการบรรจุ และผลติภัณฑ์ สำเร็จรูป ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.1.2.3 พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.1.2.4 ห้องสุขา อ่างล้างมือมีจำนวนเหมาะสม มีอุปกรณ์เครื่องใช้สำหรับทำความสะอาด หรือฆ่าเชื้อโรค

ก.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.2.1 ภาชนะหรือ อุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลติภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาด ได้ง่าย

ก.2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด ก่อนและหลังการใช้งานต้องทำความสะอาดเหมาะสม กับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาด ได้ง่ายและทั่วถึง

ก.3 การควบคุมกระบวนการทำ

ก.3.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำสะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้ได้ จากแหล่งที่เชื่อถือได้ ปลอดภัย จัดเก็บในภาชนะสะอาด ป้องกันการปนเปื้อนได้ แยกเก็บเป็นสัดส่วน

ก.3.2 การทำการเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.3.3 เครื่องชั่งที่ใช้ต้องตรวจสอบได้ เที่ยงตรง

ก.4 การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.4.1น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.4.2 มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และ เก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.5 บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ต้องมีสุขภาพที่สมบูรณ์ แข็งแรง ทั้งร่างกายและจิตใจ รักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวม เสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุก ครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา และเมื่อมือสกปรก

ผค 3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

แชมพู

มผช. 92/2552

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะแชมพูสระผมที่อยู่ในสภาพของเหลวที่อาจผสมสารสกัดจาก สมุนไพรด้วยหรือไม่ก็ได้ ไม่ครอบคลุมถึงแชมพูสำหรับเด็ก แชมพูสำหรับสุนัขที่ได้ประกาศเป็นมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ชุมชนแล้ว

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 แชมพู หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวประกอบด้วยสารลดแรงตึงผิว ใช้กับเส้นผมเพื่อขจัดสิ่งสกปรก ออกจากเส้นผมและหนังศีรษะ อาจผสมสารสกัดจากสมุนไพร เช่น ดอกอัญชัน มะคำดีควาย

3. ส่วนประกอบ

3.1 สารที่ใช้เป็นส่วนประกอบในแชมพู ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่ออกตามพระราชบัญญัติ เครื่องสำอางฉบับที่มีผลบังคับใช้

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

4.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น ไม่ตกตะกอน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม ทดสอบโดยการตรวจพินิจ

4.2 สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของแชมพูและส่วนประกอบที่ใช้

4.3 กลิ่น

ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของแชมพูและส่วนประกอบที่ใช้ เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 9.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุก คนไม่น้อยกว่า 2 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

4.3 ความเป็นกรด-ด่าง

ต้องอยู่ระหว่าง 4.5 ถึง 8.0

4.4 จุลินทรีย์

4.5.1 จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และราทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม หรือ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

4.5.2 ซูโดโมแนส แอรูจิโนซา ต้องไม่พบ

4.5.3 สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส ต้องไม่พบ

4.5.4 แคนดิดา อัลบิแคนส์ ต้องไม่พบ

4.5.5 คลอสตริเดียมต้องไม่พบ (กรณีที่ผสมสารสกัดจากสมุนไพร) การทดสอบให้ปฏิบัติตาม BAM (U.S.FDA) หรือ USP หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

4.5 การใช้งาน

ต้องสามารถขจัดสิ่งสกปรก ฝุ่นละอองบนเส้นผมและหนังศีรษะได้ และทำให้เส้นผมนุ่มสลวย หวีและ จัดรูปทรงได้ง่าย การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2

4.6 ความคงสภาพ

ลักษณะทั่วไป สี และกลิ่นต้องอยู่ในสภาพที่ดี ไม่แปรสภาพหรือเสื่อมคุณภาพในระยะเวลาตามที่กำหนด การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.3

5. สุขลักษณะ

5.1 สุขลักษณะในการทำแชมพู ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

6. การบรรจุ

6.1 ให้บรรจุแชมพูในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรก ภายนอกได้ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

6.2 ปริมาตรสุทธิหรือน้ำหนักสุทธิของแชมพูในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก การทดสอบให้ใช้เครื่องวัดปริมาตรหรือเครื่องชั่งที่เหมาะสม

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่ภาชนะบรรจุแชมพูทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น แชมพูผสมดอกอัญชัน แชมพูผสมมะคำดีควาย

(2) ส่วนประกอบทุกชนิด ให้เรียงปริมาณจากมากไปน้อย

(3) ปริมาตรสุทธิหรือน้ำหนักสุทธิ เป็นลูกบาศก์เซนติเมตรหรือกรัม

(4) เดือน ปีที่ทำ

(5) ข้อแนะนำในการใช้ การเก็บรักษา ข้อควรระวัง และต้องไม่แสดงสรรพคุณโอ้อวดเกินความเป็นจริง หรือเป็นเท็จ

(6) เลขที่แสดงครั้งที่ผลิต

(7) ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง แชมพูที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

8.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

8.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบการบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่าง โดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไป ตามข้อ 6. และข้อ 7. ทุกรายการ จึงจะถือว่าแชมพูรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี และกลิ่น ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการ ทดสอบตามข้อ 8.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไป ตามข้อ 4.1 ถึงข้อ 4.3 ทุกรายการ จึงจะถือว่าแชมพูรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบความเป็นกรด-ด่างและการใช้งาน ให้ใช้ตัวอย่าง ที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 8.2.2 จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมี ปริมาตรรวมหรือน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ 100 กรัม กรณีตัวอย่าง ไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีปริมาตรรวมหรือน้ำหนักรวม ตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 4.4 และข้อ 4.6 จึงจะถือว่าแชมพูรุ่น นั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีปริมาตรรวมหรือน้ำหนักรวมไม่น้อย กว่า 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ 200 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีปริมาตรรวมหรือน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่าง ต้องเป็นไปตามข้อ 4.5 จึงจะถือว่าแชมพูรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างแชมพูต้องเป็นไปตามข้อ 8.2.1 ข้อ 8.2.2 ข้อ 8.2.3 ข้อ 8.2.4 และข้อ 8.2.5 ทุกข้อ จึงจะ ถือว่าแชมพูรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

9. การทดสอบ

9.1 การทดสอบสีและกลิ่น

9.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบแชมพู 5 คน แต่ละคน จะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

9.1.2 เทตัวอย่างแชมพูลงในจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบสีและกลิ่นโดยการตรวจพินิจและดม

9.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนนในการทดสอบสีและกลิ่น

ลักษณะที่ตรวจสอบ	ระดับการตัดสิน	คะแนนที่ได้รับ
สี	สีดีตามธรรมชาติของแชมพูและส่วนประกอบที่ใช้	3
	สีพอใช้ใกล้เคียงกับสีตามธรรมชาติของแชมพูและส่วนประกอบที่ใช้	2
	สีผิดปกติหรือมีการเปลี่ยนสี	1
กลิ่น	กลิ่นดีตามธรรมชาติของแชมพูและส่วนประกอบที่ใช้	3
	กลิ่นพอใช้ใกล้เคียงกับกลิ่นตามธรรมชาติของแชมพูและส่วนประกอบที่ใช้	2
	กลิ่นผิดปกติหรือมีการเปลี่ยนสี	1

9.2 การทดสอบการใช้งาน

9.2.1 ใช้อาสาสมัคร 3 คน ที่มีผมค่อนข้างมัน ซึ่งไม่ได้สระผมมาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง แต่ไม่มากกว่า 72 ชั่วโมง

9.2.2 แบ่งผมอาสาสมัครแต่ละคนออกเป็น 2 ส่วน ซ้ายและขวาประมาณเท่าๆ กัน ส่วนขวาสระด้วยตัวอย่าง แชมพูประมาณ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ 10 กรัม โดยชโลมตัวอย่างแชมพูลงบนผมที่ทำให้เปียก ด้วยน้ำประปา แล้วขยี้ผมเบา ๆ นวดหนังศีรษะด้วยปลายนิ้วจนทั่วนาน 2 นาที ล้างตัวอย่างแชมพู ออกจนหมดด้วยน้ำประปา แล้วใช้ผ้าขนหนูซับให้แห้ง ส่วนซ้ายให้ทำโดยวิธีเดียวกัน แต่ไม่ใช้ตัวอย่าง แชมพู สำหรับเปรียบเทียบ ตรวจสอบการใช้งานโดยการตรวจพินิจ

9.3 การทดสอบความคงสภาพ

เก็บตัวอย่างแชมพูที่ไม่เคยเปิดฝาภาชนะบรรจุมาก่อนที่อุณหภูมิ (4 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ (30 ± 2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำเช่นนี้สลับกันจนครบ 4 ครั้ง นำมาวางไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง ตรวจสอบลักษณะทั่วไป สี และกลิ่นเปรียบเทียบกับสภาพเดิมของผลิตภัณฑ์

สุขลักษณะ

(ข้อ 5.1)

ก.1 สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียงอยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

ก.1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบสะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก

ก.1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

ก.1.2 อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำ ความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.1.2.1 พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และ ซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.1.2.2 แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับ การทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.1.2.3 พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.2.1 ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความ สะอาดได้ง่าย

ก.2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.3 การควบคุมกระบวนการทำ

ก.3.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำสะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.3.2 การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่งมีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของ ผลิตภัณฑ์

ก.4 การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.4.1 น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณ เพียงพอ

ก.4.2 มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลง และฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาดและใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และ เก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.5 บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคนต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้ เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขาและ เมื่อมือสกปรก

ผค 4 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

ครีมนวดผม

มผช.93/2556

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมครีมนวดผมที่อาจผสมสมุนไพรด้วยหรือไม่ก็ได้

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ครีมนวดผม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเส้นผมภายหลังการสระผม เพื่อช่วยให้เส้นผมมีความอ่อนนุ่มไม่พันกัน หวีได้ง่าย และสามารถจัดแต่งทรงผมได้ตามต้องการ อาจผสมสมุนไพร เช่น ดอกอัญชัญ ประคำดีควาย ว่านหางจระเข้ด้วยหรือไม่ก็ได้

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น ไม่ตกตะกอน มีกลิ่นหอม ไม่มีสิ่งแปลกปลอม

3.2 ส่วนประกอบ

3.2.1 ต้องไม่มีสารหรือวัตถุที่ห้ามใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสำอาง : ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐานเลขที่ มอก.152

3.2.2 สารที่กำหนดปริมาณการใช้ ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสำอาง : ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐานเลขที่ มอก.152

3.2.3 สีที่ใช้ ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสำอาง : ข้อกำหนดทั่วไป

3.3 ความคงสภาพ

ต้องอยู่ในสภาพที่ดี ไม่แปรสภาพ หรือเสื่อมคุณภาพ

3.4 จุลินทรีย์

จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และราทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^3 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.5 ความเป็นกรด-ด่าง

ต้องอยู่ระหว่าง 5.0 ถึง 8.0

3.6 การใช้งาน

ต้องทำให้เส้นผมนุ่มสลวย เส้นผมไม่พันกัน สามารถจัดแต่งทรงผมได้ง่ายเมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 7.6 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

4. การบรรจุ

4.1 ให้บรรจุครีมนวดผมในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ผนึกได้เรียบร้อย และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

4.2 ปริมาตรสุทธิ หรือน้ำหนักสุทธิของครีมนวดผมในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

5. เครื่องหมายและฉลาก

5.1 ที่ภาชนะบรรจุครีมนวดผมทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ครีมนวดผมผสมดอกอัญชัน ครีมนวดผมผสมประคำดีควาย ครีมนวดผมผสมว่านหางจระเข้

(2) ปริมาตรสุทธิ หรือน้ำหนักสุทธิ

(3) ชื่อและปริมาณสารที่กำหนดปริมาณการใช้ (ถ้ามี)

(4) เดือน ปีที่ทำ

(5) วิธีใช้และข้อควรระวัง

(6) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

6. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

6.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ครีมนวดผมที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

6.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

6.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป ส่วนประกอบ การบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 5 ตัวอย่าง เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 และข้อ 3.2 ข้อ 4. และข้อ 5. จึงจะถือว่าครีมนวดผมรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบความคงสภาพ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 5 ตัวอย่าง เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.3 จึงจะถือว่าครีมนวดผมรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ความเป็นกรด-ด่าง และการใช้งาน ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 ตัวอย่าง นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม ให้ได้ปริมาตรรวมหรือน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ 200 กรัม แบ่งตัวอย่างออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งนำไปทดสอบจุลินทรีย์ ส่วนที่เหลือนำไปทดสอบความเป็นกรด-ด่าง และการใช้งาน เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.4 ถึงข้อ 3.6 จึงจะถือว่าครีมนวดผมรุ่นนั้นป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

6.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างครีมนวดผมต้องเป็นไปตามข้อ 6.2.1 ข้อ 6.2.2 และข้อ 6.2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าครีมนวดผมรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

7. การทดสอบ

7.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

ให้ตรวจพินิจ

7.2 การทดสอบส่วนประกอบ

ให้ตรวจสอบสารหรือวัตถุที่ห้ามใช้ สารที่กำหนดปริมาณการใช้ และสี จากตำรับที่ผู้ทำแจ้ง โดยตรวจสอบรายชื่อและปริมาณสารที่ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสำอาง : ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐานเลขที่ มอก.152

7.3 การทดสอบความคงสภาพ

ให้ตรวจสอบโดยใส่ตัวอย่างครีมนวดผมในปริมาณที่เหมาะสมลงในหลอดสำหรับหมุนเหวี่ยง นำไปหมุนเหวี่ยงด้วยอัตราการหมุน 6000 รอบต่อนาที นาน 20 นาที นำออกมาตรวจลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น กลิ่น สี ความข้นเหลว การแยกชั้น การจับตัวเป็นก้อน

7.4 การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสำอาง : ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐานเลขที่มอก.152

7.5 การทดสอบความเป็นกรด-ด่าง

ให้เตรียมสารละลายครีมนวดผมตัวอย่างร้อยละ 10 โดยปริมาตร วัดความเป็นกรด-ด่างด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง

7.6 การทดสอบการใช้งาน

7.6.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบครีมนวดผมอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันและให้คะแนนโดยอิสระ

7.6.2 ใช้อาสาสมัคร 3 คน สระผมอาสาสมัครทุกคนให้สะอาด

7.6.3 แบ่งผมอาสาสมัครแต่ละคนออกเป็น 2 ส่วน ซ้ายและขวาประมาณเท่าๆ กัน ส่วนขวานวดด้วยตัวอย่างครีมนวดผมประมาณ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร หรือ 10 กรัม โดยชโลมตัวอย่างครีมนวดผมลงบนผมที่เปียก แล้วนวดเบาๆ ด้วยปลายนิ้วจนทั่วนาน 2 นาที ล้างตัวอย่างครีมนวดผมออกจนหมดด้วยน้ำประปา แล้วใช้ผ้าขนหนูซับให้แห้ง ส่วนซ้ายให้ทำโดยวิธีเดียวกันแต่ไม่ใช้ตัวอย่างครีมนวดผมสำหรับเปรียบเทียบ

7.6.4 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ 7.6.4)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
การใช้งาน	ต้องทำให้เส้นผมนุ่นสลวย	4	3	2	1
	ต้องทำให้เส้นผมไม่พันกัน	4	3	2	1
	ต้องสามารถจัดแต่งทรงง่าย	4	3	2	1

7.7 การทดสอบปริมาตรสุทธิ หรือน้ำหนักสุทธิ

ให้ใช้เครื่องวัดปริมาตร หรือเครื่องชั่งที่เหมาะสม

ผค 5 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

สบู่เหลว

มผช.1184/2549

มอก. 1403-2551

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สบู่เหลว

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมผลิตภัณฑ์สับที่เป็นของเหลว และไม่ครอบคลุมสบู่เหลวสำหรับ เด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 สบู่เหลว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เป็นของเหลวประกอบด้วยสารลดแรงตึงผิว ใช้ขจัดสิ่งสกปรกออกจากผิวหนัง

2.2 สบู่เหลวแท้ หมายถึง สบู่เหลวที่มีเกลือโซเดียม เกลือโพแทสเซียม เกลือแอมโมเนียม หรือเกลือแอมีน ของกรดไขมันของน้ำมัน หรือไขมันจากพืช และ/หรือสัตว์เป็นองค์ประกอบสำคัญ

2.3 สบู่เหลวผสม หมายถึง สบู่เหลวที่มีสบู่เหลวแท้กับสารลดแรงตึงผิวสังเคราะห์ผสมอยู่ด้วย

2.4 สบู่เหลวสังเคราะห์ หมายถึง สบู่เหลวทที่มีสารลดแรงตึงผิวสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบสำคัญ

3. ส่วนประกอบ

3.1 สารที่ใช้ในสบู่เหลว ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่ออกตามพระราชบัญญัติเครื่องสำอาง

4. ประเภท

4.1 สบู่เหลว แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

4.1.1 สบู่เหลวแท้

4.1.2 สบู่เหลวผสม

4.1.3 สบู่เหลวสังเคราะห์

5. คณุลักษณะที่ต้องการ

5.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีตะกอน ปราศจากสิ่งแปลกปลอมใดๆ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

5.2 คณุลักษณะทางเคมี

ต้องเป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คณุลักษณะทางเคมี

(ข้อ 5.2)

รายการที่	คุณลักษณะ	เกณฑ์ที่กำหนด			วิธีทดสอบตาม
		สบู่เหลวแท้	สบู่เหลวผสม	สบู่เหลวสังเคราะห์	
1	ไขมันทั้งหมด ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า	15	12	ไม่กำหนด	ISO 685
2	ความเป็นกรด-ด่าง	8 ถึง 11	4 ถึง 8	8 ถึง 11	ข้อ 9.2
3	ด่างอิสระ (คำนวนเป็น NaOH) ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่เกิน	0.05	0.05	0.05	ข้อ 9.3
4	สารที่ไม่ละลายในเอทานอล ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่เกิน	2.0	2.0	2.0	ข้อ 9.4
5	สารลดแรงตึงผิวสังเคราะห์ ร้อยละโดยน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	8	มอก. 474

5.3 คุณลักษณะทางจุลชีววิทยา

5.3.1 จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และราทั้งหมด (total colony count) ต้องน้อยกว่า 1 000 โคโลนีต่อกรัม หรือลูกบาศก์เซนติเมตร

5.3.2 คลอสตริเดียม (Clostridium spp.) ต้องไม่พบ (กรณีผสมสมุนไพร)

5.3.3 สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส (Staphylococcus aureus) ต้องไม่พบ

5.3.4 แคนดิดา อัลบิแคนส์ (Candida albicans) ต้องไม่พบ

5.3.5 ซูโดโมแนส แอรจูโนซา (Pseudomonas aeruginosa) ต้องไม่พบ การทดสอบให้ปฏิบัติตาม BAM หรือ USP ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีตาม BAM เป็นวิธีตัดสิน

5.4 การระคายเคืองต่อผิวหนัง ต้องไม่ระคายเคืองต่อผิวหนัง การทดสอบให้ปฏิบัติตาม มอก.152

5.5 เสถียรภาพต่อการเก็บ เมื่อทดสอบตามข้อ 9.5 แล้ว ต้องผ่านการทดสอบ

6. การบรรจุ

6.1 ให้บรรจุสบู่เหลวในภาชนะบรรจุที่สะอาดและปิดได้สนิท

6.2 หากมิได้ตกลงกันเป็นอย่างอื่น ให้ปริมาณสุทธิของสบู่เหลวในแต่ละภาชนะบรรจุเป็น 50 กรัม หรือ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร 100 กรัม หรือ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร 250 กรัม หรือ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร 600 กรัม หรือ 600 ลูกบาศก์เซนติเมตร และ 750 กรัม หรือ 750 ลูกบาศก์เซนติเมตร และต้องไม่น้อยกว่าที่ระบบไว้ที่ฉลาก การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 9.6

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่ภาชนะบรรจุสบู่เหลวทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็น ได้ง่าย ชัดเจน

(1) คำว่า “สบู่เหลวแท้” หรือ “สบู่เหลวผสม” หรือ “สบู่เหลวสังเคราะห์”

(2) ปริมาณสุทธิ เป็นกรมหรือลูกบาศก์เซนติเมตร

(3) วัน เดือน ปี ที่ทำ หรือรหัสรุ่นที่ทำ

(4) วิธีใช้และข้อควรระวัง

(5) คำเตือน “ห้ามใช้กับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี”

(6) ชื่อผู้หรือโรงงานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

9. การทดสอบ

9.1 ทั่วไป

9.1.1 ให้ใช้วิธีทดสอบที่กำหนดในมาตรฐานนี้หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่ กำหนดในมาตรฐานนี้

9.1.2 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น น้ำกลั่นและสารเคมีที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์เหมาะสำหรับใช้ในการทดสอบ

9.2 การวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง

9.2.1 เครื่องมือ เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง

9.2.2 วิธีวิคราะห์ วัดค่าความเป็นกรด-ด่างของสบู่เหลวตัวอย่างโดยไม่ต้องเจือจางที่อุณหภูมิ (25 ± 1) องศาเซลเซียส

9.3 การวิเคราะห์ด่างอิสระ

9.3.1 เครื่องมือ

9.3.1.1 เครื่องชั่งที่ชั่งได้ละเอียด 0.5 กรัม

9.3.1.2 เครื่องอังไอน้ำ

9.3.2 สารเคมีละสารละลาย

9.3.2.1 เอทานอล

9.3.2.2 สารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก 0.05 โมลตอ่ลูกบาศก์เดซิเมตร

9.3.2.3 สารละลายฟีนอลฟ์ทาลีนในเอทานอล 0.01 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

9.3.2 วิธีวิคราะห์ ชั่งตัวอย่างประมาณ 10 กรัม ให้ทราบมวลแน่นอน ใส่ลงในขวดแก้วรูปกรวยขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตรเติมเอทานอลที่ต้มเดือดและทำให้เป็นกลางแล้ว100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ปิดด้วย กระจกนาฬิกา อุ่นบนเครื่องอังไอน้ำจนผสมเป็นเนื้อเดียวกัน เติมสารละลายฟีนอลฟ์ทาลีนในเอทานอล 0.5 ลูกบาศก์เซนติเมตรตรวจดูของสารละลาย

(1) ถ้าของสารละลายไม่เปลี่ยนเป็นสีชมพู ให้ยุติการทดสอบ แล้วรายงานว่า “ไม่พบด่างอิสระ”

(2) ถ้าสีของสารละลายเปลี่ยนเป็นสีชมพู ให้ไทเทรตด้วยสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก แล้วบันทึก ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ และคำนวณปริมาณด่างอิสระ

9.3.3 วิธีคำนวณ

คำนวณหาปริมาณด่างอิสระ จากสูตร

$$\text{ด่างอิสระ (คำนวณเป็น NaOH) ร้อยละโดยน้ำหนัก} = \frac{c \times V \times 4}{m}$$

เมื่อ c คือ ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริก เป็นโมลต่อลูกบาศก์เดซิเมตร

V คือ ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ไทเทรต เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

m คือ มวลของตัวอย่าง เป็นกรัม

9.4 การวิเคราะห์สารที่ไม่ละลายในเอทานอลให้ระเหยน้ำในตัวอย่างออก แล้วจึงวิเคราะห์ตาม ISO 673

9.5 การทดสอบเสถียรภาพต่อการเก็บ

9.5.1 เครื่องมือ

9.5.1.1 ตู้อบที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (50 ± 1) องศาเซลเซียส

9.5.1.2 ขวดแก้วใส มีฝาปิดสนิท

9.5.2 การเตรียมตัวอย่าง

9.5.2.1 ตัวอย่างต้องไม่เคยเปิดฝาภาชนะบรรจุมาก่อน

(1) ในภาวะปกติ

เก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิห้อง (27 ± 2) องศาเซลเซียส

(2) เร่งภาวะ

เก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิห้อง (50 ± 1) องศาเซลเซียส

9.5.2.2 เทตัวอย่างจากข้อ 9.5.2.1 (1) และข้อ 9.5.2.1 (2) ลงในขวดแก้วใส ตัวอย่างละ 3 ขวด ในปริมาณเท่า ๆ กัน ปิดฝาให้สนิท

9.5.2.3 แบ่งตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ขวด โดยมี 2 ขวดเหมือนกัน และอีก 1 ขวดที่ต่างออกไป

9.5.3 วิธีทดสอบ

9.5.3.1 คณะผู้ประเมินประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจด้วยประสาทสัมผัส 3 คน ซึ่งแต่ละคน จะแยกกันตรวจโดยอิสระ

9.5.3.2 ผู้ประเมินจะต้องพิจารณาหาความแตกต่างของตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม (เช่น แตกต่างในเรื่องของสี กลิ่น การแยกชั้น) ทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 1 ครั้ง

9.5.3.3 บันทึกจำนวนครั้งของผู้ประเมินที่ชี้ความแตกต่างได้ถูกต้อง

(1) ถ้าจำนวนครั้งน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ครั้ง ให้รายงานว่า “ผ่านการทดสอบ”

(2) ถ้าจำนวนครั้งเกิน 5 ครั้ง ให้รายงานว่า “ไม่ผ่านการทดสอบ”

9.6 การทดสอบปริมาณสุทธิ ให้ทดสอบที่อุณหภูมิห้องและพิจารณาสภาพของผลิตภัณฑ์ ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ที่มีอุปกรณ์อื่นรวมอยู่ด้วย เช่น แปรง ให้ถอดอุปกรณ์นั้นออกก่อน แล้วจึงทดสอบปริมาณสุทธิ

9.6.1 วิธีทดสอบน้ำหนักสุทธิ

9.6.1.1 ชั่งตัวอย่างทั้งภาชนะบรรจุให้ทราบน้ำหนักแน่นอน เทตัวอย่างออกจากภาชนะบรรจุให้หมด ล้างภาชนะบรรจุให้สะอาด ทำให้แห้ง แล้วชั่งภาชนะบรรจุเปล่า

9.6.1.2 คำนวณหาน้ำหนักสุทธิของตัวอย่างจากผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งได้ตามข้อ 9.6.1.1

9.6.2 วิธีทดสอบปริมาตรสุทธิ

9.6.2.1 กรณีภาชนะบรรจุโปร่งแสง

(1) ทำเครื่องหมายที่ข้างภาชนะบรรจุภายนอกตรงระดับผิวหน้าของตัวอย่าง

(2) เทตัวอย่างออกจากภาชนะบรรจุให้หมด ล้างภาชนะบรรจุให้สะอาดและทำให้แห้ง เติมน้ำกลั่นลง ไปในภาชนะบรรจุให้ถึงขีดเครื่องหมายที่ทำไว้ ปริมาตรของน้ำกลั่นใช้คือปริมาตรของตัวอย่าง ที่บรรจุอยู่ในภาชนะบรรจุนั้น

9.6.2.2 กรณีภาชนะบรรจุทึบแสง

(1) ชั่งภาชนะบรรจุซึ่งบรรจุตัวอย่างอยู่แล้วให้ทราบน้ำหนักแน่นอน

(2) นำตัวอย่างมาหาความหนาแน่น

(3) เทตัวอย่างออกจากภาชนะบรรจุให้หมด ล้างภาชนะบรรจุให้สะอาด ทำให้แห้ง แล้วชั่งภาชนะ บรรจุปล่า

(4) หาน้ำหนักของตัวอย่างจากผลตาง่ของน้ำหนักที่ชั่งได้ระหว่างข้อ (1) กับข้อ (3) (5) นำค่าความหนาแน่น และน้ำหนักของตัวอย่างมาคำนวณหาปริมาตรสุทธิ

ภาคผนวก ก.
การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน (ข้อ 8.1)

ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง สบู่เหลวประเภทเดียวกัน มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน บรรจุในภาชนะ บรรจุชนิดและขนาดเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน

ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการ ชักตัวอย่างอื่นที่ทำเทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้

ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรบัสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1

ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 5.1 ข้อ6. และข้อ7. ในแตล่ะรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าสบู่เหลวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบลกัษณะทั่วไป การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก (ข้อ ก.2.1)

ขนาดรุ่น หน่วยภาชนะบรรจุ	ขนาดตัวอย่าง หน่วยภาชนะบรรจุ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 500	2	0
501 ถึง 1,200	8	1
เกิน 1,200	13	2

ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะทางเคมี และการระคายเคืองต่อผิวหนัง

ก.2.2.1 นำตัวอย่างจากข้อ ก.2.1 มาผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน แล้วแบ่งมาให้ได้ตัวอย่างรวมไม่น้อยกว่า 150 ลูกบาศก์เซนติเมตรในกรณีตัวอย่างไม่เพียงพอสำหรับทดสอบ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มเพิ่มเติม ให้ได้ปริมาตรของตัวอย่างรวมตามที่กำหนด

ก.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ5.2 และข้อ5.4 ทุกรายการ จึงจะถือว่าสบู่เหลวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนด

ก.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะทางจุลชีววิทยา

ก.2.3.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน

ก.2.3.2 ตัวอย่างตอ้งเป็นไปตามข้อ5.3 จึงจะถือว่าสบู่เหลวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรบัสำหรบัการทดสอบเสถยีรภาพตอ่การเก็บ

ก.2.4.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 2 หน่วยภาชนะบรรจุ

ก.2.4.2 ตัวอย่างทกุตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 5.5 จึงจะถือว่าสบู่เหลวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ก.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างสบู่เหลวต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 ข้อ ก.2.2.2 ข้อ ก.2.3.2 และข้อ ก.2.4.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าสบู่เหลวรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

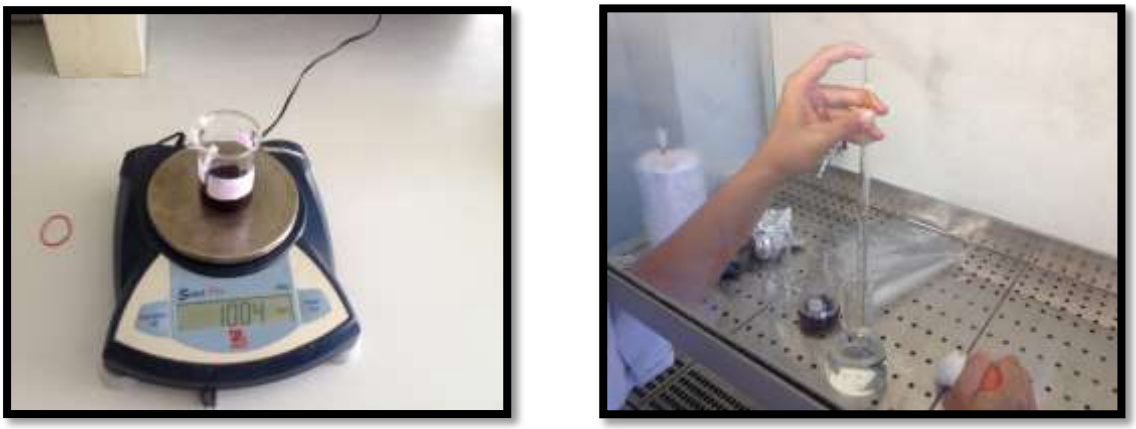
ภาคผนวก ง

ภาพประกอบการทำวิจัย

ภาพที่ ผง-1 ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายเปปโทน

ภาพที่ ผง-2 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ภาพที่ ผง-3 การเตรียมอุปกรณ์เพื่อนำไปฆ่าเชื้อด้วยเครื่อง Autoclave



ภาพที่ ผง-4 การเตรียมตัวอย่างในสารละลายเปปโทน

ภาพที่ ผง-5 การเตรียมสารละลายตัวอย่างเพื่อปิเปตตัวอย่างใส่ Petri

ภาพที่ ผง-6 เทอาหารเลี้ยงเชื้อใส่ Petri

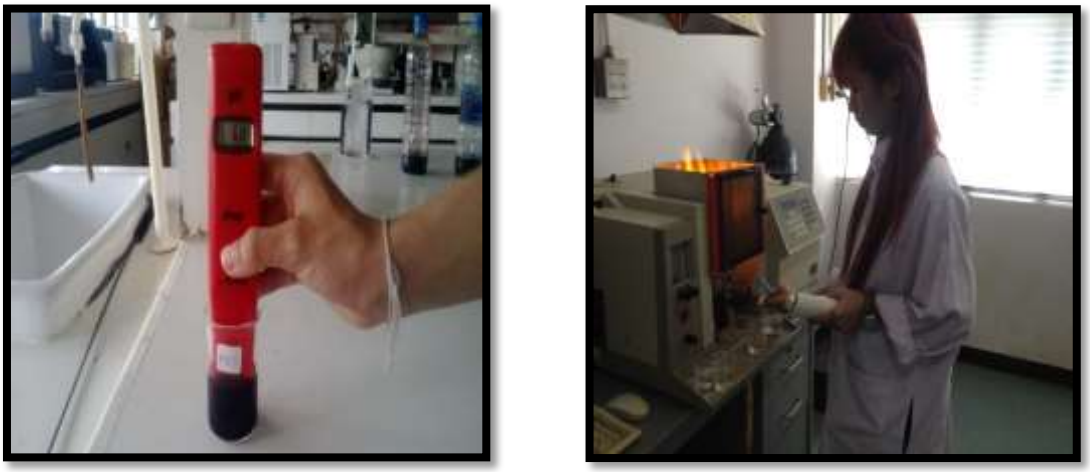
ภาพที่ ผง-7 การบ่มที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิ

ภาพที่ ผง-8 จุลินทรีย์ทั้งหมด และ ยีส์ และรา

ภาพที่ ผง-9 การหาความหนืด และทดสอบความคงตัว

ภาพที่ ผง-10 สารสกัดข้าวลืมผัวในเอทานอลและสารสกัดข้าวลืมผัวในน้ำ

ภาพที่ ผง-11 สารที่ใช้เตรียมแชมพู และการทำแชมพู

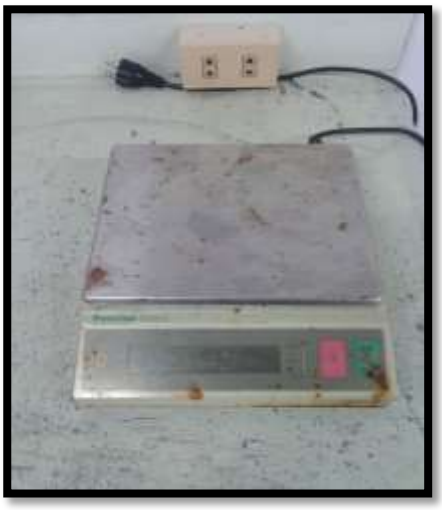


ภาพที่ ผง-12 การวัดค่า pH และการวิเคราะห์หาตะกั่ว

ภาคผนวก จ

เครื่องมือและอุปกรณ์

ภาพที่ ผจ-1 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง



ภาพที่ ผจ-2 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง

ภาพที่ ผจ-3 เครื่องหมุนเหวี่ยง

ภาพที่ ผจ-4 เครื่องวัดพีเอช (pH)

ภาพที่ ผจ-5 เครื่องให้ความร้อน (hot plate)

ภาพที่ ผจ-6 ตู้อบลมร้อน

ภาพที่ ผจ-7 หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)

ภาพที่ ผจ-8 เครื่องผสมสาร

ภาพที่ ผจ-9 เตาให้ความร้อนชนิดผนังเยื่อบุ

ภาพที่ ผจ-10 เครื่อง AAS

ภาพที่ ผจ 11 ตู้บ่มเพาะเชื้อ (Incubator)

ภาพที่ ผจ 12 ตู้บ่มเพาะเชื้อ

ภาพที่ ผจ 13 จานเพาะเชื้อ (Petri)

ภาพที่ ผจ 15 ไมโครปิเปต

ภาพที่ ผจ 17 เครื่องวัดความหนืด

ภาพที่ ผจ 18 เครื่องยูวีวิสสเปกโทรสโกปี

ภาคผนวก ฉ

แบบประเมินความพึงพอใจผลิตภัณฑ์

แบบประเมินความพึงพอใจ
ผลิตภัณฑ์แชมพูข้าวลืมผัว

ชื่อผู้ทดสอบ.....

อายุ ☐ 20 ปี ☐ 20-30 ปี ☐ 31-40 ปี ☐ 41 ปีขึ้นไป

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

<u>คำแนะนำ</u> ผลิตภัณฑ์แชมพูข้าวลืมผัว โดยผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เพื่อทำการทดสอบคุณลักษณะด้านสี กลิ่น การใช้งาน และความชอบโดยรวม โดยทำการทดสอบผลิตภัณฑ์จากซ้ายไปขวา และให้คะแนนความชอบของตัวอย่างที่ใกล้เคียงกันกับความรู้สึกท่านมากที่สุดโดย

5 = พอใจมากที่สุด 4 = พอใจมาก 3 = พอใจปานกลาง

2 = พอใจน้อย 1 = พอใจน้อยที่สุด

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
สี					
กลิ่น					
การชำระล้างสิ่งสกปรก					
เส้นผมนุ่มสลวย					
ความชอบโดยรวม					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

แบบประเมินความพึงพอใจ
ผลิตภัณฑ์ครีมนวดผมจากข้าวลืมผัว

ชื่อผู้ทดสอบ.....

อายุ ☐ 20 ปี ☐ 20-30 ปี ☐ 31-40 ปี ☐ 41 ปีขึ้นไป

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

<u>คำแนะนำ</u> ผลิตภัณฑ์ครีมนวดผมจากข้าวลืมผัว โดยผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ครีมนวดผมจากข้าวลืมผัว เพื่อทำการทดสอบคุณลักษณะด้านสี กลิ่น การใช้งาน และความชอบโดยรวม โดยทำการทดสอบผลิตภัณฑ์จากซ้ายไปขวา และให้คะแนนความชอบของตัวอย่างที่ใกล้เคียงกันกับความรู้สึกท่านมากที่สุดโดย 5 = พอใจมากที่สุด 4 = พอใจมาก 3 = พอใจปานกลาง
2 = พอใจน้อย 1 = พอใจน้อยที่สุด

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
สี					
กลิ่น					
เส้นผมนุ่มสลวย					
เส้นผมไม่พันกัน					
จัดแต่งทรงง่าย					
ความชอบโดยรวม					

ข้อเสนอแนะ.....
.....
.....

ขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

แบบประเมินความพึงพอใจ
ผลิตภัณฑ์โลชั่นจากข้าวลืมผัว

ชื่อผู้ทดสอบ.....

อายุ ☐ 20 ปี ☐ 20-30 ปี ☐ 31-40 ปี ☐ 41 ปีขึ้นไป

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

<u>คำแนะนำ</u> ผลิตภัณฑ์โลชั่นจากข้าวลืมผัว โดยผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เพื่อทำการทดสอบคุณลักษณะด้านผิวสัมผัส สี กลิ่น การใช้งาน และความชอบโดยรวม โดยทำการทดสอบผลิตภัณฑ์จากซ้ายไปขวา และให้คะแนนความชอบของตัวอย่างที่ใกล้เคียงกันกับความรู้สึกท่านมากที่สุด

โดย 5 = พอใจมากที่สุด 4 = พอใจมาก 3 = พอใจปานกลาง
2 = พอใจน้อย 1 = พอใจน้อยที่สุด

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความพึงพอใจหลังใช้ผลิตภัณฑ์ครั้งแรก					
ผิวสัมผัส					
กลิ่น					
ความรู้สึกขณะใช้					
ความรู้สึกหลังใช้					
ความชอบโดยรวม					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

แบบประเมินความพึงพอใจ
ผลิตภัณฑ์เจลแต้มสิวจากข้าวลืมผัว

ชื่อผู้ทดสอบ.....

อายุ ☐ 20 ปี ☐ 20-30 ปี ☐ 31-40 ปี ☐ 41 ปีขึ้นไป

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

<u>คำแนะนำ</u> ผลิตภัณฑ์เจลแต้มสิวข้าวลืมผัว โดยผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เพื่อทำการทดสอบคุณลักษณะด้านผิวสัมผัส สี กลิ่น การใช้งาน และความชอบโดยรวม โดยทำการทดสอบผลิตภัณฑ์จากซ้ายไปขวา และให้คะแนนความชอบของตัวอย่างที่ใกล้เคียงกันกับความรู้สึกท่านมากที่สุด

โดย 5 = พอใจมากที่สุด 4 = พอใจมาก 3 = พอใจปานกลาง
2 = พอใจน้อย 1 = พอใจน้อยที่สุด

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความพึงพอใจหลังใช้ผลิตภัณฑ์ครั้งแรก					
ผิวสัมผัส					
กลิ่น					
ความรู้สึกขณะใช้					
ความรู้สึกหลังใช้					
ความชอบโดยรวม					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

ขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

แบบประเมินความพึงพอใจ
ผลิตภัณฑ์สบู่เหลวจากข้าวลืมผัว

ชื่อผู้ทดสอบ.....

อายุ ☐ 20 ปี ☐ 20-30 ปี ☐ 31-40 ปี ☐ 41 ปีขึ้นไป

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

<u>คำแนะนำ</u> ผลิตภัณฑ์โลชั่นจากข้าวลืมผัว โดยผู้ทดสอบจะได้รับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เพื่อทำการทดสอบคุณลักษณะด้าน สี กลิ่น ลักษณะฟอง การชำระล้างสิ่งสกปรก การใช้งาน และความชอบโดยรวม โดยทำการทดสอบผลิตภัณฑ์จากซ้ายไปขวา และให้คะแนนความชอบของตัวอย่างที่ใกล้เคียงกันกับความรู้สึกท่านมากที่สุดโดย

5 = พอใจมากที่สุด 4 = พอใจมาก 3 = พอใจปานกลาง
2 = พอใจน้อย 1 = พอใจน้อยที่สุด

หัวข้อการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความพึงพอใจหลังใช้ผลิตภัณฑ์ครั้งแรก					
สี					
กลิ่น					
ลักษณะฟอง					
ประสิทธิภาพการชำระล้างสิ่งสกปรก					
ความรู้สึกหลังใช้					
ความชอบโดยรวม					

ข้อเสนอแนะ.....
.....
.....

ขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

ภาคผนวก ช

บทเรียนชุมชน

บทเรียนชุมชน
โดยการผสมผสานภูมิปัญญาพื้นบ้านกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ด้านการใช้ประโยชน์จากข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง
สู่ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพื่อเศรษฐกิจชุมชน

โดย
วิไลพร ปองเพียรและคณะ

งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอาง เพื่อเพิ่มมูลค่า “ข้าวไร่ลืมผัว”
สู่เศรษฐกิจอย่างยั่งยืน จังหวัดเพชรบูรณ์
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๗

บทนำ

ชุมชนมีบทบาทสำคัญที่จะทำให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี พลังของชุมชนเป็นแรงผลักดันที่สำคัญในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ ที่ยั่งยืน การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพโดยชุมชนที่มีการดำเนินงาน ประสบความสำเร็จ ส่งผลให้ประชาชนในชุมชนมีพฤติกรรมสุขภาพที่ถูกต้อง เอกสาร บทเรียนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพโดยชุมชน ที่ประสบความสำเร็จเล่มนี้ เป็นกรณีตัวอย่างการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ โดยชุมชน ซึ่งเป็นต้นแบบที่ชนะเลิศระดับเขต ปี 2555 และเป็นตัวแทนระดับภาค 4 ภาค ที่มีการดำเนินงานปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพที่ชัดเจน มีเทคนิคกระบวนการที่มีประสิทธิภาพและพลังของชุมชนที่เข้มแข็ง สร้างให้เกิด การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน เอกสารดังกล่าวให้สาระ ความรู้ในด้านแนวคิดการพัฒนา กระบวนการมีส่วนร่วมและการสร้างทีมงาน ในการพัฒนา การจัดทำแผน การจัดกิจกรรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ การกำหนดมาตรการทางสังคม รวมทั้งการจัดปัจจัยแวดล้อมให้เอื้อต่อ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ จึงเป็นแบบอย่างที่ดี เปรียบเสมือนการเรียนรู้ เส้นทางลัดที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของการดำเนินงานให้กับชุมชนอื่นๆ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารเล่มนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับแกนนำ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพระดับชุมชนหรือเครือข่ายสุขภาพที่เกี่ยวข้อง ใช้เป็นกรอบทิศทางและเป็นแบบอย่างที่จะประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของชุมชนต่อไป

บทเรียนชุมชน
โดยการผสมผสานภูมิปัญญาพื้นบ้านกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการใช้ประโยชน์จากข้าวที่ปลูกในพื้นที่สูง สู่ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเพื่อเศรษฐกิจชุมชน

ประเทศไทยเป็นประเทศในเขตร้อนชื้น มีความหลากหลายของสมุนไพร ภูมิปัญญาและวัฒนธรรมในการดูแลสุขภาพและความงาม ประกอบกับความต้องการผลิตภัณฑ์สมุนไพรทั้งในและต่างประเทศสูงขึ้นอย่างมากในช่วงสิบปีที่ผ่านมา จึงมีการรื้อฟื้นและพัฒนาวิธีการให้ทันสมัยและเหมาะสมกับยุคสมัยและวิถีชีวิตของสังคมไทยในปัจจุบัน เทคโนโลยีในการผลิตเครื่องสำอางก้าวหน้าไปมาก ทั้งระดับเพื่อเศรษฐกิจชุมชนและอุตสาหกรรม ทำให้มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์เสริมความงามสมุนไพรออกสู่ผู้บริโภค ในจำนวนนั้นมีทั้งที่มีคุณภาพสูง ราคาแพง และส่วนที่มีราคาย่อมเยา แต่อาจจะด้อยคุณภาพทั้งที่สมุนไพรไทยมีศักยภาพที่ดี จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาองค์ความรู้กรรมวิธีการผลิตระดับชุมชน โดยเน้นกระบวนการผลิตระดับชาวบ้านที่สอดแทรกเทคโนโลยีทันสมัย การควบคุมคุณภาพ และความสะอาดของผลิตภัณฑ์

เครื่องสำอางที่ชุมชนต้องการผลิตเพื่อเศรษฐกิจชุมชน **ควรเป็นเครื่องสำอางที่อยู่ในกลุ่มความเสี่ยงต่ำ** เนื่องจากเป็นการผลิตระดับเล็ก ใช้เครื่องมืออุปกรณ์และกรรมวิธีการผลิตไม่ซับซ้อน เหมาะกับศักยภาพของชุมชน ได้แก่ โลชั่น แชมพู ครีมนวดผม สบู่เหลว สบู่ก้อน

ความรู้พื้นฐานในเรื่องสารธรรมชาติจากพืชและสมุนไพรที่ใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเครื่องสำอาง

เป้าหมายสำคัญของการผลิตเพื่อเศรษฐกิจชุมชนคือการใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบที่มีอยู่แล้วในท้องถิ่น สำหรับการผลิตเครื่องสำอางในระดับชุมชน แม้ว่าการผลิตจำเป็นต้องมีสารประกอบทางเคมีเป็นส่วนผสมพื้นฐาน แต่ผู้ผลิตสามารถนำเอาสมุนไพรในท้องถิ่นมาช่วยเสริมคุณสมบัติที่ดีของผลิตภัณฑ์ และทดแทนการใช้สารสังเคราะห์ที่เลียนแบบสารธรรมชาติ ดังนั้นผู้ผลิตควรมีความรู้ในเรื่อง

- สารธรรมชาติจากพืช
- ตัวอย่างสมุนไพรและคุณสมบัติ
- การเตรียมสมุนไพรสำหรับเครื่องสำอาง

1. สารธรรมชาติจากพืช พืชจะสร้างสารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืชได้แก่ คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน และไขมัน เรียกว่า primary metabolites และพบว่าสารอีกกลุ่มหนึ่งที่เป็นผลมาจากกระบวนการชีวสังเคราะห์ เรียกว่า secondary metabolites สารเคมีจากธรรมชาติที่พบเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากมาย จำแนกตามโครงสร้างทางเคมีเป็น 7 กลุ่ม ได้แก่

1.คาร์โบไฮเดรต(Carbohydrate) ตัวอย่างคาร์โบไฮเดรตในพืชได้แก่ cellulose แป้ง,สารเมือก

2.แอลคาลอยด์(Alkaloide)

3.ไกลโคไซด์(Glycosides)

4.น้ำมันหอมระเหย(Volatile oil)

5.ไขมัน(Fat and Fixed oil)

6.เรซิน(Resins)

7.เทอร์ปีนส์(Terpenes)

ตารางที่ 1. ตัวอย่างสมุนไพรและคุณสมบัติ

สมุนไพร	ส่วนที่ใช้	สรรพคุณ	วิธีใช้
กระเบา	เมล็ด	รักษาผมร่วง	หุงเป็นน้ำมันทาผม
กล้วยน้ำว้า	ผลสุก	ทำความสะอาดผิวหน้า ทำให้ผิวหน้าชุ่มชื่น	ปอกเปลือก บด ทาผิวหน้าแล้วล้างออก
ขมิ้นชัน	เหง้าสด	แก้อาการผื่นคัน	บดผสมน้ำทาตัวช่วยทำให้ผิวสวย
ข้าวเหนียว	น้ำซาวข้าว	ดับกลิ่นปาก	น้ำซาวข้าวผสมกับเกลืออม 2-3 นาที
ขี้เหล็ก	ใบสด	ทำความสะอาดผม ทำให้ชุ่มชื้น เงางามไม่มีรังแค	ใช้น้ำต้มสระผม
ไข่	ไข่แดง	ทำให้ผมนุ่มสลวย	ขยี้ทาให้ทั่วศรีษะแล้วล้างออกทำให้ผมดกดำ
ไข่	ไข่แดง	บำรุงผิว	ไข่แดงผสมน้ำมันมะกอก 1 ถ้วย น้ำมะนาว 2 ช้อนโต๊ะ
แครอท	หัว	ช่วยบำรุงผิว มีคุณสมบัติช่วยดูดซับแสงUV และกระชับรูขุมขน	
งา	น้ำมัน	ผิวหนังนุ่ม ชุ่มชื่น	ทาผิว
ตะไคร้	ต้น	แก้ผมแตกปลาย	คั้นเอาน้ำมานวดผม
ตะลิงปิง	ใบ	รักษาสิว	ต้มกับน้ำทาบริเวณที่เป็น
ตำลึง	ใบ	ลดกลิ่นตัว	ตำผสมกับปูนแดงทาบริเวณรักแร้

สมุนไพร	ส่วนที่ใช้	สรรพคุณ	วิธีใช้
แตงกวา	ผลสด	แก้ฝ้า	หั่นเป็นแว่นแปะให้ทั่วใบหน้า
ทองพันชั่ง	ราก	แก้ผมหงอก	
น้ำปูนใส	น้ำ	ป้องกันผิว	ลดการอักเสบ ระงับเหงื่อ ช่วยลดการเกิดกลิ่นตัว
น้ำส้มสายชู	น้ำ	ขจัดรังแค	ใช้ผ้าจุ่มลงในน้ำส้มสายชูเล็กน้อยแล้วเช็ดให้ทั่วหนังศีรษะอาการคันศีรษะและรังแคจะหายไป
		ผมสลวย	ใช้น้ำผสมน้ำส้มสายชู 1 ช้อนโต๊ะในน้ำสุดท้ายในการสระผม ช่วยให้ผมสลวย
		ขจัดสิวฝ้า	1ช้อนชาผสมกับน้ำเย็น1 แก้วดื่มติดต่อกัน 1 สัปดาห์ สิวฝ้าจะค่อยๆหายไป
บอระเพ็ด	เถา	ลดอาการผมร่วงและผมหงอก	ผสมกับเถาวัลย์หัวด้วนอย่างละเท่ากันตำแล้วพอกศีรษะ
ผักบุ้ง	ใบและต้น	แก้ผมร่วง ทำให้ผมนิ่ม	หลังสระใช้น้ำต้ม ชโลมไว้สักครู่แล้วล้างออก
ผักปลัง	ราก	แก้รังแค แก้มือเท้าด่าง	
มะระ	ผลสุก	แก้สิว	น้ำคั้นทาหน้า
เสลดพังพอนตัวเมีย	ใบ	ผื่นคัน	ใบคั้นกับเหล้า
ส้มป่อย	ฝัก	รักษาชันตุ แก้รังแค	ทุบฝักต้มกับน้ำ
ใบบัวบก	ใบ	ลดอาการหน้ามัน	น้ำคั้นใบสดล้างหน้า
เปลือกมังคุด	เปลือกผล	ลดการอักเสบ หนองการติดเชื้อ ลบรอยด่างดำบนใบหน้า	ใช้น้ำต้มทาบริเวณที่เป็น
บวบขม	ผลอ่อน	ขจัดรังแค	ปอกเปลือก ขยี้ให้ทั่วศีรษะทิ้งไว้สักครู่แล้วล้างออก

3. การเตรียมสมุนไพรสำหรับเครื่องสำอาง

สมุนไพรที่สามารถนำมาใช้กับเครื่องสำอางมี 2 ประเภทคือ

- แบบผงแห้ง
- แบบสารสกัด

1) วิธีการเตรียมสมุนไพรแบบผงแห้ง

- เก็บสมุนไพรสด
- ล้างให้สะอาด
- อบหรือตากแห้ง
- บดเป็นผง

2) วิธีการเตรียมสมุนไพรแบบสารสกัด มี 4 วิธีคือการต้ม การคั้นน้ำสด การเคี่ยวด้วยน้ำมัน และการสกัดด้วยแอลกอฮอล์

ข้อเสีย คือเตรียมเก็บไว้นานๆอาจมีเชื้อแบคทีเรียหรือรา ทำให้บูดเน่าเสียได้ง่าย สามารถแก้ไขได้ 2 วิธีคือเติมสารกันเสียหรือเคี่ยวให้เข้มข้นมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

ข้าวลืมผัว

ข้าวลืมผัวจัดเป็นข้าวไร่ที่ปลูกในเขตพื้นที่สูง มีอากาศเย็นเกือบตลอดทั้งปี มีฝนกระจายตัวสม่ำเสมอ ปัจจุบันมีแหล่งปลูกมากที่ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก และเริ่มกระจายมาที่อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ข้าวชนิดนี้เป็นข้าวดั้งเดิมของชาวมง คุณค่าทางโภชนาการที่เด่นพิเศษเมื่อวิเคราะห์ทันทีหลังเก็บเกี่ยวฤดูนาปีพบว่ามีสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งลดความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งในปริมาณสูงถึง 833.77 มิลลิกรัม/กรดแอสคอร์บิก 100 กรัม มีวิตามินอีเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และช่วยลดคอเลสเตอรอล ปริมาณ 16.83 มิลลิกรัม/กิโลกรัม มีแกมมา-โอไรซานอลที่ช่วยลดคลอเรสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ ตลอดจนช่วยการลดหย่อนสมรรถภาพทางเพศ ปริมาณ 508.09 มิลลิกรัม/กิโลกรัม มีกรดไขมันที่ช่วยบำรุงสมอง ป้องกันภาวะเสื่อมของสมอง และช่วยความจำ ได้แก่ โอเมก้า-3 อยู่ 33.94 มิลลิกรัม/100 กรัม มีโอเมก้า-6 ที่บรรเทาอาการขาดภาวะเอสโตรเจนของวัยทอง และช่วยผิวพรรณเปล่งปลั่งสูงสุด 1,160.08 มิลลิกรัม/100 กรัม มีโอเมก้า-9 ซึ่งช่วยลดคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด ทำให้เส้นเลือดไม่อุดตัน ไม่เป็นโรคหัวใจ โรคพาร์กินสัน และช่วยลดความอ้วนสูงถึง 1,146.41 มิลลิกรัม/100 กรัม มีแอนโทไซยานิน 46.56 มิลลิกรัม/100 กรัม มีโปรตีน 10.63 เปอร์เซ็นต์ มีธาตุเหล็ก 84.18 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ส่วนแคลเซียม สังกะสี และแมงกานีส มีในปริมาณ 169.75, 23.60, และ 35.38 มิลลิกรัมตามลำดับ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลโดยบริษัทห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาเชียงใหม่, สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

1. ลักษณะประจำพันธุ์

ข้าวเหนียว ลืมผัว เป็นข้าวเหนียวที่มีเยื่อหุ้มเมล็ดข้าวกล้องสีดำ ไวต่อช่วงแสง อายุเบา เก็บเกี่ยวประมาณกลางเดือนตุลาคม ลักษณะทรงกอตั้ง ต้นแข็ง ไม่ล้มง่าย ปล้องสีเหลืองอ่อน กาบใบและใบสีเขียว ลิ้นใบสีน้ำตาลอ่อน หูใบสีเหลืองน้ำตาล ใบธงหักลงคอรวงยาว รวงค่อนข้างแน่น กลีบดอกระยะออกรวง 50% มีสีเขียวอ่อน เมื่อระยะน้ำนมกลีบดอกเปลี่ยนสีเป็นแถบสีม่วงบนพื้นสีเขียวอ่อน ต่อมาเมื่อเข้าสู่ระยะแป้งแข็งสีกลีบดอกจะเปลี่ยนเป็นสีฟางแถบม่วงดำ และเมื่อข้าวระยะสุกแก่สีเปลือกเมล็ดเปลี่ยนสีฟางแถบดำหรือสีฟาง

ภาพที่ 1 ข้าวลืมผัว

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Oryza sativa var. glutinosa*
ชื่อวงศ์ : POACEAE
ชื่อสามัญ : ข้าวก่ำ
ชื่อพื้นเมืองอื่นๆ : ข้าวก่ำ ข้าวเหนียวดำ
การกระจายพันธุ์ : พบทางภาคเหนือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง
ผล : เป็นผลแห้ง ผลแห้งแก่แล้วไม่แตกลักษณะเป็นผลธัญพืช สีของผลอ่อนสีเขียว ผลแก่สีม่วง รูปร่างผล ทรงรี
การใช้ประโยชน์ : ใช้เมล็ดเป็นอาหารทั้งคาวและหวาน

ลักษณะเด่น

เมล็ดมีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยเฉพาะสารต้านอนุมูลอิสระรวม สารเหล่านี้ ได้แก่ สารแอนโทไซยานิน และ แกมมา โอไรซานอล กรดไขมันไม่อิ่มตัว เช่น โอเมกา-3 โอเมกา-6 และโอเมกา-9 วิตามิน เช่น วิตามิน อี ธาตุอาหาร เช่น เหล็ก แคลเซียม แมกกานีส และข้าวกล้อง เมื่อหุงสุกจะมีกลิ่นหอม ลักษณะสัมผัสเมื่อแรกเคี้ยวจะกรุบ หนึบ ภายในนุ่มเหนียว

พื้นที่ที่ใช้ในการปลูก

สภาพไร่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดินดี ที่ระดับความสูงประมาณ 400-800 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ข้อควรระวัง หรือข้อจำกัดอ่อนแอต่อโรคไหม้ โรคขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยกระโดดหลังขาว (ดร.อัจฉราพร ณ ลำปาง เนินพลับ ศูนย์วิจัยข้าวพิษณุโลก, 2553)

ลักษณะทางกายภาพ

ลักษณะทางกายภาพข้าวลืมผัวจะมีต้นสูงประมาณ 137 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดดีต่อรวงเฉลี่ย 130 เมล็ด เมล็ดค่อนข้างอ้วน น้ำหนักข้าวเปลือก 1000 เมล็ด เฉลี่ย 37.9 กรัม สถิติผลผลิตสูงสุดเมื่อปลูกในสภาพไร่ และฟ้าอากาศตลอดจนช่วงเวลาที่เหมาะสมได้ 490 กิดลกรัมต่อไร่เมื่อนำมาปลูกในพื้นราบ ผลผลิตที่ได้อยู่ระหว่าง 200-350 กิโลกรัมต่อไร่ ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคและแมลงศัตรูข้าว มีสีเปลือกหุ้มเมล็ดเปลี่ยนไปตามระยะการเจริญเติบโตของเมล็ด เยื่อหุ้มเมล็ดเป็นสีม่วงดำ ที่เรียกกันว่า “ข้าวเหนียวดำ” หรือ “ข้าวก่ำ” เป็นข้าวกล้องข้าวเหนียวที่มี กลิ่นหอม รสชาติอร่อย เมื่อเคี้ยวจะรู้สึกมัน และนุ่มแบบหนุบๆ การบริโภคทำได้ทั้งแบบข้าวเหนียวนึ่งรับประทานกับอาหาร เครื่องดื่มทั้งแบบมีแอลกอฮอล์หรือปราศจากแอลกอฮอล์ จะมีสีคล้ายทับทิมสวยงาม (พานิชย์ ยศปัญญา, 2554)

2. ประโยชน์ของสารบางชนิดในข้าวลืมผัว มีดังนี้

โอเมก้า-3 เป็นกรดไขมันที่ช่วยควบคุมการขนส่งของสารอาหารต่างๆ จำเป็นต่อการป้องกันและรักษาโรคต่างๆ เช่น โรคหัวใจ โรคอัมพาต ลดการอักเสบของไขข้อเสื่อม รูมาตอยด์ ไมเกรน ปวดประจำเดือน เพิ่มภูมิคุ้มกันร่างกาย และลดอาการของโรคภูมิแพ้

โอเมก้า-6 ช่วยป้องกันการเกิดโรคหัวใจ ลดการแข็งตัวของเลือด ลดอัตราการเกิดโรคความดันโลหิตสูง ลดการขยายตัวของเซลล์มะเร็ง ช่วยบำรุงตับ ป้องกันโรคสมองเสื่อม หรือโรคอัลไซเมอร์ลดระดับคลอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ แต่เพิ่มระดับ HDL ในเลือด

โอเมก้า-9 หรือเลซิติน มีหน้าที่สำคัญคือ ลดคลอเลสเตอโดยรวมทำให้เส้นเลือดไม่อุดตันไม่เป็นโรคหัวใจ บำรุงสมอง ช่วยให้ความจำดี ไม่เป็นโรคสมองเสื่อม ไม่เป็นโรคพาร์กินสัน และยังช่วยลดความอ้วนได้อีกด้วย

ไนอะซิน (วิตามินบี 3) ใน Lipid metabolism, Tissue respiration และ Glycogenolysis ดังนั้น Nicotinic Acid ในปริมาณสูงๆ จึงสามารถลดระดับคลอเลสเตอรอลในเลือดได้

วิตามินอี Toco-pherol และ Toco-trienol เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งช่วยลดสภาวะเสี่ยงต่อการเป็นโรคมะเร็งได้ และยังช่วยลดคลอเลสเตอรอลที่อุดตันในเส้นเลือด ในกลุ่มเส้นเลือดไปเลี้ยงไตกรดไขมัน ยูริกในเลือดลดลง ลดเลือดคลั่งตามเท้า

แกมมา-โอไรซานอล มีประสิทธิภาพในการลดระดับคลอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ ทั้งในเลือดและในอวัยวะต่างๆ ทำให้หลอดเลือดไม่มีไขมันอุดตัน

ไฟติก เกลือของกรดไฟติก ซึ่งมีความสามารถในการจับสังกะสี และธาตุเหล็กสูง

ไอเอิร์น ธาตุเหล็ก ป้องกันโรคโลหิตจาง มีความจำเป็นมากสำหรับเด็กที่กำลังจะเจริญเติบโตและสตรีมีครรภ์ เด็กที่ขาดธาตุเหล็กจะมีพัฒนาการทางร่างกายลดลง สมาธิและสติปัญญาในการเรียนรู้ต่ำ

แอนโทไซยานิน แอนโทไซยานินสามารถช่วยลดการอักเสบของเนื้อเยื่อ ช่วยลดไขมันอุดตันในเส้นเลือดที่หัวใจและสมอง บรรเทาโรคเบาหวาน ช่วยบำรุงสายตา มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าวิตามันอีมาก และยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งได้ (พานิชย์ ยศปัญญา, 2554) แสดงผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของข้าวลืมผัวในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของข้าวลืมผัว

รายการทดสอบ	ข้าวเหนียวดำลืมผัว อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	หน่วย
Fatty acid composition	0.02	g/100g
Myristic acid (C14:0)	0.06	g/100g
Palmitic acid (C16:0)	0.09	g/100g
Stearic acid (C18:0)	0.02	g/100g
Arachidic acid (C20:0)	0.01	g/100g
Behenic acid (C22:0)	0.02	g/100g
Lignoceric acid (C24:0)	0.76	g/100g
Saturated Fat	1.15	g/100g
Cis-11-Eicosenoic acid	1.16	g/100g
Monounsaturated fatty acid	1.16	g/100g
Cis-9, 12-Linoleic acid	0.03	g/100g
Cis-9-Oleic acid (C18:1n9c)	0.01	g/100g
A-Linolenic acid (C18:3n3)	1.10	g/100g
Polyunsaturated fatty acid	2.35	g/100g
Unsaturated Fat	33.94	mg/100g
Omega 3	1,160.08	mg/100g
Omega 6	1,146.41	mg/100g
Omega 9	0.05	mg/100g
Vitamin B1	0.035	mg/100g
Vitamin B2	6.48	mg/100g
Niacin	<0.05	mg/100g

ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการทดสอบ	ข้าวเหนียวลืมผัว อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์	หน่วย
Vitamin B6	<0.01	µg/100g
Vitamin B12	2.33	mg/kg
Dietary Fiber	16.83	mg/kg
Vitamin E	6.48	mg/kg
Gamma-Oryzanol	490.49	mg/kg
Phytate	4,801.15	mg/kg
Collagen	<50	mg/kg
Iron (Fe)	84.18	mg/kg
Calcium (Ca)	169.75	mg/kg
Folic acid	<0.78	µg/g*
Anthocyanin	46.56	mg/100g*
Protein (dry basis)	10.63	%**
Protein (wet basis)	9.46	%**
Zinc (Zn)	23.60	mg/kg
Manganese (Mn)	35.38	mg/kg
Total antioxidant	833.77	Mg Ascorbic acid/100g

ที่มา : บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาเชียงใหม่
*สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
**ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี

ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

การประยุกต์ใช้สารสกัดแอนโทไซยานินในผลิตภัณฑ์เวชสำอางค์ 5 ชนิด ผลิตภัณฑ์แชมพู ครีมนวดผม โลชั่น เจลแต้มสิว และสบู่เหลว

จากผลการศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการสกัดสารแอนโทไซยานินรวมจากข้าวลืมผัวได้ทำการเลือกระยะเวลาและอัตราส่วนในการสกัดที่มีปริมาณแอนโทไซยานินรวมสูงสุด เพื่อประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์โลชั่นบำรุงผิว และเจลแต้มสิว

1. ผลการพัฒนาตำรับโลชั่นบำรุงผิว

ในการเตรียมตำรับโลชั่นบำรุงผิวกายผสมสารสกัดข้าวลืมผัว ได้ตั้งตำรับโดยเตรียมเป็นอิมัลเจล ใช้ Sodium polyacrylate ซึ่งเป็นโพลีเมอร์เป็นสารเพิ่มความหนืดที่ให้เนื้อแบบเจล ใช้ Glyceryl monostearate และ Emulgade F เป็นสารก่ออิมัลชัน (Emulsifier) ใช้ Stearic acid และ Cetearyl alcohol เป็นสารเพิ่มความหนืด (Thickener) ของอิมัลชัน มี Dimethicone และ Isopropyl palmitate เป็นอิมอลเลียนท์ (Emollient) ใช้ Propylene glycol และ Urea เป็นสารให้ความชุ่มชื้น (Humectant) มี 2NaEDTA เป็นสารช่วยเพิ่มความคงตัว (Chelating agent) และใช้ Phenoxyethanol เป็นสารกันเสีย รวมทั้งมีสารแต่งกลิ่น (Perfume) ในตำรับ ใ น เบื้องต้นตำรับที่เตรียมได้มีลักษณะเป็นเนื้อครีมสีขาว แต่มีความหนืดต่ำ ไม่สามารถคงอยู่บนผิวได้หลังทาลงไป จึงทำการปรับความหนืดโดยเพิ่มสารให้ความหนืดแบบเจล เพื่อให้ได้เนื้อที่ไม่เหนียวเหนอะหนะจนเกินไป โดยทดลองปรับจนได้ความหนืดที่ต้องการ แต่พบปัญหาเพิ่มเติม คือ การกระจายตัวบนผิวยังไม่ดีเท่าที่ควร จึงแก้ไขปัญหาโดยปรับเพิ่มสารอิมอลเลียนท์ ที่ช่วยเพิ่มความลื่นขณะใช้ผลิตภัณฑ์ ทำให้กระจายตัวบนผิวได้ดีขึ้น โดยเลือกปรับเพิ่ม Dimethicone จนได้ลักษณะการกระจายตัวตามที่ต้องการดังสูตรตำรับที่ 8 (F8) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ส่วนผสมโลชั่นผสมสารสกัดข้าวลืมผัว

ส่วนประกอบ	สูตรโลชั่นข้าวลืมผัว %w/w
	ปริมาณ (กรัม)
Water	80.70
Propylene glycol	3.00
2NaEDTA	0.10
Urea	5.00
Sodium polyacrylate	0.30
Glyceryl monostearate	1.50
Emulgade F	2.00
Stearic acid	0.50
Cetearyl alcohol	0.80
Dimethicone	1.20
Isopropyl palmitate	3.00
สารสกัดข้าวลืมผัว	1.00
Phenoxyethanol	0.60
Perfume	0.30
รวม	100.00

วิธีการเตรียม

1. ละลาย Urea และ 2NaEDTA ในน้ำสะอาดจนละลายหมด

2. เติม Propylene glycol ลงไป กวนผสมให้เข้ากัน

3. โปรย Sodium polyacrylate ลงไปในข้อ 2 กวนผสมจนกระจายตัวดี จากนั้นนำไปให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิประมาณ 70 -75 องศาเซลเซียส

4. หลอม Glyceryl monostearate,Emulgade,Stearic acid,Cetearyl alcohol ร่วมกับ Dimethicone และ Isopropyl palmitate จนละลายเป็นเนื้อเดียวกัน นำไปให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิประมาณ 70 – 75 องศาเซลเซียส

5. เทข้อ 3 ลงในข้อ 4 พร้อมกับกวนผสมตลอดเวลาประมาณ 15 นาที

6. เมื่ออุณหภูมิลดลงเหลือ 50 องศาเซลเซียส เติมสารสกัดข้าวเหนียวดำลงไป กวนผสมอีกประมาณ 15 นาทีให้เข้ากัน

7. เมื่ออุณหภูมิลดลงเหลือ 45 องศาเซลเซียส เติมน้ำหอมและสารกันเสียลงไป กวนผสมให้เข้ากันประมาณ 10 นาที

2. ผลการพัฒนาตำรับเจลแต้มสิว

ในการเตรียมตำรับเจลแต้มสิวผสมสารสกัดข้าวลืมผัว ได้ทำการตั้งตำรับเป็นเจลใส โดยใช้ Carbopol เป็นสารก่อเจล (Gelling agent) ซึ่งสารนี้จะกลายเป็นเป็นเจลที่ความเป็นกรด-ด่างมากกว่า 7 (pH >7) หรือที่สภาวะด่างนั่นเอง โดยเราจะสะเทิน (Neutralize) ด้วย Triethanolamine จากนั้นเติมสารเพิ่มความชุ่มชื้น (Humectant) ลงไป โดยในตำรับนี้เลือกใช้ Glycerine แล้วเติมสารสกัดข้าวเหนียวดำลงไป ใช้ Phenoxyethanol เป็นสารกันเสีย (Preservative) และแต่งกลิ่นด้วยน้ำหอมโดยละลายใน Ethanol95% ก่อนเติมลงไปในตำรับ เพื่อป้องกันตำรับไม่ให้เกิดความขุ่น

ตารางที่ 4 ส่วนผสมเจลแต้มสิวผสมสารสกัดข้าวลืมผัว

ส่วนประกอบ	สูตรเจลแต้มสิวข้าวลืมผัว %w/w
	ปริมาณ (กรัม)
Water	89.70
Carbopol	0.30
Triethanolamine	0.30
Glycerin	3.00
Ethanol 95%	5.00
สารสกัดข้าวลืมผัว	1.00
Phenoxyethanol	0.40
Perfume	0.30
รวม	100

วิธีการเตรียม

1. กระจาย Carbopol ลงในน้ำสะอาดจนกระจายเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นเติม Glycerine ลงไปกวนผสมให้เข้ากัน

2. เติม Triethanolamine ลงไปในข้อ 1 กวนผสมจนหนืดขึ้นเป็นเนื้อเจล ประมาณ 5 นาที

3. เติมสารสกัดข้าวเหนียวดำลงไป กวนผสมให้เข้ากันประมาณ 5 นาที

4. ผสม Perfume กับ Ethanol95% ให้ละลายเข้ากัน แล้วจึงค่อยๆ เติมลงไปในข้อ 3 กวนผสมให้เข้ากันประมาณ 5 นาที

5. เติม Phenoxyethanol ลงไปกวนผสมให้เข้ากันประมาณ 5 นาที

3. ผลการพัฒนาสูตรแชมพู

ในการเตรียมตำรับแชมพูผสมสารสกัดข้าวลืมผัว ได้ตั้งตำรับโดยเตรียม จะใช้ Sodium Lauryl Ether Sulfate เป็นสารประเภท สารลดแรงตึงผิวประจุลบ มีคุณสมบัติในการทำความสะอาดได้ดีทำให้เกิดฟองได้เร็ว และ ใช้ Sodium chloride 25% เป็นสารเพิ่มความหนืดที่ให้เนื้อแชมพู และใช้สารสกัดข้าวลืมผัวซึ่งมีคุณสมบัติสามารถช่วยกระตุ้นเซลล์ผม อีกทั้งสารสกัดจากมะกรูดและขิงซึ่งเป็นสารธรรมชาติที่มีคุณสมบัติบำรุงเส้นผม

ตารางที่ 5 ส่วนผสมแชมพูผสมสารสกัดข้าวลืมผัว

ส่วนประกอบ	สูตรแชมพูข้าวลืมผัว (มิลลิลิตร)
Sodium Lauryl Ether Sulfate	300
Comperlan KD	25
Dehyton-K (DK)	100
Lanolin	10
Dehyquart-H81	10
Sodium chloride 25%	100
สารสกัดข้าวลืมผัว	300
น้ำสกัดมะกรูด	25
น้ำสกัดขิง	100
Bronidox-L	1
น้ำกลั่น	25
กลิ่น	4
Citric acid 25%	ปรับค่า pH ให้อยู่ระหว่าง 5.0 – 8.0
รวม	1000

วิธีการเตรียมแชมพู

1. ชั่งสาร Sodium Lauryl Ether Sulfate, น้ำกลั่น, สารสกัดข้าวลืมผัว, น้ำสกัดมะกรูด, น้ำสกัดขิง ตามสูตรใส่ในภาชนะสเตนเลส กวนให้เข้ากันจนส่วนผสมละลายหมด

2. ชั่งสาร Comperlan KD, Lanolin และ Dehyquart-H81 ลงในข้อ 1. ตามสูตร กวนให้ส่วนผสมละลายจนหมด และนำส่วนผสม ที่ละลายเป็นเนื้อเดียวกันมาปรับค่ากรด-ด่าง (pH) ให้อยู่ในช่วง 5.0-8.0 ด้วยกรด Citric acid 25% เติมเข้าไปทีละหยด

3. เติม Dehyton-K (DK) และกลิ่น ลงในสารละลาย ตามลำดับ คนให้เข้ากัน และเติม Sodium chloride 25% ตั้งทิ้งไว้ให้ฟองยุบ 1 คืน แบ่งบรรจุ ปริมาณตามสูตร

4. ผลการพัฒนาสูตรครีมนวดผม

ในการเตรียมตำรับครีมนวดผมผสมสารสกัดข้าวลืมผัว ได้ตั้งตำรับโดยเตรียม จะใช้ Dehydag Wax AB เป็นผลิตจากกรดไขมันอิ่มตัวหลายชนิด (Fatty Acid) ใช้ควบคู่กับ Dehyquart AC เพื่อใช้เป็นสารตั้งต้น ในการผลิตครีมนวด ทำให้ผมนุ่ม และใช้สารสกัดข้าวลืมผัวซึ่งมีคุณสมบัติสามารถช่วยกระตุ้นเซลล์ผม

ตารางที่ 6 ส่วนผสมครีมนวดผมผสมสารสกัดข้าวลืมผัว

ส่วนประกอบ	สูตรครีมนวดผม ข้าวลืมผัว (มิลลิลิตร)
สารสกัดข้าวลืมผัว	50
Cetyl alcohol	50
Dehydag Wax AB	100
Dehyquart AC	50
กลิ่น	2
Bronidox-L	3
Water	เติมจนครบ 1000
Citric acid 25%	ปรับค่า pH ให้อยู่ระหว่าง 5.0 – 8.0
รวม	1000

วิธีการเตรียมครีมนวดผม

1. นำ Dehydag Wax AB, Cetyl alcohol และ Dehyquart AC นำมาอุ่นที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส จนหลอมละลาย

2. นำสารสกัดข้าวลืมผัว มาเติมใส่น้ำ

3. นำสารละลายข้อ 1. และข้อ 2. มารวมกันในภาชนะสเตนเลส แล้วกวนไปในทางทิศเดียวกันตลอด กวนให้ส่วนผสมรวมเป็นเนื้อเดียวกัน กวนจนอุณหภูมิลดลงเหลือ 35-40 องศาเซลเซียส

4. ปรับค่ากรด-ด่าง (pH) ให้อยู่ในช่วง 5.0-8.0 ด้วยกรด Citric acid 25% จึงเติม Bronidox-L และกลิ่นลงไป กวนต่อจนอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้อง หรืออาจใช้การหล่อเย็นช่วย ปริมาณตามสูตร

ประวัติคณะผู้วิจัย

1. **ชื่อ - นามสกุล** นางสาววิไลพร ปองเพียร
   Miss Wilaiporn Pongpian
2. **เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน** 3-6705-00335-37-0
3. **ตำแหน่งปัจจุบัน** อาจารย์
4. **หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก**
   หลักสูตรสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
   มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000
   โทรศัพท์ (056) 717100 ต่อ 2713 โทรสาร (056) 717110
   โทรศัพท์มือถือ 081-9538551
   E – mail : atom2414@hotmail.com

5. **ประวัติการศึกษา**
   วท.บ. (เคมี)
   มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
   วท.ม. วิทยาศาสตรศึกษา(เคมี)
   มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

6. **สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ**
   สาขาวิชาเคมีอินทรีย์
   เคมีผลิตภัฑณ์ธรรมชาติ และเครื่องสำอาง
   การวิเคราะห์สารต้านอนุมูลอิสระ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย

7.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

1. ทำงานวิจัย เรื่อง การศึกษาเพื่อเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากมะขามของชุมชน จังหวัดเพชรบูรณ์ ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2549
2. ทำงานวิจัย เรื่อง การศึกษาความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของพืชพื้นบ้านที่มีสีม่วง ในปี พ.ศ. 2550 ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2550
3. ทำงานวิจัย เรื่อง การศึกษาคุณสมบัติของสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในฟักแม้ว ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2551
4. ทำงานวิจัย เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของ แอนโท-ไซยานิน และสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดในพืชพื้นบ้านที่มีสีม่วงแดง เป็นงานวิจัยระดับปริญญาโท 2552

5. ทำงานวิจัย เรื่อง การศึกษาการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดกากงา เพื่อช่วยยับยั้ง การเหม็นหืน ในปี พ.ศ. 2552 ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2552

6. ทำงานวิจัย เรื่อง การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องสารประกอบไอออนิก เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาที่มีข้อจำกัดในการสืบค้นเอกสารตำรา ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภทการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2553

7. ทำงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาสูตรสบู่แฟนซีจากน้ำมันที่ใช้แล้ว ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2554

8. ผู้ร่วมวิจัย เรื่อง การผลิตถ่านกัมมันต์จากฝักมะขามที่เสียหายจากราเพื่อใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์ ได้รับทุนวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ผ่านการพิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555

9. ทำงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาสูตรสบู่ข้าวลืมผัวและสบู่ถ่านฝักมะขาม ทุนอุดหนุนการวิจัยประเภททั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ 2556

10. หัวหน้าแผนงาน เรื่อง การพัฒนาศักยภาพการผลิต เชื่อมโยงการตลาดสินค้า“ข้าวไร่ลืมผัว” ในระบบเกษตรอินทรีย์ เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับทุนวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ผ่านการพิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557

11. หัวหน้าโคงงานวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์เวชสำอาง เพื่อเพิ่มมูลค่า “ข้าวไร่ลืมผัว” สู่เศรษฐกิจอย่างยั่งยืน จังหวัดเพชรบูรณ์ ผ่านการพิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557

7.2 การเผยแพร่งานวิจัย

1. นำเสนอผลงานวิจัยปากเปล่า ในงานเกษตรแห่งชาติ ปี 2551 (สาขาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเกษตร) ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง ความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของแอนโธไซยานิน และสารประกอบ ฟีนอลิกจากพืชพื้นบ้านที่มีสี

2. งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาสูตรสบู่แฟนซีจากน้ำมันที่ใช้แล้ว พ.ศ. 2554 และได้ ตีพิมพ์ลงในราชภัฏเพชรบูรณ์สาร ปีที่ ๑๔ ฉบับที่ ๑

7.3 งานวิจัยที่กำลังทำ

1. หัวหน้าโคงงานวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดและสารต้านอนุมูลอิสระในข้าวฮางงอกพญาลืมแกง

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล นางถนอมนวล พรหมบุญ
Mrs. Thanomnual promboon
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 6799 00194 61 5
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก
หลักสูตรสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ (056) 717100 ต่อ 2713 โทรสาร (056) 717110
โทรศัพท์มือถือ 0-9640-9309
E – mail : thanomnual@yohoo.com

6. ประวัติการศึกษา

วท.บ. (เคมี)
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
วท.ม. (การสอนเคมี)
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ

เคมีเครื่องสำอาง
เคมีของน้ำหอม
เคมีผลิตภัฑณ์ธรรมชาติ
เคมีวิเคราะร์น้ำ

8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

8.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย

1 งานวิจัย การวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเครือข่ายมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือตอนล่าง มิติการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพ” รับทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ปี พ.ศ.2548

2. งานวิจัย การสร้างและพัฒนาบทเรียนวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นด้านการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพจากป่าในหมู่บ้านเขตภาคเหนือตอนล่าง รับทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ปี พ.ศ.2550

3. งานวิจัย การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพบนภูเขาสูง ภูทับเบิก บ้านทับเบิก อำเภอหล่มเก่า และบ้านฟองใต้ อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปี พ.ศ.2551

4. งานวิจัย การจัดการความรู้และการพัฒนาเครือข่ายภูมิปัญญาท้องถิ่นอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2552 เป็นรอง ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย

5. การบริหารจัดการป่าชุมชนบ้านพัฒนวรพงษ์ เพื่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปี พ.ศ.2553

8.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :

1. งานวิจัยสาขาเคมีวิเคราะห์ เรื่อง Separation of halides และเขียนเผยแพร่ที่ จุลสารเคมี ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ปีที่ 5 ฉบับที่ 38 พ.ศ. 2516

2. งานวิจัย สาขาชีวเคมี เรื่อง การศึกษาเพื่อยืดอายุการเก็บผักและผลไม้สด ปี พ.ศ. 2522

3. เขียนผลงานวิจัย เรื่อง เอทธิลีน จากผักและผลไม้ต่าง ๆ ระหว่างเก็บเผยแพร่ใน Journal of Science Faculty of Chiangmai University ปีที่ 6 ฉบับที่ 1 มกราคม ถึง มีนาคม 2522 หน้า 28 – 35

4. งานวิจัย เรื่อง “ผลกระทบของน้ำทิ้งชุมชนต่อคุณภาพของน้ำในแม่น้ำป่าสักตอนบน” ได้รับทุนวิจัยจากกระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. 2536 และได้เผยแพร่ผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการ ซึ่งร่วมกันจัดขึ้นระหว่างสำนักงานสภาสถาบันราชภัฏกับองค์การไจกา ของประเทศญี่ปุ่น (RCE) ที่ สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ.2537

5. งานวิจัย เรื่อง การสกัดแยกสารขมในมะขามป้อม ได้รับทุนวิจัยจากสำนักวิจัยและบริการวิชาการ สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ.2537

6. งานวิจัย เรื่อง การศึกษาการสกัดน้ำหอมจากดอกไม้หอม ได้รับทุนวิจัยจากสำนักวิจัยและบริการวิชาการ สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2538

7. ทำงานวิจัย เรื่อง การศึกษาการทำสบู่สมุนไพร ได้รับทุนวิจัยจาก สำนักวิจัยและบริหาร วิชาการ สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ.2539

8. งานวิจัย เรื่อง สุวคนธบำบัด ได้รับทุนวิจัยจาก สำนักวิจัยและบริการวิชาการ สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ.2540

9. งานวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนา ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสมุนไพรจากกลุ่มแม่บ้านเนินพัฒนา อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์

10. งานวิจัย การศึกษาศักยภาพและพัฒนาขีดความสามารถของชุมชนบ้านดอยน้ำเพียงดินและบ้านทับเบิก อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อจัดตั้งและพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ชุมชน และส่งเสริมการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน ได้รับทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปี พ.ศ.2550

11.งานวิจัย การศึกษาการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพบน ภูเขาสูงภูทับเบิก บ้านทับเบิก อำเภอหล่มเก่า และบ้านฟองใต้ อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ รับทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปี พ.ศ.2551

12.งานวิจัย การศึกษาองค์ประกอบทางเคมี คุณสมบัติและการนำไปใช้ประโยชน์ของความหลากหลายทางธรรมชาติบนภูเขาสูงภูทับเบิก บ้านทับเบิก และบ้านฟองใต้ อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์รับทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2551

13. งานวิจัย การจัดการความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นโดยชุมชน อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์รับทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปี พ.ศ.2552

14.งานวิจัย ศักยภาพชุมชนในการบริหารจัดการป่าชุมชนบ้านพัฒนวรพงษ์ อนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ ในการดำรงชีวิตตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ รับทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปี พ.ศ.2553

8.3 ผู้ร่วมวิจัย

1. งานวิจัย การอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพของพืชท้องถิ่นเขามะค่ายองหิน บ้านพลำ อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ รับทุนวิจัยจาก สกอ. เป็นผู้ร่วมวิจัย ปี พ.ศ.2548

2. งานวิจัย การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพเกี่ยวกับพันธุกรรมโครโมโซม หรือ DNA ของพืชบนภูเขาสูงภูทับเบิก บ้านทับเบิก อำเภอหล่มเก่า และบ้านฟองใต้ อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เป็นผู้ร่วมวิจัย ปี 2551

3. งานวิจัย การศึกษาและพัฒนาอาหารสุขภาพของชุมชนบ้านทับเบิก อำเภอหล่มเก่า และบ้านฟองใต้ อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์รับทุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เป็นผู้ร่วมวิจัย ปี 2551

4. งานวิจัย การศึกษาและพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์ ภูทับเบิก บ้านทับเบิก อำเภอหล่มเก่า และบ้านฟองใต้ อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ได้รับทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เป็นผู้ร่วมวิจัย ปี 2551

5. งานวิจัย ศักยภาพชุมชนในการพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น ด้านสมุนไพรเพื่อดูแลสุขภาพ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เป็นผู้ร่วมวิจัย ปี 2552

6. งานวิจัย การศึกษากำลังการผลิตอาหาร เพื่อจัดทำธนาคารอาหารชุมชนใน พื้นที่ป่าชุมชนบ้านพัฒนวรพงษ์ตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เป็นผู้ร่วมวิจัย ปี 2553

7. งานวิจัย การพัฒนาอาหารสุขภาพชุมชนบ้านพัฒนวรพงษ์ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ รับทุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เป็นผู้ร่วมวิจัย ปี 2553

8. งานวิจัย การจัดการท่องเที่ยวเชิงนิเวศบ้านพัฒนวรพงษ์ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รับทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เป็นผู้ร่วมวิจัย ปี 2553