



รายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากจากสารสกัดใบกัญชง
Lip care product from hemp leaf extract.

นวรรตน์ มีชัย

สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2566

รายงานโครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากจากสารสกัดใบกัญชง

Lip care product from hemp leaf extract.

นวรรตน์	มีชัย	สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
สุภาพร	วิสูตร	สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
กัญญารัตน์	เดือนหงาย	สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ศุมาลีน	ดิจันทร์	สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ผกามาศ	ประเท้ง	สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ทุนอุดหนุนงานวิจัย พัฒนาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยเรื่องผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากจากสารสกัดใบกัญชง ได้รับทุนสนับสนุนโครงการวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2566 ผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่อนุเคราะห์จัดหางบประมาณของโครงการ ตลอดจนอำนวยความสะดวกงานวิจัยสำเร็จลุล่วง

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะผู้ร่วมวิจัยและคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ที่สนับสนุนและเอื้อเฟื้ออุปกรณ์และเครื่องมือ ตลอดจนสถานที่ในการทำการวิจัย

นวรรตน์ มีชัย

15 มีนาคม 2567

ชื่องานวิจัย ผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากจากสารสกัดใบกัญชง

ผู้วิจัย นางสาวนวรรตน์ มีชัย

สาขาวิชา การแพทย์แผนไทย
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากในรูปของลิปบาล์ม โดย
 การทำการเตรียมสารสกัดจากใบกัญชงหมักด้วย 95% เอทานอล ปริมาณ 1500 มิลลิลิตร (1:10
 w/v) และใช้เครื่อง Rotary Evaporator ในการแยก 95% เอทานอลออกจากตัวอย่าง ซึ่งจะได้สาร
 ลักษณะเป็นของเหลวเหนียวหนืด สีเขียวเข้ม ร้อยละของสารที่สกัดได้โดยสารสกัดซึ่งน้ำหนักได้ 18
 กรัม คำนวณเป็นร้อยละได้เท่ากับ ร้อยละ 12 ของน้ำหนักผงใบกัญชง ในสารสกัดจากใบกัญชงที่สกัด
 ได้มีปริมาณ THC อยู่ที่ 2.859 กรัม/กิโลกรัม ทดสอบปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH
 assay โดยนำสาร DPPH มา 1 มิลลิกรัม ละลายด้วยร้อยละ 99.9 แอปโซลูทเอทานอล ปริมาตร 25
 มิลลิลิตร โดยใช้โทรลอกซ์ (Trolox) เป็นสารมาตรฐานที่ความเข้มข้น 0.0000, 0.0004, 0.0011,
 0.0021, 0.0043 และ 0.0086 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยการเติมสารละลาย DPPH ปริมาตร 20
 ไมโครลิตร และ 10 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันแล้วนำไปไว้ในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที นำไปวัดค่าการ
 ดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตรพบว่าปริมาณของ
 Total Antioxidant อยู่ที่ 130.1734 มิลลิกรัมต่อโทรลอกซ์/100 กรัม มีปริมาณ Vitamin E (α -
 Tocopherol) อยู่ที่ 0.02 มิลลิกรัม/100กรัม ซึ่งผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากในรูปของลิปบาล์มที่ได้เป็น
 เนื้อลิปบาล์มสีเขียว มีความแข็งที่ดี มีความชุ่มชื้น มีกลิ่นอ่อนๆของสารสกัดจากกัญชง การทดสอบ
 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค ได้แก่ *Clostridium* spp. , *Escherichia coli* , *Pseudomonas*
aeruginosa และ *Staphylococcus aureus* ไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคจากผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปาก
 ในรูปของลิปบาล์ม และผลการทดสอบจำนวนเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์และเชื้อรา จากผลการทดสอบพบ
 จำนวนเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์และเชื้อรำน้อยกว่า 10 ซีเอฟยู/กรัม (< 10)

คำสำคัญ: กัญชง/ลิปบาล์ม/ผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปาก

Title Lip care product from hemp leaf extract.

Author Mr.Nawarat Meechai

Faculty Thai Traditional Medicine
Phetchabun Rajabhat University

Abstract

The aim of this study is to develop lip care products in the form of lip balm. We achieved this by extracting compounds from hemp leaves through fermentation with 95% ethanol in a 1500 ml volume (1:10 w/v). A Rotary Evaporator was then employed to separate the 95% ethanol from the sample, resulting in a dark green, viscous liquid. The extracted substances, weighing 18 grams, account for 12% of the hemp leaf powder's weight.

Within the hemp leaf extract, the quantity of THC measured 2.859 grams/kg. Antioxidant levels were assessed using the DPPH assay, with 1 mg of DPPH dissolved in 99.9% absolute ethanol (25 ml volume). Trolox served as a standard at concentrations of 0.0000, 0.0004, 0.0011, 0.0021, 0.0043, and 0.0086 mg/ml. By adding 20 microliters and 10 microliters of DPPH solution, thoroughly mixing, and allowing it to stand in the dark for 30 minutes, light absorbance was measured with a spectrophotometer at 515 nm. Total Antioxidant content was determined as 130.1734 milligrams per trolox/100 grams, while the Vitamin E (α -Tocopherol) content was found to be 0.02 milligrams/100 grams.

The resulting lip care product, presented as a green-textured lip balm, exhibits commendable hardness and moisture retention, accompanied by a subtle hemp extract fragrance. Pathogenic microorganism tests for *Clostridium* spp., *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Staphylococcus aureus* yielded negative results. Bacterial and yeast/mold counts were less than 10 CFU/gram (< 10) in the lip balm, indicating a safe and hygienic product.

Keywords: Hemp, Lip balm, Lip care product

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ที่มาของปัญหาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกัญชง	3
2.2 ประวัติเครื่องสำอางที่ใช้แต่งสีผิว	12
2.3 ผิวหนัง	15
2.4 รีมฝีปาก	18
2.5 ปัญหาของริมฝีปาก	20
2.6 ลิปสติก	22
2.7 ส่วนประกอบของลิปสติก,ลิปบาล์มและลิปกลอสทั่วไป	23
2.8 ส่วนประกอบของลิปบาล์มใส	23
2.9 คุณสมบัติของลิปสติก ลิปบาล์ม	24
2.10 สาเหตุที่ทำให้เกิดเหงื่อบริเวณผิวหนังลิปบาล์ม	25
2.11 อนุมูลิสรและฤทธิ์ต้านอนุมูลิสร	25
2.12 สารต้านออกซิเดชันหรือสารต้านอนุมูลิสร	26
2.13 การแบ่งประเภทของสารต้านอนุมูลิสร	27
2.14 กลไกการต้านอนุมูลิสร	28
2.15 การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลิสร	29
2.16 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30

สารบัญ (ต่อ)

3	วิธีการวิจัย	36
3.1	เครื่องมือ อุปกรณ์	36
3.2	สารเคมีและวัสดุดิบ	37
3.3	วิธีดำเนินการวิจัย	37
4	ผลการวิจัยและอภิปรายผล	48
4.1	ผลการเตรียมสารสกัดจากใบกัญชง	49
4.2	ผลการทดสอบปริมาณ THC จากสารสกัดใบกัญชง	49
4.3	ผลการทดสอบปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ (Total Antioxidant) จากสารสกัดใบกัญชง	49
4.4	ผลการทดสอบปริมาณ Vitamin E จากสารสกัดใบกัญชง	50
4.5	ผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากในรูปของลิปบาล์มจากสารสกัดใบกัญชง	50
4.6	ผลการทดสอบคุณลักษณะทางเคมี ทางกายภาพและปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ จำนวนเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์และเชื้อรา	51
5	สรุปผลและข้อเสนอแนะ	52
5.1	สรุปผลการวิจัย	52
5.2	ข้อเสนอแนะ	53
	เอกสารอ้างอิง	54
	ภาคผนวก	59
	ภาค ก กราฟความสัมพันธ์	60
	ภาค ข ภาพแสดงผลการวิเคราะห์	63
	ประวัติผู้วิจัย	65

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 สูตรต้นแบบลิปบาล์ม	42
4.1 แสดงปริมาณความเข้มข้นของสารมาตรฐานและช่วงความยาวคลื่นในการทดสอบ	49
4.2 แสดงปริมาณสารที่ใช้ทดสอบและผลจากการทดลองซ้ำ	49
4.3 แสดงผลการทดสอบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ จำนวนเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์และเชื้อรา	51

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 ตันกัญชง	4
2.2 ใบกัญชง	5
2.3 ดอกกัญชง	6
2.4 เมล็ดกัญชง	7
2.5 โครงสร้างผิวหน้ง	15
2.6 ชั้นผิวหน้งของริมฝีปาก	18
2.7 ริมฝีปาก	19
2.8 ลักษณะริมฝีปาก	20
2.9 ริมฝีปากหมองคล้ำแห่งแตกกับริมฝีปากสุขภาพดี	21
2.10 แสดงการจัดลำดับชั้นของสารต้านอนุมูลอิสระตามลำดับความแรงของสาร	28
2.11 กลไกการต้านอนุมูลอิสระแบบ Free radical scavenging	28
3.1 ขั้นตอนและกระบวนการในการเตรียมสารสกัดจากใบกัญชง	38
3.2 ขั้นตอนในการทำผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากในรูปของลิปบาล์ม	43
4.1 ขั้นตอนการสกัดสารจากใบกัญชง	48
4.2 กราฟแสดงปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระโดยวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร	50

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

กัญชง (Hemp ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cannabis sativa* L. Subsp. *sativa*) มีลำต้นสูงมากกว่า 2 เมตร ปล้องหรือข้อยาว แตกกิ่งก้านน้อยและแตกกิ่งไปในทิศทางเดียวกัน เปลือกเหนียวลอกง่าย ให้เส้นใยยาวคุณภาพสูง แผ่นใบเป็นสีเขียวอมเหลือง เมื่อออกดอกจะมีางที่ช่อดอกไม่มาก เมล็ดมีขนาดใหญ่และเป็นลายบ้าง ผิวเมล็ดหยาบด้าน พืชกัญชงสามารถสร้างสารสำคัญที่มีลักษณะเฉพาะเรียกว่า cannabinoids ซึ่งสารหลายชนิดในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ต่อระบบประสาท สารในกลุ่ม cannabinoids terpenes และ volatile compounds อื่น ๆ ถูกขับออกมาโดย glandular trichomes ในรูปสารเหนียว เรียกว่า เรซิน ซึ่งมีมากที่สุดที่ช่อดอกตัวเมีย สารในกลุ่ม terpenes ไม่มีฤทธิ์ต่อระบบประสาทแต่ทำให้เกิดกลิ่นเฉพาะในพืช สารในกลุ่ม cannabinoids จะอยู่ในรูป carboxylic acid หรือ acid form (ประภัสสรและคณะ, 2552) สารสำคัญอีกตัวหนึ่งแต่เป็น Non-psychoactive มีฤทธิ์ THC antagonist พบมากในสายพันธุ์ที่ให้เส้นใยและเมล็ด (industrial hemp) ประโยชน์ของกัญชงในส่วนใบ ดอก ลำต้น ราก โดยมีสาร Cannabidiol (CBD) ในส่วนต่างๆ ของพืชกัญชง สารกลุ่ม CBD มีฤทธิ์ลดอาการปวด อาการอักเสบ และลดความกังวล นอกจากนี้ยังพบสารต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) ในใบและเมล็ด ช่วยป้องกันการเกิดกระบวนการออกซิเดชันซึ่งทำให้เกิดอนุมูลอิสระโดยจะช่วยยับยั้งอนุมูลอิสระไม่ให้มีผลทำลายเซลล์ ซึ่งกัญชงได้รับการสนับสนุนให้เป็นพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่ของประเทศ มีการส่งเสริมและถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากพืชกัญชงเป็นอีกทางเลือกของเกษตรกรที่ปลูกกัญชง มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากกัญชงหลายรูปแบบ โดยการนำส่วนต่างๆ ของกัญชงมาใช้ ทั้งเปลือกต้น ใบ เมล็ด โดยการสกัดเอาสารสำคัญ หรือน้ำมันจากเมล็ดกัญชง และนำมาแปรรูปในกลุ่มอาหาร ผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพหรือยารักษาโรค เครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร

เครื่องสำอางประเภทแต่งเติมสีส่นให้แก้มฝีปากนั้นวัตถุดิบหลักคือ การแต่งเติมสีส่นให้แก้มฝีปาก เพื่อให้ริมฝีปากมีสีส่นสวยงาม ดูโดดเด่นสะดุดตาและช่วยบำรุงริมฝีปากให้ดูมีสุขภาพดี โดยเครื่องสำอางกลุ่มนี้มีให้เลือกหลากหลาย เช่น ลิปปาล์ม ลิปสติกเนื้อครีม ลิปกอส ลิปทินต์ และลิปไลน์เนอร์ เป็นต้น ลิปปาล์มเป็นลิปที่มีลักษณะปกป้องและบำรุงริมฝีปากให้มีความชุ่มชื้นใช้ได้ทุกเพศทุกวัย ดังนั้นตลาดลิปปาล์มจึงมีโอกาสดิบโตได้อีกมากและที่ผ่านมายังไม่มีการผสมสีหรือพัฒนาสีจากสารสกัดธรรมชาติในลิปปาล์มเพื่อเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์และเพิ่มความดึงดูดความสนใจของผู้ใช้

ริมฝีปากจะแตกต่างจากผิวหนังบริเวณอื่น คือ ริมฝีปากมีชั้นผิวหนังบาง (Stratum corneum) เป็นผลให้ความชุ่มชื้นระเหยจากริมฝีปากได้รวดเร็วกว่าผิวหนังบริเวณใบหน้าถึง 2 เท่า ทำให้ริมฝีปากแห้งและแตก อีกทั้งบริเวณริมฝีปากมีปริมาณเม็ดสีเมลานินน้อย จึงไม่สามารถป้องกันแสงแดดได้ เมื่อริมฝีปากถูกแสงแดดทำลาย จะมีสีคล้ำขึ้นหรือมีรอยร่องลึก และเหี่ยวย่นเมื่ออายุมากขึ้น (Arai et al., 1997) โดยผลิตภัณฑ์ลิปบาล์มเป็นเครื่องสำอางที่มีส่วนประกอบหลักเป็นน้ำมัน (oils), ไขมัน (fats) และไข (waxes) ที่ได้จากธรรมชาติ หรือจากการสังเคราะห์ มีสัดส่วนแว็กซ์ปริมาณน้อย แต่ใช้ oil ปริมาณมาก เพื่อให้เกิดลักษณะเรียบเนียน มันวาว แต่จะติดทนไม่นาน จะแต่งสีหรือกลิ่นหรือไม่ก็ได้ อาจอยู่ในลักษณะเป็นแท่ง กิ่งแข็งหรือเหลวก็ได้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของริมฝีปาก ช่วยบำรุง และเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับริมฝีปาก และหลีกเลี่ยงผิวลอกของริมฝีปาก สามารถใช้ได้หลายหรือทาทับบนลิปสติกอีกครั้ง หรือจะใช้ทาก่อนทาลิปสติกก็ได้

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษา พัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปาก ที่มีคุณสมบัติที่โดดเด่นในเนื้อสัมผัสที่เนียนนุ่ม มีความชุ่มชื้นสูง มีกลิ่นและรสชาติที่ดี รวมถึงการนำสารสกัดจากใบกัญชมาเป็นส่วนประกอบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปาก เพื่อให้ชุมชนสามารถนำส่วนอื่นๆ ของกัญชงไปใช้ให้ก่อประโยชน์มากยิ่งขึ้นและเป็นการเพิ่มมูลค่ากัญชงให้กับชุมชนที่ปลูกกัญชง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อทดสอบฤทธิ์สารสกัดใบกัญชงในการต้านอนุมูลอิสระ
- 1.2.2 นำสารสกัดจากใบกัญชง ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากในรูปของลิปบาล์ม

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.3.1 ค้นหาข้อมูล ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการทำวิจัย
- 1.3.2 ศึกษาและวิเคราะห์โครงสร้างสูตรผลิตภัณฑ์ลิปบาล์ม
- 1.3.3 ทดสอบปริมาณสาร THC , Vitamin E และฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ
- 1.3.4 ทดสอบคุณภาพ สารปนเปื้อน จุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปาก

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ได้ผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากที่ให้ความชุ่มชื้น มีกลิ่นและรสชาติที่โดดเด่น
- 1.4.2 เพิ่มมูลค่าให้กับเศษวัสดุเหลือใช้ที่เหลือจากต้นกัญชงมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์
- 1.4.3 เพิ่มรายได้ให้กับชุมชนที่มีการปลูกกัญชง
- 1.4.4 ใช้เป็นต้นแบบในการผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับกัญชง

พืชกลุ่มกัญชงและกัญชาเป็นพืชดั้งเดิมที่ขึ้นอยู่ในเขตอบอุ่นของทวีปเอเชีย สันนิษฐานว่าการกระจายพันธุ์เป็นบริเวณกว้างอยู่ทางตอนกลางของทวีป ตั้งแต่ทะเลสาบแคสเปียนจนถึงทางตอนใต้เทือกเขาหิมาลัย ตอนเหนือของประเทศอินเดีย แคว้นแคชเมียร์และทางตะวันตกของไซบีเรีย ประเทศเปอร์เซีย เป็นพืชที่ได้รับการบันทึกไว้ในเอกสารเก่าโบราณหลายเล่มว่ามีการปลูกเพื่อใช้ประโยชน์เป็นพืชให้เส้นใยและปลูกเป็นพืชเสพติดมาแต่ดึกดำบรรพ์ ในประเทศจีนมีการใช้เส้นใยเพื่อถักทอมาตั้งแต่ 5,000 ปีก่อนคริสตกาล ต่อมาในศตวรรษแรก จึงมีการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากเส้นใยมาทำกระดาษ ประเทศยุโรปมีการใช้ประโยชน์จากพืชมาตั้งแต่ 700 ปีก่อนคริสตศักราช ในสมัยโรมันส่วนใหญ่ทำเป็นเชือกเพื่อการล่าสัตว์ ในช่วงศตวรรษที่ 14-15 ในประเทศอิตาลีมีการปลูกพืชกัญชากัญชงเป็นจำนวนมากเพื่อนำเส้นใยมาทำเชือกใช้ในเรือเดินทะเลเนื่องจากมีความเหนียวและทน นอกจากนี้พบว่า มีการปลูกพืชกระจายไปทั้งในอเมริกาเหนือและใต้อีกด้วย

2.1.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

กัญชงและกัญชา เดิมมีชื่อวิทยาศาสตร์เดียวกันคือ *Cannabis sativa* L. แต่เดิม นักพฤกษศาสตร์ได้จัดให้อยู่ในวงศ์ตำแย (Urticaceae) แต่ต่อมาภายหลังพบว่ามีความสัมพันธ์และลักษณะเฉพาะหลายประการที่ต่างออกไปจากพืชในกลุ่มตำแยมาก จึงได้รับการจำแนกออกเป็นวงศ์เฉพาะคือ Cannabidaceae ในปี ค.ศ.1998 หรือ พ.ศ. 2541 นักพฤกษศาสตร์ชาวอเมริกัน ได้จำแนกกัญชงและกัญชาออกจากกันโดยลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphology) และพฤกษเคมี (Phytochemistry) โดยให้ชื่อวิทยาศาสตร์ของกัญชง *Cannabis sativa* L. subsp. *Sativa* และกัญชา *Canabis sativa* L. subsp. *Indica* (Lam.) E.Small & Cronquist ด้วยลักษณะที่คล้ายคลึงกันทางพฤกษศาสตร์และการใช้ประโยชน์ ที่มีกรรมวิธีหลากหลายทำให้กัญชาและกัญชงมีการเรียกชื่อต่างๆกันออกไปมากมายจนสับสน อาทิ กัญชา Kanchaa, กัญชง Kanchong, กัญชาจีน Kanchaa cheen (ทั่วไป); คุณเช่า Khun chao (จีน); ปาง Paang, ยาผี Yaa pee (ชานและแม่ฮ่องสอน) ยานอ Yaa no (กระเหรี่ยง แม่ฮ่องสอน); Ganja, Kancha (India and general); Marihuana, bhang (general); Hemp, Indian Hemp, Industrial Hemp (general) etc.

กัญชงเป็นพืชที่สามารถใช้ประโยชน์ด้านเส้นใย โดยอุตสาหกรรมที่สำคัญของเส้นใยกัญชง ได้แก่ การใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเส้นใยของเสื้อผ้าและการทำเยื่อกระดาษ ในปัจจุบันโดยทั่วไปก็ยังมีความสับสนอยู่โดยชาวบ้านนิยมเรียกพืชนี้ตามลักษณะของการใช้ประโยชน์ คำว่ากัญชาชาวพื้นบ้าน

ใช้เรียกกันทั่วไปกับต้นพืชที่ใช้เป็นยาเสพติด ส่วนคำว่ากัญชงเป็นคำเรียกที่ใช้กับต้นพืชที่ใช้ประโยชน์ในการผลิตเส้นใยถักทอ (วีระชัย ณ นคร, 2548)

ต้นกัญชง มีลักษณะลำต้นที่ตรงและมีสีเขียว โดยเฉลี่ยแล้วลำต้นสามารถสูงที่สุดได้ถึง 5 เมตร โดยลำต้นมีลักษณะอวบน้ำ เฉลี่ยเมื่อมีอายุการเจริญเติบโตได้ถึง 2-3 สัปดาห์ ซึ่งใน 6 สัปดาห์แรก ต้นกัญชงยังเจริญเติบโตช้า หลังจากนั้นจะมีการเจริญเติบโตที่รวดเร็วขึ้นจนสามารถมีความสูงเฉลี่ยได้ถึง 3-4 เมตร จะมีการสร้างให้ลำต้นที่แข็งแรงขึ้น ลักษณะของลำต้นที่โตเต็มที่แล้วจะมีลักษณะใบเป็นหกลเหลี่ยม ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ต้นกัญชง (สวพส.สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง องค์การมหาชน)

ใบกัญชง ลักษณะของใบกัญชงมีลักษณะเป็นใบเดี่ยว แผ่นใบแยกเป็นแฉก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของกัญชงและอายุของต้น การสัมผัสของใบด้านบนจะด้าน โดยก้านใบยาว 2-7 เซนติเมตร และแผ่นใบของต้นที่มีอายุมากจะแยกเป็นแฉกประมาณ 7-9 แฉก มีการเรียงตัวของใบค่อนข้างห่าง ขอบใบมีลักษณะเป็นฟันเลื่อย และเว้าลึกจนถึงโคนใบ โดยลำต้นหากมีการออกดอกก็จะให้จำนวนแฉกของใบที่ลดลงตามลำดับ ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ใบกัญชง (สวพส.สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง องค์การมหาชน)

ดอกกัญชง ดอกของกัญชงมีทั้งหมด 2 ชนิด มีทั้งเพศผู้และเพศเมีย ซึ่งแยกกันอยู่คนละต้น ซึ่งมีบางสายพันธุ์เท่านั้นที่พบในลักษณะที่มีดอกทั้งเพศผู้และเพศเมียอยู่ในต้นเดียวกัน ซึ่งประเทศแถบยุโรปมีการพัฒนากัญชงให้อยู่ในต้นเดียวกัน เพื่อให้ได้ปริมาณของเมล็ดพันธุ์ที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากหากมีการผสมเกสรกันแล้วนั้น ต้นของกัญชงก็จะตาย แต่ดอกตัวเมียจะมีอายุต่อไปจนเมล็ดพันธุ์โตเต็มที่ ในประเทศไทยพบว่ากัญชงมีดอกทั้งเพศผู้และเพศเมียอยู่คนละต้นกัน มีสีขาว เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2-4 มิลลิเมตร โดยออกเป็นช่อตามซอกใบและปลายยอด โดยจะมีลักษณะที่เรียงตัวกันห่างๆ ส่วนในต้นของเพศเมียจะเรียงชิดกัน และมีใบประดับเป็นกลุ่มใหญ่ชัดเจน ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ดอกกัญชง (สวพส.สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง องค์การมหาชน)

เมล็ดกัญชง ผลเป็นเมล็ดแห้งสีเทา ลักษณะเป็นรูปไข่ ผิวเรียบเป็นมัน และมีลายประสีน้ำตาล เมื่อแห้งจะเป็นสีเทา มีขนาดกว้างเฉลี่ยประมาณ 4.47 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 5.11 มิลลิเมตร และมีความหนาเฉลี่ยประมาณ 3.75 มิลลิเมตร ดังภาพที่ 2.4 โดยเมล็ดจะมีการพัฒนาได้อย่างรวดเร็วภายใน 2-3 สัปดาห์ ภายในเมล็ดมีอาหารสะสมจำพวกแป้งและไขมันอัดแน่น โดยมีน้ำมันถึง 29-34% มีไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูงที่สามารถนำไปผลิตเป็นอาหารได้ รวมไปถึงนำไปทำสบู่ เครื่องสำอางและครีมกันแดด โดยในเมล็ดประกอบไปด้วย Linoleic Acid 54-60% Linolenic Acid 15-20% และ Oleic Acid 11-13% (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) <https://www.hrdi.or.th/SignificantPlant/hemp>)



ภาพที่ 2.4 เมล็ดกัญชง (สวพส.สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง องค์การมหาชน)

สารสำคัญในกัญชา-กัญชง มี 3 ชนิด คือ Tetrahydrocannabinol (THC), Cannabinol (CBN) และ Cannabidiol (CBD) โดยสาร THC เป็นสารออกฤทธิ์กระตุ้นประสาทซึ่งทำให้ผู้เสพ ตื่นเต้น ช่างพูด หัวเราะตลอดเวลา ส่วน CBD เป็นสารต้านการออกฤทธิ์ของ THC ซึ่งในกัญชงมี ปริมาณ THC ต่ำมากและมีปริมาณ CBD สูงกว่า THC ดังนั้นการออกฤทธิ์ของ CBD จึงมากกว่า THC ผลคือหากมีการนำกัญชงไปสูบบุหรี่จะรู้สึกปวดศีรษะอย่างรุนแรงจากฤทธิ์ของ CBD ในขณะที่กัญชา มีปริมาณ THC สูงถึง 5-15% และมีปริมาณ THC สูงกว่า CBD (มนทิราและพันธ์วัศ, 2562)

2.1.2 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกัญชง

จากอดีตที่ผ่านมาประเทศไทยมีการปลูกกัญชงเพื่อการผลิตและใช้ประโยชน์ต่างๆโดยชาวเขา หรือชาวม้ง ไม่สามารถผลิตได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย ต่อมาได้มีกระแสพระราชดำริในสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ในรัชกาลที่ 9 ให้รัฐบาลส่งเสริมสนับสนุนให้เกษตรกรได้ปลูกกัญชง ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่ (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน), 2562) โดยสถาบันวิจัย และพัฒนาพื้นที่สูงได้ร่วมมือกับองค์การสวนพฤกษศาสตร์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และมูลนิธิ โครงการหลวงเป็นร่วมวิจัยได้มีการศึกษาและวิจัยกัญชงมาอย่างต่อเนื่อง มีการสนับสนุนให้มีการศึกษาและส่งเสริมให้เกษตรกรชาวเขาหรือชาวม้ง ที่มีการปลูกกัญชงเพื่อใช้เป็นเครื่องนุ่งห่มใน

ครัวเรือนและจำหน่ายสู่ตลาดมากขึ้น ตลอดจนเพื่อเป็นการส่งเสริมอาชีพและสร้างรายได้จากการผลิตหัตถกรรมอย่างต่อเนื่อง ต่อมาคณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 9 มีนาคม พ.ศ.2548 มอบหมายให้สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.)หารือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาแนวทางกำหนดมาตรการในการพัฒนาและส่งเสริมการปลูกกัญชงให้สามารถผลิตเพื่อเป็นรายได้เสริมแก่เกษตรกรรายย่อย โดย สศช. ได้ร่วมประชุมกับมูลนิธิโครงการหลวง สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) องค์การสวนพฤกษศาสตร์ สำนักงานป้องกันและปราบปรามยาเสพติด สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ สถาบันการศึกษา และหน่วยงานทหาร และตำรวจที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดแนวทางดำเนินงาน และอนุมัติงบประมาณสนับสนุนการวิจัยทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ และการวิจัยภาคสนาม เริ่มตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ.2548 เป็นต้นมา รวมทั้งได้มีการจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเกี่ยวกับส่งเสริมการเพาะปลูกกัญชงบนพื้นที่สูงของประเทศไทย (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2561)

2.1.3 หลักเกณฑ์และข้อกำหนดการจดแจ้งกัญชงและกัญชาในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

1. การใช้น้ำมันหรือสารสกัดจากเมล็ดกัญชงในเครื่องสำอาง

สามารถขอจดแจ้งการผลิตและรับจ้างผลิตเครื่องสำอางได้ทุกประเภท แต่มีเงื่อนไขสำคัญคือ “น้ำมันจากเมล็ดกัญชง” หรือ “สารสกัดจากเมล็ดกัญชง” ในวัตถุดิบและเครื่องสำอางพร้อมใช้ จะต้องมีส่วน THC ปนเปื้อนไม่เกิน 0.2 % ยกเว้น ผลิตภัณฑ์รูปแบบ soft gelatin capsule, ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในช่องปากและผลิตภัณฑ์ที่ใช้บริเวณจุดซ่อนเร้นในเครื่องสำอางพร้อมใช้ต้องมี THC ปนเปื้อนไม่เกิน 0.001 % ไม่อนุญาตให้ใช้วัตถุดิบ “น้ำมันจากเมล็ดกัญชง” หรือ “สารสกัดจากเมล็ดกัญชง” ที่นำเข้าจากต่างประเทศ

2. การใช้ส่วนของกัญชาและกัญชงในเครื่องสำอาง

สามารถขอจดแจ้งการผลิตเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วล้างออกเท่านั้น และมีเงื่อนไขสำคัญคือ THC ปนเปื้อนไม่เกิน 0.2 % และห้ามใช้ส่วนของกัญชาและส่วนของกัญชงในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในช่องปากและผลิตภัณฑ์ที่ใช้บริเวณจุดซ่อนเร้น สำหรับส่วนของกัญชาและกัญชงที่นำมาใช้ในการผลิตเครื่องสำอาง ต้องเป็นกัญชาและกัญชงที่ทำให้แห้งแล้ว ซึ่งเป็นวัตถุดิบจากเปลือก ลำต้น เส้นใย กิ่งก้าน ราก ใบและกานหรือเศษที่เหลือจากการสกัดกัญชา กัญชง ที่แตกต่างกันคือกรณีนำกัญชามาใช้เป็นส่วนประกอบ ห้ามนำส่วนของเมล็ด ช่อดอกหรือใบที่ติดยอดช่อดอก หรือใบที่ติดยอดช่อดอกมาใช้แต่สามารถใช้ส่วนของเมล็ดกัญชงได้ และอนุญาตให้ใช้วัตถุดิบที่ได้จากในประเทศและผลิตเครื่องสำอางในประเทศเท่านั้น

3. การใช้สารสกัดที่มีสารแคนนาบิไดโอด (Cannabidiol) จากกัญชาและกัญชงในเครื่องสำอาง

สามารถขอจดแจ้งการผลิตและรับจ้างผลิตเครื่องสำอางได้ทุกประเภท แต่มีเงื่อนไขสำคัญคือในเครื่องสำอางพร้อมใช้จะต้องมีสารแคนนาบิไดโอด (Cannabidiol) ไม่เกิน 1 % (w/w) และปริมาณ THC ปนเปื้อนไม่เกิน 0.2 % ยกเว้นแต่ กรณีเครื่องสำอางพร้อมใช้รูปแบบน้ำมัน หรือผลิตภัณฑ์รูปแบบ soft gelatin capsule ต้องมี THC ปนเปื้อนไม่เกิน 0.001 % และห้ามใช้ส่วนของกัญชาและกัญชงในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในช่องปากและผลิตภัณฑ์ที่ใช้บริเวณจุดซ่อนเร้นและสารสกัดที่มีสารแคนนาบิไดโอด (Cannabidiol) จากกัญชาและกัญชงที่นำมาใช้เป็นส่วนประกอบจะต้องสกัดจากพืชกัญชาหรือกัญชงเท่านั้น ไม่ใช่สารแคนนาบิไดโอด (Cannabidiol) ที่ได้จากการสังเคราะห์ และอนุญาตให้ใช้วัตถุดิบที่ได้จากในประเทศและผลิตเครื่องสำอางในประเทศเท่านั้น

4. การใช้สารกลุ่มเทอร์ปีน (Terpene) ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

อนุญาตให้ใช้สารกลุ่มเทอร์ปีนในวัตถุดิบประสงค์เพื่อแต่งกลิ่นผลิตภัณฑ์ (Fragrance) โดยปริมาณความเข้มข้นรวมของสารเทอร์ปีนที่ใส่ในสูตรทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1 % (พรชนก เจนศิริศักดิ์, 2564)

2.1.4 ประโยชน์ของกัญชง

พืชกัญชงสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน จากส่วนของลำต้นและเมล็ด โดยลำต้นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมสิ่งทอและกระดาษ ส่วนเมล็ดสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องสำอางได้ดังต่อไปนี้

2.1.4.1 ประโยชน์จากเส้นใยของกัญชง

เส้นใยกัญชงเป็นเส้นใยที่มีคุณภาพสูง มีความยืดหยุ่น แข็งแรง และทนทานสูง สามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์จากเส้นใยได้กว่า 5,000 ชนิด อย่างไรก็ตามตลาดหลักของเส้นใยกัญชงในปัจจุบันนี้มีอยู่ 2 ตลาดใหญ่ คือใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเส้นใยใช้ในการทำเสื้อผ้าและทำเยื่อกระดาษ ถึงแม้ว่าเส้นใยกัญชงจะให้ผ้ามีรอยย่นหรือเกิดรอยยับได้ง่าย แต่ลักษณะของเส้นใย ที่สามารถลอกออกเป็นชั้นๆคล้ายหัวหอมแต่เป็นใยยาว จึงสามารถนำมาพัฒนาผลิตเป็นผ้าที่บางได้เท่าที่ต้องการและยังสามารถซักด้วยเครื่องซักผ้าได้ โครงสร้างของเส้นใยทำให้ผ้าที่ได้สวมใส่สบายในฤดูร้อน อบอุ่นและสบายในฤดูหนาว และคุณสมบัติของเส้นใยที่แข็งแรงกว่าผ้าฝ้าย ดูดซับความชื้นได้ดีกว่าไนลอน อบอุ่นกว่าลินิน ทำให้มีความเบาสวมใส่สบายก็เป็นจุดที่ทำให้เส้นใยกัญชงเริ่มเข้ามาเป็นคู่แข่งที่สำคัญในตลาดเส้นใยธรรมชาติและจะทวีความสำคัญขึ้นอีกในอนาคต แต่ไม่มีปริมาณมากพอกับความต้องการของตลาดโลก พืชกัญชงถูกใช้ประโยชน์เป็นพืชให้เส้นใยในชาวเขาเผ่าต่างๆทางภาคเหนือ โดยใช้เส้นใยจากลำต้นของต้นเพศผู้ที่ออกดอกใหม่ มีอายุระหว่าง 3-4 เดือน ซึ่งเป็นช่วงที่

เส้นใยมีความเหนียวที่สุด น้ำหนักเบาและเป็นสีขาว ซึ่งเหมาะสำหรับการใช้เป็นเส้นใยทอผ้า เครื่องนุ่งห่มตามวัฒนธรรมที่รับถ่ายทอดจากบรรพบุรุษ สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ฯ ได้ส่งเสริม เกษตรกรและชาวเขาในพื้นที่สูงปลูกและแปรรูปพืชกัญชงภายใต้ดูแลของศูนย์ศิลปาชีพพิเศษ ใน ต่างประเทศได้นำกัญชงผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สิ่งทอ พบว่าเส้นใยกัญชงเริ่มเข้ามาเป็นคู่แข่งที่สำคัญของ ตลาดเส้นใยธรรมชาติ

2.1.4.2 ประโยชน์ทางด้านเยื่อกระดาษและสิ่งแวดล้อม

ในการเปรียบเทียบปริมาณเส้นใย จากการปลูกกัญชงและการปลูกฝ้าย ในระยะเวลา 1 ปี เท่ากัน พบว่าการปลูกกัญชง 10 ไร่ จะให้ผลผลิตเส้นใยเท่ากับการปลูกฝ้าย 20-30 ไร่ ซึ่งเส้นใยจาก กัญชงนี้จะมีคุณภาพดีกว่าเส้นใยจากฝ้าย โดยเส้นใยกัญชงจะยาวเป็น 2 เท่า ของเส้นใยฝ้ายมีความ แข็งแรงและความนิ่มของเส้นใยมากกว่าฝ้าย จากข้อดีดังกล่าวของเส้นใยกัญชงจะเห็นได้ว่าในปัจจุบัน นี้ได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเส้นใยกัญชง 100% เช่น เสื้อเชิ้ต กางเกง กระเป๋ สำหรับในด้าน เทคนิคการเพาะปลูก เมื่อเทียบกับฝ้ายจะเห็นได้ว่าฝ้ายต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมและน้ำในปริมาณ ที่มากกว่าการเพาะปลูกกัญชง นอกจากนี้ ฝ้ายยังต้องการสารกำจัดศัตรูพืชในปริมาณสูง ซึ่งนักเกษตร พบว่าประมาณ 20% ของสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้อยู่ในโลก ถูกใช้ในการเพาะปลูกฝ้ายซึ่งเป็นอันตราย ต่อสุขภาพของมนุษย์และสัตว์โดยเฉพาะสิ่งแวดล้อม ในขณะที่การปลูกกัญชงไม่จำเป็นต้องใช้สาร กำจัดศัตรูพืช จะใช้เพียงปุ๋ยและน้ำในปริมาณที่เหมาะสมเท่านั้น นอกจากนี้ยังพบว่าการปลูกกัญชงยัง เป็นการช่วยปรับปรุงคุณภาพของดินที่ใช้เพาะปลูกอีกด้วย การปลูกเพื่อใช้ประโยชน์ในการทำ กระดาษ จะเป็นตัวอย่างด้านการรักษาสีสิ่งแวดล้อมชัดเจน พืชที่ใช้ทำกระดาษคุณภาพดี อาทิ สน ยูคา ลิปตัส และปอกระสา ล้วนเป็นพืชยืนต้น การเจริญเติบโตช้ามากเมื่อเทียบกับกัญชง กว่าที่จะเก็บเกี่ยว ผลผลิตได้ต้องปลูกเป็นลักษณะสวนป่า ใช้เวลานานหลายปี ปอกระสาประมาณไม่น้อยกว่า 3 ปี ยูคา ลิปตัสและสนประมาณ 6-8 ปี การปลูกก็ต้องใช้พื้นที่มากและเมื่อตัดไม้แล้ว จะฟื้นคืนคุณภาพพื้นที่ได้ ยาก ปลูกซ้ำได้ไม่กี่ครั้งเพราะจะมีเหง้าและตออยู่ทำให้ดูเป็นลักษณะทำลายสิ่งแวดล้อม ส่วนกัญชงจะ สามารถปลูกซ้ำในพื้นที่เดิมได้โดยต่อเนื่องไม่ต้องการมีการดูแลรักษาหรือจัดการพื้นที่มาก ตลอดจน การเก็บผลผลิตและค่าใช้จ่ายในการแปรรูปและการขนส่งต่างๆก็สะดวก นอกจากนี้ยังสามารถ ดำเนินการได้ โดยกลุ่มชาวบ้านทั่วไปในการทำเป็นเชิงธุรกิจ ค่าใช้จ่ายในการลงทุนและกำไรจึง ต่างกันเป็นจำนวนมาก

2.1.4.3 ประโยชน์จากโปรตีนในเมล็ดกัญชง

เมล็ดกัญชงจะประกอบไปด้วยโปรตีนซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าโปรตีนจากถั่วเหลือง มีปริมาณเส้นใยสูงและยังมีราคาที่ถูกกว่า โปรตีนในเมล็ดของกัญชงสามารถนำมาใช้ทดแทนผลิตภัณฑ์ ที่ทำมาจากถั่วเหลือง เช่น เต้าหู้ โปรตีนเกษตร เนย ชีส น้ำมันสกัด ไส้กรอกและนม นอกจากนี้ยัง

สามารถนำเมล็ดกัญชงมาผลิตแปรรูปเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการประกอบอาหาร เช่น พาสตา คูกี้ ขนมปัง

2.1.4.4 ประโยชน์จากน้ำมันในเมล็ดกัญชงในอาหารเสริม

นอกจากส่วนของโปรตีนในเมล็ดกัญชง ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แล้ว น้ำมันในเมล็ดกัญชงยังให้กรดไขมัน Omega-3 ซึ่งเป็นกรดไขมันที่มีอยู่ในน้ำมันจากปลาและกัญชงเท่านั้น ผลจากการตรวจเอกสารพบว่าผู้ที่บริโภคปลาและอาหารที่มีกรดไขมัน Omega-3 จะมีโอกาสเป็นโรคหัวใจต่ำกว่าบุคคลทั่วไป และจากการวิจัยของศาสตราจารย์แอนดรูว์ วิลล์ จากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยอริโซนา สหรัฐอเมริกา พบว่าการบริโภค Omega-3 สามารถช่วยลดอัตราการเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งอีกด้วย

2.1.4.5 ประโยชน์จากน้ำมันในเมล็ดกัญชงในเครื่องสำอาง

น้ำมันในเมล็ดกัญชง (Hemp seed oil) อุดมด้วย Vitamin E, carotene, phosphosterol และ phospholipid ซึ่งมีคุณสมบัติในการช่วยให้ผิวชุ่มชื้น เป็นสารธรรมชาติที่ใช้ในเครื่องสำอาง อีกตัวหนึ่งที่กำลังมีการนำมาใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องสำอาง ดังเช่น บริษัทเครื่องสำอางขนาดใหญ่ของอเมริกาที่มีสาขาอยู่ทั่วโลกชื่อ The Body Shop ซึ่งมียอดขายถึง 10 ล้านดอลลาร์ต่อปี โดยประมาณร้อยละ 4 ของยอดขายมาจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้น้ำมันเมล็ดกัญชงและน้ำมันเมล็ดกัญชงนี้ยังสามารถผลิตได้เองในประเทศไทย จึงเป็นการทดแทนการนำเข้าน้ำมันที่ใช้ในการผลิตเครื่องสำอาง เช่น โจโจบาออยล์ (Jojoba oil) จากต่างประเทศอีกทางหนึ่ง แต่ในปัจจุบันผู้ผลิตเครื่องสำอางยังไม่นิยมที่จะใช้น้ำมันเมล็ดกัญชงในการผลิตเครื่องสำอางเท่าใดนัก ซึ่งอาจมาจากหลายสาเหตุ เช่น สินค้าอาจหายาก หรือผู้ผลิตยังไม่เล็งเห็นถึงคุณประโยชน์ทางเครื่องสำอาง

2.1.5 องค์ประกอบสำคัญ

องค์ประกอบสำคัญหลักๆที่พบในพืชตระกูลนี้ คือสารในกลุ่มคannabinoids (Cannabinoids) โดยมีโครงสร้างหลักในรูปของเทอร์พีนอยด์ (Terpenoids) มีสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ (Δ -9-tetrahydrocannabinol หรือ Δ 9-THC) คานนาบิไดโอด (Cannabidiol, CBD) คานนาบินอล (Cannabinol, CBN) และอนุพันธ์ของคานนาบินอยด์รูปแบบอื่นๆ นิยมใช้การตรวจวัด Δ 9-THC เป็นการตรวจเอกลักษณ์ (Identification) กัญชงแยกจากกัญชาได้ (ลิลลี่ กาวิตะและคณะ, 2020)

เนื่องจากสาร THC เป็นสารที่มีฤทธิ์ต่อจิตประสาท (Psychoactive) กับตัวคาร์นาบินอยด์ชนิดที่ 1 (Cannabinoid receptor I, CB1) ในระบบประสาทส่วนกลาง ส่งผลแบบเฉียบพลัน ทำให้ร่างกายผ่อนคลายและมีความรู้สึกสนุก แต่มีอาการข้างเคียงต่อจิตประสาท กระวนกระวาย ซึมเศร้า มีความบกพร่องในความจำและการเรียนรู้ ตลอดจนการทำงานของระบบเคลื่อนไหว การพูดและการใช้ศัพท์ มีผลต่อการเต้นของหัวใจและความดันโลหิต (องค์การเภสัชกรรม และภาคีเครือข่าย, 2561)

ในขณะที่สาร CBD เมื่อเข้าสู่ระบบประสาทส่วนกลางสามารถจับกับ CB1 ได้ไม่ค่อยดี (Non-psychoactive) พบว่า มีฤทธิ์ด้านการชัก ทำให้ง่วง และลดภาวะกระวนกระวายได้ การได้รับทั้ง THC และ CBD ช่วยลดอาการที่ไม่พึงประสงค์ของ THC ได้ และช่วยเพิ่มความอยากอาหารมากขึ้น รวมทั้งลดความเจ็บปวดของผู้ป่วยมะเร็งได้

2.2 ประวัติเครื่องสำอางที่ใช้แต่งสีผิว

การใช้เครื่องสำอางจัดเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง (ปิติ พลังวชิรา, 2543) ที่มีมาแต่สมัยโบราณ มีการค้นพบว่า มีการใช้เครื่องสำอางมาตั้งแต่สมัยอียิปต์โบราณ จีน อินเดีย และต่อมาจนถึงปัจจุบัน โดยชาวกรีกเป็นชาติแรกที่มีการแยกการแพทย์และเครื่องสำอางออกจากกิจการทางศาสนาและยังถือว่าการใช้เครื่องสำอางเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องปฏิบัติต่อร่างกายให้ถูกต้องสม่ำเสมอ เป็นกิจวัตรประจำวัน และเมื่ออาณาจักรโรมันเสื่อมอำนาจลงในศตวรรษที่ 5 ศิลปะการใช้เครื่องสำอางจึงแพร่หลายเข้าสู่ทวีปยุโรป นอกจากนี้ ชาวอาหรับก็เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความเจริญก้าวหน้าในการผลิตเครื่องสำอาง โดยได้มีการดัดแปลง แกะไขส่วนผสมต่างๆ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีคุณภาพดีขึ้น เช่น การใช้กรรมวิธีการกลั่นเพื่อให้มีความบริสุทธิ์สูง การใช้แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย

เมื่อศิลปะการใช้เครื่องสำอางได้แพร่หลายเข้าสู่ในประเทศฝรั่งเศสมากขึ้น เจ้าหน้าที่ชาวฝรั่งเศสได้พยายามเสนอให้มีการแยกกิจการด้านเครื่องสำอางไว้เฉพาะ โดยให้แยกออกจากกิจการด้านการแพทย์และในปี ค.ศ.1600 ศิลปะการใช้เครื่องสำอางได้แยกออกมาจากกิจการด้านการแพทย์อย่างชัดเจน ต่อมาในปี ค.ศ.1800 ได้มีการรวบรวมและแยกแยะความรู้ในด้านศิลปะการใช้เครื่องสำอางออกเป็นหลายๆประเภท เช่น เกล็ดขี้ผึ้ง ช่างเสริมสวย นักเล่นแร่แปรธาตุ ซึ่งต้องใช้ความรู้ที่ได้มาจากเภสัชกรรมและเครื่องสำอางมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับแต่ละอาชีพ

การผลิตเครื่องสำอางในช่วงแรกๆนั้น ยังมีกรรมวิธีการผลิตที่ไม่แน่นอน เครื่องสำอางบางประเภทมีขายในร้านขายยา การผลิตเป็นความรู้ส่วนบุคคลที่ได้สืบทอดมาหรือได้จากการศึกษาค้นคว้า ลองผิดลองถูก จนถึงปลายศตวรรษที่ 19 ได้มีผู้นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่เข้ามาช่วยในการผลิตแทนวิธีเก่า และเมื่อผลิตเครื่องสำอางแต่ละชนิดจะมีเครื่องหมายการค้าชัดเจน และมีกรรมวิธีในการผลิตที่แน่นอน ทำให้เครื่องสำอางที่ผลิตขึ้นมีคุณภาพ สามารถเพิ่มรายได้ให้กับผู้ผลิต ทำให้มีการเพิ่มการผลิต และพยายามปรับปรุงคุณภาพของเครื่องสำอางให้มีคุณภาพสูงขึ้น ต่อมาได้มีการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ เข้ามาปรับปรุงคุณภาพของเครื่องสำอาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาเคมี ได้มีส่วนเข้ามาช่วยในการปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางให้มีคุณภาพสูง ในการผลิตแต่ละครั้งต้องมีส่วนประกอบที่คงที่ ได้ผลิตภัณฑ์อย่างเดียวกัน มีหลักการเลือกใช้วัตถุดิบที่ได้มาตรฐานในการผลิต และมีการตรวจสอบคุณสมบัติ ตลอดจนการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

การศึกษาประวัติของเครื่องสำอาง อาจแบ่งตามยุคต่างๆตามประวัติศาสตร์สากลของโลกได้ดังนี้

2.2.1 ยุคอียิปต์หรือยุคก่อนคริสตกาล

ชาวอียิปต์เป็นชาติแรกที่อยู่จักคิดค้นและผลิตเครื่องสำอาง เนื่องจากมีการค้นพบหลักฐานทางโบราณวัตถุที่เก่าแก่ และร่องรอยในการทำพิธีกรรมทางศาสนาและการบูชาเทพเจ้าต่างๆในสมัยนั้น โดยได้มีการเผาเครื่องหอมหรือกำยาน และมีการใช้เครื่องเทศ สมุนไพร และน้ำมันต่างๆ สำหรับรักษาสภาพของศพ นักโบราณคดีได้ค้นพบหลักฐาน ดังต่อไปนี้

2.2.1.1 ที่ฝังพระศพของกษัตริย์องค์แรกในราชวงศ์เทไนท์ (Thenite)

นักโบราณคดีได้ค้นพบภาชนะที่ใช้บรรจุผงสำหรับทาเปลือกตา เรียกว่า Kohl ซึ่งทำมาจากผงเขม่าผสมกับพลวง โดยเครื่องสำอางที่พบนี้ น่าจะมีอายุไม่น้อยกว่า 3,500 ปีก่อนคริสตกาล

2.2.1.2 ที่ฝังพระศพของกษัตริย์องค์ที่ 18

มีการค้นพบดินสอเขียนคิ้วแลขออบตา (stibium pencil) ซึ่งทำมาจาก แอนทิโมนีซัลไฟด์ (antimony sulfide) นอกจากนี้ยังมีการค้นพบ ภาพเขียนในกระดาษปาปิรุส (papyrus) แสดงรูปผู้ชายผู้หญิงใส่เครื่องประดับผม เรียกว่า นาร์ด (Nard) บนศีรษะ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ชาวอียิปต์ในสมัยนั้นรู้จักการเสริมสวยแล้ว 1,500 ปีก่อนคริสตกาล

2.2.2 ยุคโรมัน

ในยุคที่โรมันเรืองอำนาจชาวโรมันได้รับอิทธิพลจากชาวกรีกและชาวอียิปต์ จึงทำให้รู้จักศิลปะการใช้เครื่องสำอาง และการแต่งกาย บุคคลที่มีชื่อเสียงในประวัติศาสตร์ยุคนี้คือ จูเลียส ซีซาร์ (Jullius Caesar) มาร์ค แอนโทนี (Marcus Antonius) และพระนางคลีโอพัตราที่ 7 (Cleopatra VII) ซึ่งพระนางคลีโอพัตรา รู้จักการเสริมสวยทำให้เป็นที่ดึงดูดใจแก่ผู้พบเห็นและยังเป็นผู้คิดค้นเครื่องสำอางหลายประเภท

2.2.3 ยุคมืด

อาณาจักรโรมันได้เสื่อมอำนาจลงเนื่องจากเกิดสงครามทางศาสนา ความเจริญก้าวหน้าทางเครื่องสำอางก็หยุดชะงัก แต่ในขณะเดียวกันในโลกตะวันออกกลับมรความเจริญก้าวหน้าของศิลปะการใช้เครื่องสำอาง นำโดยประเทศจีนและอินเดีย ซึ่งได้ทำการค้าติดต่อกับประเทศทางยุโรป โดยมีการซื้อขายสินค้าต่างๆ เช่น เครื่องเทศ ผ้า รวมทั้งเครื่องสำอาง

2.2.4 ยุคอิสลาม

ในยุคนี้มีบุคคลที่มีความสำคัญต่อวงการเครื่องสำอางคือ อิบน์ ซีนา (Ibn Sina) เป็นชาวเปอร์เซียที่ค้นพบวิธีการกลั่นน้ำหอมจากดอกกุหลาบ อีกคนหนึ่งคือ อาบู มอนเซอร์ มูวอฟแฟส (Abu Monsur Muwaffax) เป็นเภสัชกรชาวเปอร์เซียที่ค้นพบความมีพิษของทองแดงและตะกั่วในเครื่องสำอาง และยังค้นพบว่าสามารถใช้แคลเซียมออกไซด์ (CaO) ในการกำจัดขนและ อุมาร์ อิบน์

อัล-อาดิม (Umar Ibn Al-Adim) เป็นนักประวัติศาสตร์และครูชาวซีเรีย ได้เขียนคู่มือเกี่ยวกับการทำน้ำหอมไว้มากมาย

2.2.5 ยุคยุโรปเริ่มเฟื่องฟู

ยุคยุโรปเริ่มเฟื่องฟู อยู่ในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 9-10 มีกรุงโรมเป็นศูนย์กลางที่ได้รับการเผยแพร่อารยธรรมและวัฒนธรรม

2.2.6 ยุคยุโรปก้าวหน้า

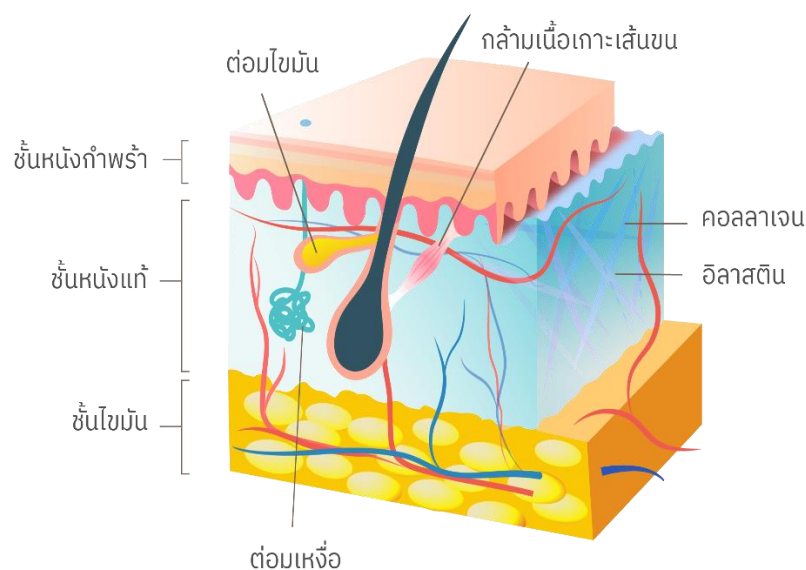
ถือเป็นยุคทองของยุโรป อยู่ในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 10-16 ได้มีการเปิดสอนวิทยาการทางการแพทย์และเภสัชกรรม โดยตั้งโรงเรียนที่เมืองซาลาโน และเปิดมหาวิทยาลัยที่เมืองเนเปิลส์ (University of Naples) และมหาวิทยาลัยแห่งโบโลญา (University of Bologna) ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยที่มีความเกี่ยวข้องกับเครื่องสำอาง ในยุคนี้เป็นยุคที่ชาวสามารถทำรูจ (rouge) สำหรับทาแก้มจากดินสีแดงที่เรียกว่า ซินนาบาร์ (cinnabar) ซึ่งมีไอระเหยออกไซด์ เป็นองค์ประกอบ นอกจากนี้ยังสามารถทำแป้งทาหน้าจาก เลตคาร์บอนेटและรู้จักการทำน้ำมันแต่งผมจากน้ำมันพืชและน้ำมันดินจากธรรมชาติ

สำหรับในประเทศไทยนั้นมีการดูแลความสวยความงามมาตั้งแต่สมัยอดีตจนถึงปัจจุบัน โดยมีรายงานเรื่องราวประวัติความเป็นมาในสมัยอดีต ผ่านบันทึก คัมภีร์โบราณ และ การถ่ายทอดความรู้และภูมิปัญญาจากรุ่นสู่รุ่นจนถึงปัจจุบันและองค์ความรู้และภูมิปัญญาเหล่านั้นยังคงปรากฏให้เห็นในวัฒนธรรมการรักสวยรักงามของหญิงไทยตั้งแต่สมัยอดีตจวบจนปัจจุบัน ดังคำสุภาษิตไทยที่ว่า “ไ้งามเพราะชน คนงามเพราะแต่ง” โดยเปรียบเทียบความงามของคน เสริมแต่งให้สวยได้ไ้ก็จะดูสวยงามก็ตรงที่มีขนสวยเหมือนคนหากได้แต่งหน้าทาแป้งแต่งตัวให้ดีรักสวยรักงามก็ดูสวยงามขึ้นมาได้เช่นกัน โดยในสมัยอดีตหญิงไทยดูแลผิวพรรณตนเองให้ผ่องใสด้วยมะขามเปียกและขมิ้นชัน โดยใช้ผงขมิ้นชันและมะขามเปียกมาขัดผิวขณะอาบน้ำ เพื่อให้ผิวเหลืองอร่ามवलเนียนและผ่องใสและมีการปรุงแต่งเครื่องหอมที่สกัดได้จากสมุนไพรและไม้หอมหรือการใช้น้ำมันมะกูดมาสระหรือหมักผม เพื่อให้ผมดกดำและเงางาม และใช้ขี้ผึ้งในการจัดแต่งทรงผมเพื่อให้ผมอยู่ทรงและล้างด้วยขี้ถ้าในการล้างขี้ผึ้งออกแล้วจึงสระผมด้วยมะกูดอีกครั้ง หรือการใช้ขี้เถ้าทาปากที่สกัดจากพืชมีสีแดง โดยใช้กระดาศที่มีชาติอยู่เม้มปากไว้เพื่อให้ริมฝีปากมีสีแดงเสมอกับการใช้ลิปติกหรือการเคี้ยวหมากเพื่อให้มีริมฝีปาก มีสีแดงจากการเคี้ยวปูนแดงที่มีอยู่ในปากหรือการดูแลสุขภาพฟันด้วยการใช้กิ่งข่อยมาแปรงฟัน เนื่องจากกิ่งข่อยมีคุณสมบัติในการขจัดคราบสกปรกและรักษาเหงือกและฟัน ดังนั้นเราจะเห็นว่า ศาสตร์แห่งการดูแลความงามดำรงอยู่ในทุกอารยธรรมในทุกยุคทุกสมัยซึ่งมีการพัฒนาต่อยอดศาสตร์ แห่งความงามผ่านการศึกษา ทดสอบ เรียนรู้ ส่งต่อภูมิปัญญาการดูแลในด้านความงามจากอดีตจนถึง ปัจจุบัน เพียงแต่มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการใช้งานแต่ยังคงอยู่ซึ่งองค์ความรู้ในด้านของ คุณประโยชน์ต่อผิวพรรณพัฒนาสู่การใช้งานในรูปแบบใหม่ๆ ที่เราสามารถพบเห็นในผลิตภัณฑ์ เครื่องสำอาง

สำหรับบำรุงผิวพรรณหรือสำหรับตกแต่ง ปกปิด เพื่อเสริม แต่ง ให้มีความสวย ความ งดงาม เพื่อให้พึงพอใจต่อผู้ที่พบเห็น และเสริมความมั่นใจในการดำรงชีวิต เพื่อให้เข้ากับสภาพสังคม ใน ปัจจุบัน โดยครอบคลุมการดูแลความสวยความงามจากภายในผ่านการรับประทานอาหารที่มี ประโยชน์ต่อสุขภาพผิวพรรณ สู่ภายนอกผ่านการใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางสำหรับบำรุงผิวพรรณ เพื่อให้มีความสวยงามอย่างมีสุขภาพที่ดีและปลอดภัยต่อการใช้

2.3 ผิวหนัง

ผิวหนังเป็นส่วนที่ปกคลุมห่อหุ้มร่างกายทั้งหมดป้องกันอวัยวะต่างๆของร่างกายโดยเฉพาะ ป้องกันไม่ให้น้ำในร่างกายสูญเสียมากเกินไปจนไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ทั้งนี้ยังเป็นด่านแรกที่คอย ปกป้องสารพิษ ความร้อน แสงแดด ซึ่งภายในจะมีปลายประสาทรับความรู้สึกมากมาย เพื่อรับรู้การ สัมผัส การกด ความเจ็บ และอุณหภูมิร้อนเย็น ระบบผิวหนังมีหน้าที่สำคัญในการควบคุมอุณหภูมิของ ร่างกายและยังมีหน้าที่เป็นอวัยวะขับเหงื่อและไขมันด้วย ผิวหนังสามารถยืดหยุ่นได้มาก บนผิวหนังจะมี รูเล็กๆ อยู่ทั่วไปรูเล็กๆนี้เป็นรูเปิดของขุมขน ท่อของต่อมไขมันและต่อมเหงื่อ (พิมพ์ร ลิลาพรพิสิฐ, 2551) ดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 โครงสร้างผิวหนัง (ภิรมณ ทักษิณาวงศ์, 2551)

โดยผิวหนังจะประกอบไปด้วยชั้นต่างๆที่มีหน้าที่แตกต่างกันไป ดังนี้

1. หนังกำพร้า (Epidermis)
2. หนังแท้ (Dermis)
3. ชั้นไขมันใต้ผิวหนัง (Subcutaneous fat layer)

2.3.1 หนังกำพร้า (Epidermis)

เป็นผิวหนังชั้นนอกสุด แบ่งเป็น 4-5 ชั้นย่อย ซึ่งในแต่ละชั้นมีลักษณะโครงสร้างและหน้าที่แตกต่างกันดังนี้

2.3.1.1 Stratum corneum or horny layer เป็นเซลล์แบนๆ ไม่มีสี เรียงเป็นแถวขนานกับผิวแบบหลังคาบ้าน ไม่มีนิวเคลียส เป็นเซลล์ที่ตายแล้ว ไม่มีกระบวนการเมตาบอลิซึมเกิดขึ้น ดูดอาหารไม่ได้ มีประมาณความชื้นต่ำ เรียก corneal cell หรือ corneocytes ส่วนประกอบใหญ่คือ คีราติน (keratin) ซึ่งประกอบด้วย insoluble cysteine-rich disulfide crosslinked protein 65% เป็นโปรตีนที่แปรสภาพมาจากเซลล์ชั้นอื่นที่อยู่ใต้ลงไป ไม่ละลายน้ำ ทนต่อสารเคมี จึงทำหน้าที่สำคัญในการป้องกันผิวหนังจากสารพิษ เซลล์เหล่านี้ถูกเชื่อมให้ต่อกันได้ด้วย waxlike substances คล้ายกาวเรียกว่า skin fat ซึ่งได้จากการสลายตัวของเซลล์ในกระบวนการผลัดเปลี่ยนเซลล์ผิว (keratinization) ของเซลล์ชั้นล่างๆ skin fat นี้ ประกอบด้วยกรดไขมัน ceramides กรดอะมิโน purine และน้ำตาล pentose ซึ่ง skin fat นี้สามารถดูดความชื้นจากเหงื่อรวมตัวเป็นอิมัลชันปกคลุมผิวหนัง ทำให้ผิวมีความยืดหยุ่นและนุ่มนวล เป็นการรักษาความชื้นให้ผิว โดยปกติแล้ว corneal cell หรือ corneocyte จะหลุดออกเป็นขี้ไคลเมื่อถึงเวลาอันควรวงจรปกติคือ ประมาณ 20-25 วัน แต่พบว่าในแต่ละแห่งของร่างกายวงจรการหลุดลอกของขี้ไคลจะไม่เท่ากัน เช่น ข้อพับใต้ท้องแขน 100 วัน หัวเข่า 20 วัน ข้อศอก 10 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโอกาสถูกเสียดสีถูไถด้วย

2.3.1.2 Stratum Lucidum or transparent layer ประกอบไปด้วย หยดน้ำมันที่เรียกว่า eleidin ชั้นนี้จะพบมากที่อุ้งมือ อุ้งเท้า และหนังที่หนาตามระหว่างชั้น stratum lucidum และ stratum granulosum ซึ่งอยู่ถัดลงไป มีเยื่อคีราตินบางๆเรียกว่า Rein 'barrier เยื่อนี้จะเป็นตัวแบ่งกัน pH ของผิวหนังโดยที่เนื้อเยื่อนี้ขึ้นไปมีพีเอช 5 ใต้ลงมามี pH มากขึ้น เยื่อนี้จะเป็นตัวกันการซึมผ่านเข้าออกของน้ำและอิเล็กโตรไลต์

2.3.1.3 Stratum granulosum or granulosum or granular layer ภายใน cytoplasm ของเซลล์ชั้นนี้มี granule ที่เรียกว่า keratohyalin ทำหน้าที่ช่วยสะท้อนแสงทำให้ผิวดูขาวผุดผ่องและทึบแสง เซลล์ชั้นนี้อาจเรียงตั้งแต่ 1-4 แถว แล้วแต่บริเวณของร่างกายเซลล์ชั้นนี้ค่อยๆ กลายสภาพเป็น extracellular compartment ซึ่งอยู่ระหว่างเซลล์ของ stratum corneum ภายในจะประกอบด้วย sterol, lipids และเอนไซม์ ได้แก่ lipases, glycosidases และ acid phosphatase สามารถเปลี่ยนสภาพจากไขมันชนิดมีขี้ (glycosamides) ไปเป็นไขมันชนิดไม่มีขี้ (ceramides) ซึ่งตกผลึกเป็นชั้น (lipid lamella หรือ lipid bilayer) อยู่ระหว่าง corneocytes ทำให้เกิดขึ้นซึ่งกันน้ำ เรียกว่า skin fat

2.3.1.4 Stratum spinosum or malpighia layer or prickle cell layer มีเซลล์รูปหลายเหลี่ยมขนาด 100-300 μm เรียงเป็นชั้นๆ เรียก membrane-coating granules หรือ Odland Bodies มี cytoplasm เป็นรูปเส้นด้าย เรียก epithetic fibers or tinofibrils เห็นนิวเคลียสชัดเจน เซลล์ชั้นใต้ๆมีเม็ดสีผิว (melanin granules) อยู่ภายใน ซึ่งเคลื่อนย้ายมาจากเซลล์สร้างสี (melanocytes) ในชั้น stratum basale

2.3.1.5 Stratum basale ชั้นนี้มีเซลล์เรียงกันแถวเดียว รูปทรงกระบอก ภายในนิวเคลียสเชื่อมต่อกันด้วย tonofibrils เซลล์ชั้นที่ 4 และ 5 นี้มีการแบ่งตัวดี อาจเรียกรวมกันว่า stratum germinatibum ในชั้นนี้มีเซลล์ที่สำคัญคือ คีราติโนไซต์ (keratinocytes) มีการแบ่งตัวและเปลี่ยนแปลงหลายขั้นตอนปรากฏเป็นเซลล์ชั้นต่างๆถัดขึ้นมาบนผิวเรียกการผลัดเปลี่ยนเซลล์ผิว

ในชั้นหนังกำพร้านี้ยังมีเซลล์ที่สำคัญอีก 3 ชนิด คือ Melanocytes ซึ่งสร้างเม็ดสีหรือ melanin ช่วยปกป้องผิวจากแสงแดด Langerhans's cells ทำหน้าที่คล้าย macrophage ซึ่งมีบทบาทสำคัญในระบบภูมิคุ้มกันของผิวหนังและ Merkel cells ทำหน้าที่เป็นเซลล์ประสาทในหนังกำพร้าโดยปกติเซลล์ชั้นหนังกำพร้าจะมีการผลัดเปลี่ยนกลายเป็นขี้ไคลตลอดเวลา และหลุดออกไปตามธรรมชาติเมื่อมีปัจจัยภายนอกต่างๆ มาเสริม เช่น โดนแสงแดดบ่อย มลพิษ สารเคมี สูบบุหรี่ ก็จะไปเร่งให้ผิวเสื่อมสภาพเร็วขึ้น ทำให้ผิวหยาบกร้าน มีรอยด่างดำ ตกกระ ฝ้า รอยเหี่ยวย่น ผิวหน้าแลดูหมองคล้ำ ไม่สดใส

2.3.2 หนังแท้ (Dermis)

ระหว่างหนังกำพร้าและหนังแท้ จะมีเยื่อเกี่ยวพันแยกออกจากกัน หนังแท้ประกอบด้วยกลุ่มเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ซึ่งกระจายตัวเป็นร่างแห เรียก fibroblasts นอกจากนี้มี ground substances ทำให้ผิวมีความตึงยืดหยุ่นและอ่อนนุ่ม หนังแท้แบ่งเป็น 2 ชั้น คือ

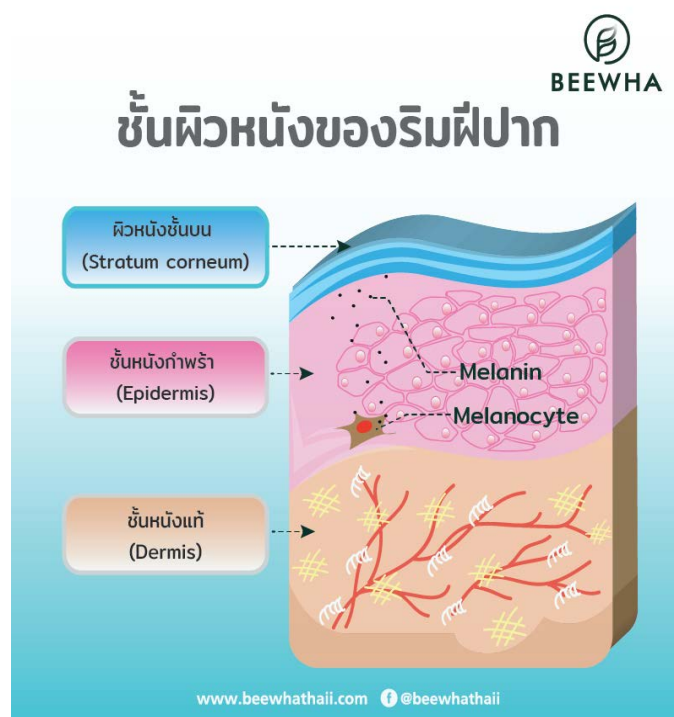
2.3.2.1 Papillary layer ประกอบด้วยกลุ่มหลอดเลือดฝอย ปลายประสาท และมีเซลล์ fibroblasts ดังกล่าว ซึ่งทำหน้าที่สร้าง fibrous protein ที่สำคัญ ได้แก่ collagen และ elastin แทรกอยู่ระหว่างกันทำหน้าที่เสริมความแข็งแรงทำให้ผิวหนังเกิดความตึงและยืดหยุ่นได้ เซลล์เหล่านี้เรียงตั้งฉากกับผิว นอกจากนี้เส้นใย collagen และ elastin ดังกล่าว จะมี ground substances แทรกอยู่ระหว่างเส้นใยเหล่านี้ ประกอบด้วยเกลือแร่, น้ำ และ glycosaminoglycan ที่สำคัญได้แก่ hyaluronic acid และ chondroitin sulfate ซึ่งทำหน้าที่ดูดและอุ้มน้ำ ทำให้ผิวนุ่มและชุ่มชื้น

2.3.2.2 Reticular layer ชั้นนี้มีหลอดเลือด หลอดน้ำเหลือง เส้นประสาท รากผมหรือขน ต่อมเหงื่อ ต่อมไขมัน ต่อมกลิ่น และกลุ่มเนื้อเยื่อ (fibrous bundle) มากมาย ชั้นนี้เป็นส่วนที่ยืดหยุ่นไม่ตึง และเป็นรอยแตกเมื่อถูกยืดมากๆ ในชั้นหนังแท้ยังมี Mast cells อยู่ใกล้กับหลอดเลือด

เลือดฝอย มีบทบาทในการสร้าง heparin ช่วยป้องกันเลือดแข็งตัว สร้าง histamine และ prostaglandins ซึ่งมีผลขยายเส้นเลือดและเกี่ยวข้องกับการแพ้และการอักเสบของผิวหนัง

2.3.3 ชั้นไขมันใต้ผิวหนัง (Subcutaneous Fat Layer)

เป็นชั้นที่อยู่ลึกที่สุด ชั้นนี้จะมีเครือข่ายของเส้นใยคอลลาเจนและเซลล์ไขมัน ช่วยในการเก็บสะสมพลังงานความร้อนไม่ให้สูญเสียออกนอกร่างกาย และช่วยปกป้องร่างกาย ด้วยการดูดซับแรงกระแทกจากภายนอก ดังภาพที่ 2.6

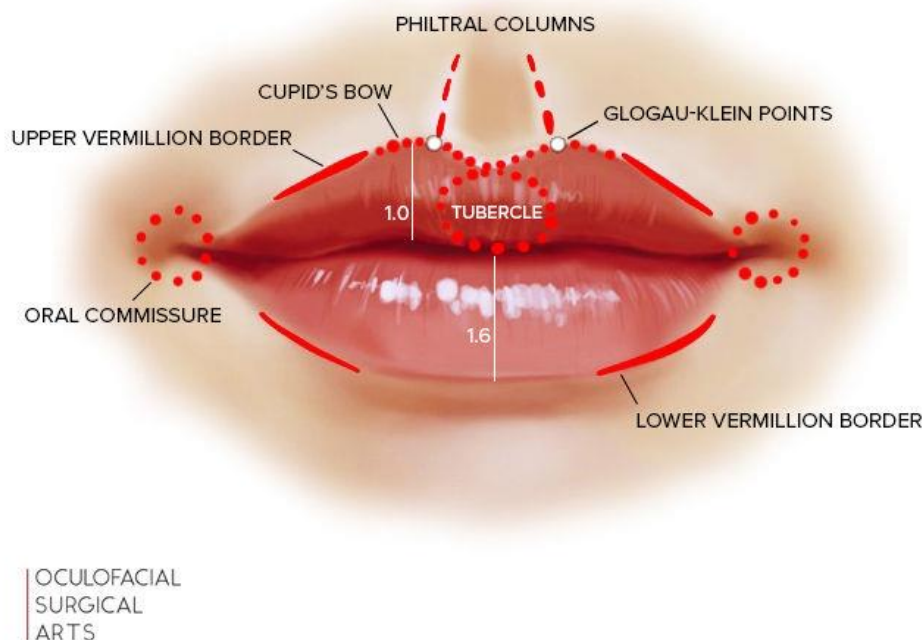


ภาพที่ 2.6 ชั้นผิวหนังของริมฝีปาก (<https://www.beewhathaii.com>)

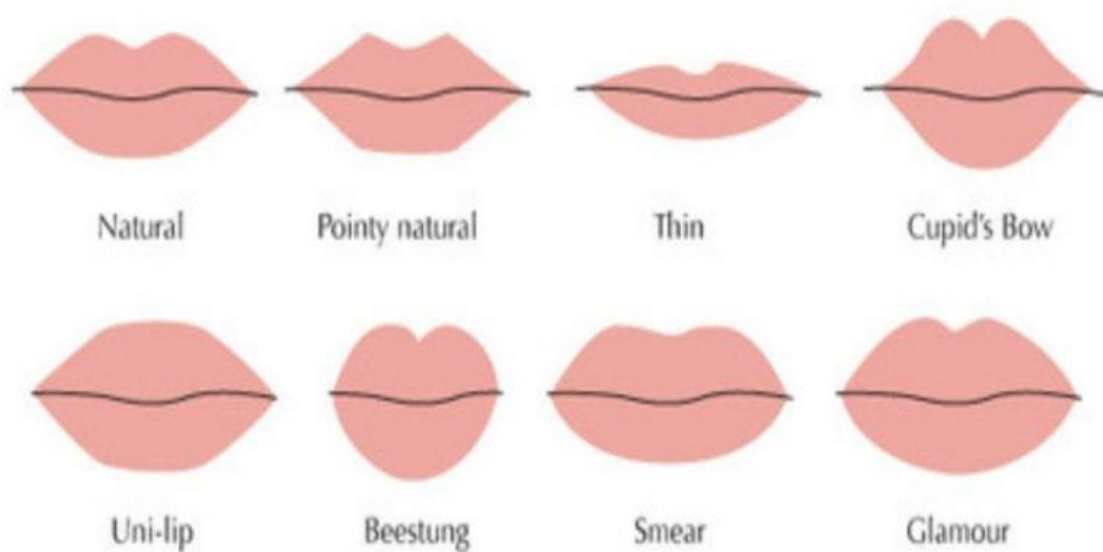
2.4 ริมฝีปาก

ผิวที่มีความสำคัญมากอีกอย่างหนึ่งในร่างกายของเราก็คือริมฝีปาก ซึ่งเป็นบริเวณที่นำพาสิ่งต่างๆ เข้าสู่ร่างกายได้โดยตรง ดังนั้นการที่จะเลือกสารที่นำมาบำรุงผิวบริเวณส่วนนี้ต้องเลือกผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากสารเคมีให้มากที่สุด ปัญหาของริมฝีปากนั้นก็ไม่ได้แตกต่างจากปัญหาผิวพรรณในส่วนอื่นๆ ของร่างกายและสิ่งที่ก่อให้เกิดความกังวลกับหญิงสาวจำนวนมากก็คือ ริมฝีปาก แตก ลอก เป็นขุยหรือริมฝีปากคล้ำ การที่เราใช้ริมฝีปากสอยอิมเม็บ นับว่าเป็นสัญลักษณ์ที่ช่วยดึงดูดเพศตรงข้ามได้เช่นเดียวกับหน้าอก ดังนั้นผู้หญิงสาวนอกจากจะดูแลริมฝีปากเพื่อความพึงพอใจของตนเองแล้วยังต้องดูแลเพื่อให้เป็นที่น่าสนใจของเพศตรงข้ามด้วย การที่มีปัญหาปากแห้งแตกหรือลอกเป็นขุยส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในฤดูหนาว แต่บางครั้งปัญหาริมฝีปากแห้งก็อาจเกิดขึ้นในฤดูอื่นๆ ได้เช่นกัน

ผิวบริเวณริมฝีปากที่อยู่ชั้นนอกสุดจะมีความบางมาก ผิวหน้าจะมีมากถึง 16 ชั้น แต่ริมฝีปากจะมีเพียง 3-5 ชั้น โดยบริเวณริมฝีปากจะไม่มีน้ำในหรือต่อมเหงื่อซึ่งจะไม่เหมือนกับผิวหนังส่วนใหญ่ในร่างกายผิวจะไม่ได้มีการปกป้องของน้ำมันและต่อมเหงื่อที่เก็บรักษาความชุ่มชื้นให้กับผิวหนังที่ริมฝีปากยังยิ่งเชื้อโรคและควบคุมความอบอุ่นเพราะว่าจะไม่มีความหล่อลื่นในตัว ริมฝีปากสามารถแห้งและแตกได้อย่างรวดเร็ว โดยริมฝีปากจะอาศัยความชื้นในอากาศ น้ำที่เราดื่ม น้ำลายและผลิตภัณฑ์ที่เราทาลงบนริมฝีปากเพื่อให้ความชุ่มชื้นและปกป้องแสงแดด ริมฝีปากไม่มีเมลานิน เม็ดสีจะทำให้ผิวมีสีและป้องกันอันตรายของผิวจากรังสีและแสงแดด ซึ่งสีที่ริมฝีปากของเรามาจากหลอดเลือดที่สามารถมองเห็นได้ที่ผิวไม่ได้เกิดจากเม็ดสี ดังภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 ริมฝีปาก (ม.ป.ป.)



ภาพที่ 2.8 ลักษณะริมฝีปาก (ม.ป.ป.)

2.5 ปัญหาของริมฝีปาก

ริมฝีปากเป็นอวัยวะบนใบหน้าที่ยื่นออกมาเช่นเดียวกับจมูกและโหนกแก้ม ดังนั้นจึงได้รับผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม และความเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศที่ร้อน หนาว และแล้งแห้ง ไม่ต่างจากใบหน้าที่ต้องเจอปัญหาการเกิดฝ้า กระ และจุดต่างดำต่าง ๆ ริมฝีปากดำคล้ำ เกิดจากเหตุปัจจัยหลายอย่าง ดังนี้ (มูลนิธิหมอชาวบ้าน 2544.)

1. อุณหภูมิ อาจมีผลทำให้ริมฝีปากเปลี่ยนแปลงได้ เช่น ช่วงที่มีอากาศหนาวเย็น ปากอาจจะ มีสีคล้ำขึ้น เพราะเส้นเลือดหดตัวและมีสีดำนาคั่งค้างมากกว่าปกติ
2. ผู้ที่สุขภาพไม่สมบูรณ์ เช่น เลือดจาง เจ็บป่วยเรื้อรัง ผู้ป่วยระยะฟื้นฟูไข้ ปริมาณเลือดที่ไหลมาเลี้ยงริมฝีปากมีน้อย จึงทำให้ริมฝีปากดูซีดซีขาว ไม่มีสีส้น หรือผู้ป่วยเป็นโรคหัวใจที่เลือดมีความเข้มข้น ก็อาจจะทำให้ริมฝีปากดูคล้ำกว่าคนปกติได้
3. อาหารที่ทานก็มีส่วนทำให้เกิดปัญหา ริมฝีปากคล้ำ ตัวอย่างเช่น ผักขึ้นฉ่าย ผักชีฝรั่ง หอม กระเทียม ขิง หรือผลไม้เปรี้ยวพวกส้ม สับปะรด มะม่วง เนื่องจากอาหารเหล่านี้มีสารที่ชื่อว่า โซราเลน (psoralen) สารดังกล่าวเมื่อตกค้างตามริมฝีปากก็ไม่ได้ทำให้เกิดปัญหา แต่ถ้าสารเหล่านี้สัมผัสกับรังสีอัลตราไวโอเล็ตในแสงแดด ก็จะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่ทำให้ริมฝีปากอักเสบ และมีการกระตุ้น เซลล์ให้สร้างเม็ดสีออกมาหลายๆจน ปากดำคล้ำ ทางแพทย์เรียกว่า ปฏิกิริยาแพ้นแดด
4. ยาบางชนิดเป็นสาเหตุทำให้เกิดปฏิกิริยาแพ้นแดดได้ เช่น เบาหวาน ยาขับปัสสาวะ ยา รักษาเชื้อรา ยารักษาหวัดหรือโรคภูมิแพ้

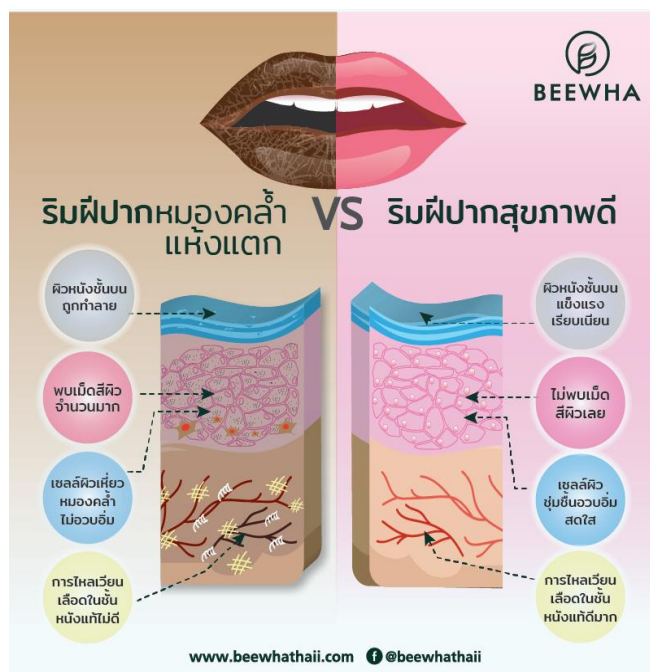
5.ริมฝีปากแห้งปากแตกหรือลอกเป็นขุย ส่วนใหญ่เกิดจากสิ่งที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ยา สีฟันและน้ำยาบ้วนปาก ซึ่งมีส่วนผสมของฟลูออไรด์หรือแอลกอฮอล์ในปริมาณสูง รวมถึงสารที่ทำให้เกิดฟองและสารที่ทำให้เกิดความสดชื่นที่มีรสเผ็ดซ่าในยาสีฟัน

6. ลิปสติก ซึ่งสารประกอบที่ทำให้เกิดปัญหาที่สุด คือ สี กลิ่น น้ำหอม ลาโนลิน (ที่ให้ความชุ่มชื้น) และสารกันบูด

7. สิ่งแวดล้อม เช่น อากาศ ที่เย็นและแห้งในหน้าหนาว หรือการทำงานในห้องปรับอากาศตลอดเวลาและการดื่มน้ำน้อย เป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ริมฝีปากแห้ง

8.การเลียริมฝีปาก ซึ่งทำให้เอนไซม์ที่ช่วยย่อยอาหารในน้ำลายจะยิ่งทำให้ริมฝีปากแห้งมากยิ่งขึ้น

9. การใช้ลิปบาล์ม เป็นเวลานานจนติดนิสัย เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ ริมฝีปากแห้ง ลิปบาล์มอาจช่วยบรรเทาให้ริมฝีปากแห้งได้ชั่วคราว แต่ถ้าหากใช้เป็นระยะเวลานานอาจทำให้ริมฝีปากแตกแห้งมากขึ้น เพราะสารสำคัญที่ผสมอยู่ในลิปบาล์มทั่วไปจะดูดความชื้นของริมฝีปากจนทำให้ต้องทาลิปบาล์มอยู่บ่อยๆ



ภาพที่ 2.9 ริมฝีปากหมองคล้ำแห้งแตกกับริมฝีปากสุขภาพดี (<https://www.beewhathaii.com>)

2.6 ลิปสติก

ลิปสติก คือ เครื่องสำอางที่ใช้ตกแต่งริมฝีปาก ทำให้ริมฝีปากสวยงามและปกปิดความบกพร่องของริมฝีปาก ลิปสติกเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทหนึ่ง ที่มีการใช้อย่างกว้างขวางส่วนใหญ่ผู้ใช้งานทาริมฝีปากเพื่อช่วยให้ความชุ่มชื้นไม่แห้ง ช่วยปกป้องผิวของริมฝีปากจากสิ่งกระทบภายนอก ช่วยแต่งเติมรูปปากให้สวยงามขึ้น แต่งสีให้เด่นสะดุดตาแลดูงดงาม ดึงดูดความสนใจ

ประเภทของลิปสติกสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม (ชาคริต ศีลเสวตสกุล, 2558)

1. ลิปสติกชนิดไม่มีสี เช่น ลิปปาล์มหรือลิปมัน ลิปแคร์ ลิปกอส ลิปสติกประเภทนี้จะเป็นชนิดที่ไม่มีสีจะเน้นไปทางบำรุงไม่ให้ริมฝีปากแห้ง ป้องกันไม่ให้มีริ้วรอย

2. ลิปสติกชนิดตกแต่งเพิ่มสีสัน

2.1 ลิปสติกเนื้อครีม ลิปสติกประเภทนี้ลักษณะจะเป็นเนื้อครีม อัดไปด้วยเม็ดสีทาแล้วจะเห็นเป็นสีชัดเด่น ไม่ทำให้ปากแห้งและสีติดทนนาน

2.2 ลิปสติกเนื้อแมตต์เนื้อลิปสติกจะมีความเข้มข้นของเนื้อสีชัดมากที่สุด เป็นลิปสติกเนื้อด้านที่ขาดความมันวาว ทาแล้วจะให้ความรู้สึกและแห้งติดทนนาน

2.3 ลิปสติกเนื้อเชียร์และเนื้อซาตินคล้ายๆกับชนิดครีมแต่จะมีเม็ดสีที่บางเบากว่าและไม่มันวาวจนเกินไป เมื่ออยู่ในแสงอาจดูเข้ม แต่เวลาทาสีที่ได้จะอ่อนลง

2.4 ฟรอสตี้ลิปสติกเป็นลิปสติกที่มีเนื้อสีเข้มข้น มีประกายมุกของกริตเตอร์ เมื่อทาแล้วจะทำให้ริมฝีปากดูเด้งอิมเปล่งปลั่งสดใสและมีประกาย แต่ไม่มันวาวจนเกินไป

2.5 ลิปสติกเนื้อมันวาว หรือ Shine Lipstick จะเป็นลิปสติกที่มีส่วนผสมของกริตเตอร์ชนิดมันวาวแบบกลอสซี่ เมื่อทาแล้วจะทำให้ริมฝีปากดูอวบอิมและชุ่มชื้นมาก

2.6 ลิกวิลลิปสติก หรือเรียกกันติดปากว่า “ลิปจัมจัม” เป็นลิปสติกที่มาจากธรรมชาติ ลิปสติกประเภทนี้จะมีลักษณะเป็นเนื้อเหลว เม็ดสีชัดเด่น ติดทนนานตลอดทั้งวัน

2.7 ลิปกอส เป็นลิปสติกชนิดเนื้อเหลว โปร่งแสง บางอันอาจมีประกายมุกแวววาว ทำให้ริมฝีปากชุ่มฉ่ำ อวบอิมอย่างเป็นธรรมชาติ

2.8 ทินน์เป็นลิปสติกชนิดเนื้อเหลว ใช้สำหรับช่วยเพิ่มสีสันให้กับริมฝีปาก มักจะนิยมนาริมฝีปากบางๆด้านใน ทำให้ริมฝีปากดูสดใสอย่างเป็นธรรมชาติ

2.9 ลิปไลน์เนอร์ หรือดินสอเขียนขอบปาก ใช้สำหรับเน้นขอบและเรียวปากให้ชัดเจนขึ้น มักจะใช้เป็นสีที่ใกล้เคียงกับลิปสติก จะช่วยให้ริมฝีปากสวยคมชัดมากขึ้น

2.10 ลิปปาล์มหรือลิปมัน ทาแล้วให้ความชุ่มชื้นกับริมฝีปากได้ดี ช่วยให้ริมฝีปากไม่แห้งและชุ่มชื้นมากขึ้น

2.7 ส่วนประกอบของลิปสติก,ลิปบาล์มและลิปกลอสทั่วไป

ลิปสติก (อรัญญา มโนสร้อย, 2533) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยเม็ดสีกระจายตัวในเบส (base) ที่เหมาะสม ใช้ทาริมฝีปากเพื่อให้ชุ่มชื้น หรือเพื่อแต่งริมฝีปาก อาจอยู่ในลักษณะเป็นแท่งกึ่งแข็งหรือเหลวก็ได้ ลิปสติกประกอบไปด้วย เนื้อลิปสติกที่มีส่วนประกอบจากน้ำมัน (oils) อาจจะเป็นน้ำมันจากพืช (vegetable oil) น้ำมันแร่ (mineral oil) หรือน้ำมันสังเคราะห์ (synthetic oil) ก็ได้ วัตถุประสงค์ของการใช้เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ให้ฟิล์มที่เหมาะสมเมื่อทาบนริมฝีปาก และยังทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายที่เหมาะสมสำหรับสี eosin และเป็นตัวช่วยกระจายสี (dispersing agent) ของเม็ดสีที่ไม่ละลาย โดยสัดส่วนที่เหมาะสมของน้ำมันเหลวในผลิตภัณฑ์ จะให้ผลิตภัณฑ์ที่กระจายตัวได้ง่าย และเกิดฟิล์มบางบนริมฝีปาก,ไขมัน (fats) และไขแข็ง (waxes) เป็นส่วนประกอบในส่วนเบสของแท่งลิปสติกที่มีจุดหลอมเหลวสูง และให้ความแข็งดี คือ มีคุณสมบัติในการหล่อเป็นแท่งได้ง่าย เพิ่มความมันเงา เพิ่มความแข็งให้แท่งลิปสติก และทำให้ลิปสติกคงรูปแม้ในอากาศร้อน ไขแข็งแต่ละชนิดจะแตกต่างกัน แต่ไขแข็งที่ดี เมื่อนำมาผสมกันแล้วจะต้องเป็นรูปแท่งได้ ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จะต้องคงรูปและยึดส่วนน้ำมันต่างๆไม่ให้ไหลเยิ้มหรือเกิดเหงื่อ (sweat) สำหรับส่วนผสมของน้ำมัน ไขมัน และไขแข็ง ต้องมีสัดส่วนเหมาะสมเพื่อให้ได้ของผสมที่มีจุดหลอมเหลวและความหนืดตามต้องการ ส่วนผสมที่สำคัญอื่นในลิปสติกคือ สี เพื่อให้เกิดสีสันสวยงาม สร้างความหลากหลายให้แก่ผลิตภัณฑ์และติดทนนานบนริมฝีปากให้แลดูสวยงาม ส่วนใหญ่จะใช้ในรูปแบบสารสีที่สามารถละลายในสารละลายได้ นอกจากนี้ลิปสติกมีการเติมสารแต่งกลิ่นและรส ซึ่งในการแต่งกลิ่นลิปสติกเป็นสิ่งที่สำคัญมาก โดยจะต้องเลือกหัวน้ำหอมที่มีส่วนประกอบเหมาะสมกับเบสของลิปสติก ควรเป็นกลิ่นและรสที่ดี ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเก็บไว้ นอกจากที่กล่าวมาข้างต้น ยังมีสารตัวเติมอื่นที่เติมเพิ่มลงไปในลิปสติกเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแท่งลิปสติกให้ดีขึ้น ซึ่งอาจปรับปรุงในด้านความคงตัว เช่น การเติมสารแอนติออกซิแดนต์ (antioxidants) หรือสารกันเสีย (preservatives) หรือการปรับปรุงในด้านประสิทธิภาพของลิปสติก เช่น การเติมสารช่วยกรองแสงหรือการเพิ่มความติดทนของฟิล์มด้วยสารก่อฟิล์ม (film forming agent) เป็นต้น (Osterwald, 1984)

2.8 ส่วนประกอบของลิปบาล์มใส

2.8.1 Base หรือ เนื้อลิปสติก

2.8.1.1 Gelatinization Agent GP-1 (สารก่อเจล GP-1)

ชื่อทางเคมี: N-Lauroyl-L-Glutamic acid Dibutylamide

จุดหลอมเหลว: 151-160 องศาเซลเซียส

ลักษณะทางกายภาพ: ผงสีขาว

2.8.1.2 Gelatinization Agent EB-21 (สารก่อเจล EB-21)

ชื่อทางเคมี: N-2-Ethylhexanoyl-L-Glutamic acid Dibutylamide

จุดหลอมเหลว: 153-196 องศาเซลเซียส

ลักษณะทางกายภาพ: ผงสีขาว

2.8.1.3 ไตรเอทิลเฮกซะโนอิน (Triethylhexanoin)

ไตรเอทิลเฮกซะโนอิน เป็นอนุพันธ์ของกลีเซอรินและกรดไขมัน เป็นน้ำมันที่ลื่น เบา ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่ระคายเคืองผิว สามารถเข้ากับน้ำมันและไขมันชนิดอื่นได้ดี

2.8.1.4 ออกทิลโดเดคานอล (Octyldodecanol)

เป็นไขมัน ที่ไม่ระคายเคือง และเข้ากับผิวได้ดี ซึมผ่านชั้นผิวหนัง (epidermis) ได้ง่าย ให้ความนุ่ม ลื่น มั่น (ใช้ในปริมาณสูงจะทำให้ลิปสติกเกิดเหวี่ยง)

2.8.1.5 น้ำมันโจโจบา (Jojoba oil)

น้ำมันโจโจบา เป็นน้ำมันหรือเป็นไขเหลวที่ได้จากเมล็ดของต้นโจโจบา (Jojoba) คุณสมบัติที่ดีของน้ำมันโจโจบา คือ สามารถทนต่อปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ดีและไม่เหม็นหืน มีลักษณะใส ไม่มีกลิ่น ละลายได้ในตัวทำละลายไฮโดรคาร์บอน แต่ไม่ละลายในสารละลายที่มีขี้ น้ำมันโจโจบา จะสามารถดูดซึมได้ดีทางผิวหนังชั้น (อรัญญา มโนสร้อย และ จีระเดช มโนสร้อย, 2537)

2.8.2 สี

วัตถุประสงค์ของการใช้สีในลิปสติก เพื่อให้สีติดผิวทนบนริมฝีปากแลดูสวยงาม จึงใช้สารสีที่สามารถละลายในสารละลายได้ และอีกประการหนึ่ง เพื่อต้องการปกปิดซ่อนริ้วรอยของผิวที่หยาบ ให้แลดูผิวเรียบสวย

2.8.3 สารแต่งกลิ่นและรส

ในการแต่งกลิ่นลิปสติกเป็นสิ่งที่สำคัญมาก โดยจะต้องเลือกหัวน้ำหอมที่มีส่วนประกอบเหมาะสมกับเบสของลิปสติกควรเป็นกลิ่นและรสที่ดี ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเก็บใส่อีกด้วย

2.8.4 สารตัวเติมอื่นๆ

สารเหล่านี้เติมเพิ่มในลิปสติกเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแท่งลิปสติกให้ดีขึ้น ซึ่งอาจปรับปรุงในด้านความคงตัว เช่น การเติมสารต้านอนุมูลอิสระหรือสารกันเสีย หรือการปรับปรุงในด้านประสิทธิภาพของลิปสติก เช่น การเติมสารช่วยกรองแสง เป็นต้น

2.9 คุณสมบัติของลิปสติก ลิปปาล์ม

ลิปสติกที่ดีควรมีเนื้อเรียบ ให้สีที่ดึงดูดใจและคงสภาพทั้งเมื่อเก็บไว้และในขณะที่ใช้ ไม่เป็นพิษและไม่เป็นอันตรายต่อผิวหนัง จะต้องให้สีที่ติดทนแต่สามารถล้างออกได้ง่ายเมื่อต้องการ จะต้องมีรสดี ไม่มีรสที่ชวนคลื่นเหียน จะต้องมีความแข็งพอที่จะคงรูปเป็นแท่งอยู่ได้ และมีความเหนียวพอเหมาะในการบรรจุในกระปุก แต่มีความอ่อนนุ่มพอที่จะหลอมได้ทันทีเมื่อสัมผัสกับริมฝีปาก และสามารถคงรูปอยู่ได้โดยไม่เหลวเยิ้มเมื่อเก็บไว้ในกระปุกไม่ว่าจะอยู่ในสภาวะใดก็ตาม ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ดี

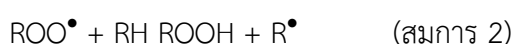
จะต้องไม่มีเหงื่อ แตกร่วนหรือแข็งเป็นก้อน หรืออุดพองเมื่อเก็บไว้ ง่ายแก่การทาบนริมฝีปากและที่สำคัญจะต้องไม่เป็นพิษเมื่อใช้ (อรัญญา มโนสร้อย, 2533, หน้า 119-120)

2.10 สาเหตุที่ทำให้เกิดเหงื่อบริเวณผิวหนังลิปบาล์ม

โครงสร้างของเจลเกิดจากการเกาะกลุ่มเป็นบางส่วนของอนุภาคที่เป็นคอลลอยด์ ซึ่งอนุภาคเหล่านี้ทำให้เกิดโครงสร้างคล้ายร่างแหที่เกี่ยวพัน (interfaced network) โดยตัวทำละลายในตำรับจะถูกจับอยู่ภายในโครงสร้าง เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นทั้งโครงสร้างร่างแหและน้ำมันจะขยายตัว หากการขยายตัวของน้ำมันสูงกว่าการขยายตัวของโครงสร้างร่างแห จะทำให้เกิดเหงื่อขึ้นได้ซึ่งมีวิธีการแก้ไขคือ เพิ่มความแข็งแรงของโครงสร้างร่างแห หรือ ใช้น้ำมัน ที่มีอัตราการขยายตัวต่ำเมื่ออยู่ในอุณหภูมิสูง

2.11 อนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

อนุมูลอิสระ (Free radicals) หมายถึง สารที่มีอิเล็กตรอนโดดเดี่ยว (unpaired electrons) ใน อะตอมหรือโมเลกุล พบได้ทุกแห่งทั้งในสิ่งแวดล้อม ในสิ่งมีชีวิตและในเซลล์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการผลิตพลังงานภายในเซลล์หรือจากกระบวนการเมแทบอลิซึม (metabolism) โดยมีการเคลื่อนย้ายอิเล็กตรอน ออกจากโมเลกุลของออกซิเจนทำให้อิเล็กตรอนออกจากโมเลกุลไม่สมดุลกลายเป็นอนุมูลอิสระและว่องไวในการเข้าทำปฏิกิริยาและสามารถดึงอิเล็กตรอนจากโมเลกุลอื่นมาแทนที่อิเล็กตรอนที่ขาดหายไปเพื่อให้ตัวเอง เกิดความสมดุลหรือเสถียร ซึ่งปฏิกิริยานี้จะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นปฏิกิริยาลูกโซ่และเกิดขึ้นในเซลล์ ตลอดเวลา ดังสมการ



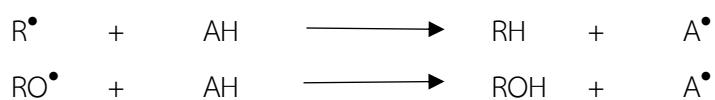
อนุมูลอิสระที่สำคัญที่สุดที่เกิดในเซลล์ที่ใช้ออกซิเจน ได้แก่ oxygen radical, อนุพันธ์ของ oxygen radical (เช่น superoxide radical และ hydroxyl radical), hydrogen peroxide, transition metals (โลหะทรานซิชัน), carbonate radical ($CO_3^\bullet$), nitrate radical ($NO_3^\bullet$), methyl radical ($CH_3^\bullet$), superoxide radical ($O_2^\bullet$), peroxy radical ($ROO^\bullet$), reactive oxygen species (ROS) นอกจากนี้ อนุมูลอิสระสามารถทำลายชีวโมเลกุลทุกประเภท ทั้งในเซลล์และส่วนประกอบของเซลล์สิ่งมีชีวิต เช่น ลิพิด (lipid) โปรตีน (protein) เอนไซม์ (enzyme) ดีเอ็นเอ (DNA) อาร์เอ็นเอ (RNA) คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) เซลล์เมมเบรน (cell membrane) คอลลาเจน (collagen) ไมโทคอนเดรีย (mitochondria) และเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissues) ซึ่งเป็น

สาเหตุให้เซลล์ตายการเกิดการกลายพันธุ์ของดีเอ็นเอใน เซลล์และก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้แก่ โรคชรา (aging) โรคมะเร็ง (cancer) โรคหัวใจขาดเลือด (coronary heart disease) โรคความจำเสื่อม (Alzheimer's disease) โรคข้ออักเสบ (arthritis) โรคภูมิแพ้ (allergies) โรคความดันโลหิต โรคเหงือก โรคเกี่ยวกับสายตา ความผิดปกติของปอดและระบบประสาท โรคเกี่ยวกับทางเดินหายใจ โรคเกี่ยวกับความผิดปกติของผิวหนัง และโรคลำไส้อักเสบ (บุหริน พันธุ์สุวรรณ, 2556)

ปัจจุบันพบว่าสารสกัดจากพืชหลายชนิดเป็นแหล่งสารต้านอนุมูลอิสระ (สารต้านออกซิแดนท์) โดยพื้นฐานสารต้านอนุมูลอิสระที่พบในพืช ได้แก่ วิตามินซี วิตามินอี แคโรทีนอยด์และสารประกอบฟีนอลิก สารประกอบดังกล่าวมีสมบัติช่วยป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันในพืชและพบว่าสารต้านอนุมูลอิสระมีความสำคัญในแง่ปกป้องร่างกายของเราไม่ให้เกิดโรคต่าง ๆ ตั้งแต่โรคข้อ โรคหัวใจ โรคอัมพาต และโรคมะเร็ง สารต้านอนุมูลอิสระยังช่วยรักษาอาการของโรคภูมิแพ้ต่าง ๆ จากงานวิจัยพบว่า เบต้าแคโรทีนจะทำให้เซลล์ ปอด หลอดลมผิวหนัง หลอดอาหาร กระดูก กระเพาะอาหาร ลำไส้ใหญ่ ไต สมอง แข็งแรงขึ้น เบต้าแคโรทีนช่วยรักษาผิวพรรณ ลบริ้วรอยของผิวหนัง ริ้วรอยของผิวเหี่ยวย่น ช่วยให้สายตามองเห็นได้ดีขึ้นในที่สลัว ๆ

2.12 สารต้านออกซิเดชันหรือสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant)

สารต้านอนุมูลอิสระถือว่ามีสำคัญต่อกระบวนการออกซิไดซ์อนุมูลอิสระ หรือสามารถยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชัน โดยในสิ่งมีชีวิตจะมีระบบการป้องกันการทำลายเซลล์และเนื้อเยื่อจากอนุมูลอิสระ ประกอบด้วยสารต้านอนุมูลอิสระมากมายหลายชนิดที่ทำหน้าที่แตกต่างกันไป ซึ่งมีทั้งที่เป็นเอนไซม์และไม่เป็นเอนไซม์ สารประกอบที่ละลายในน้ำและสารประกอบที่ละลายในไขมัน โดยสารต้านอนุมูลอิสระเหล่านี้มีกลไกการทำงานต้านอนุมูลอิสระด้วยกันหลายแบบ เช่น ดักจับอนุมูลอิสระ การยับยั้งการทำงานของออกซิเจนที่ขาดอิเล็กตรอน จับกับโลหะที่สามารถเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ หยุดปฏิกิริยาการสร้างอนุมูลอิสระเสริมฤทธิ์และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เร่งปฏิกิริยาอนุมูลอิสระ ตัวอย่างแสดงการดักจับอนุมูลอิสระดังสมการ 3 และ 4 (บุหริน, 2556)



โดย $\text{R}^\bullet$ และ $\text{RO}^\bullet$ คือ อนุมูลอิสระและ AH คือสารต้านอนุมูลอิสระ

แหล่งที่มาของสารต้านอนุมูลอิสระมี 2 แหล่ง ได้แก่

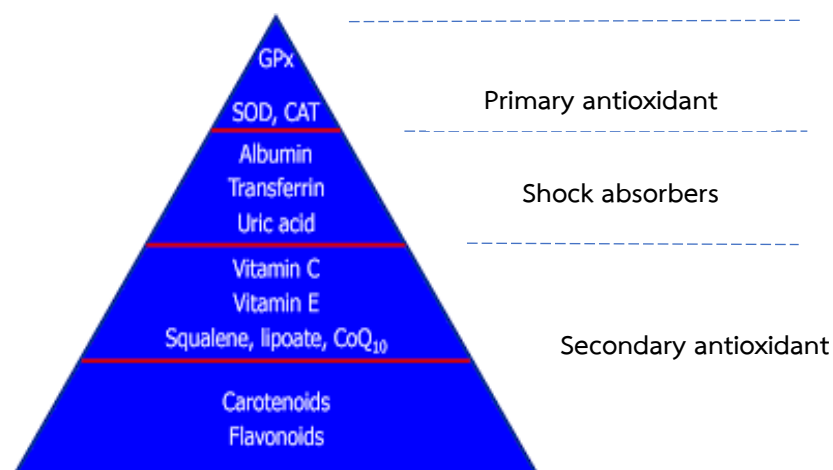
1. สารต้านอนุมูลอิสระสังเคราะห์ (synthetic antioxidants) เกิดจากกระบวนการสังเคราะห์ทางเคมีโดยเป็นสารประกอบฟีนอลิก ได้แก่ propyl gallate, 2-butylated hydroxy anisole, 3-butylated hydroxy anisole, BHT (butylated hydroxytoluene) และ tertiary butylhydroquinone นำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารเพื่อยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

ของไขมันที่เป็นสาเหตุที่ทำให้อาหารมีกลิ่น สี และรสชาติเปลี่ยนแปลงไปสารสังเคราะห์นี้มีสภาพคงตัวกว่าสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติแต่มีข้อจำกัดในด้านความปลอดภัยในการบริโภค

2.สารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติ (natural antioxidants) สามารถพบได้ในสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ ซึ่งเป็นได้ทั้งเอนไซม์ วิตามินและสารอื่นๆ ตัวอย่างของสารต้านอนุมูลอิสระที่เป็นวิตามิน เช่น Vitamin C (เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ไฮโดรฟิลิก) Vitamin E (เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่เมมเบรน) และ glutathione (เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ป้องกันอันตรายจากอนุมูลอิสระที่ไฮโดรฟิลิกและเมมเบรน) ส่วนสารต้านอนุมูลอิสระที่เป็นเอนไซม์ได้แก่ glutathione peroxidase (GPX), glutathione reductase และ glutathione transferase ซึ่งทำหน้าที่ทำให้โมเลกุลของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) เป็นออกซิเจนและน้ำ ส่วนเอนไซม์ superoxide dismutase (SOD) สามารถเปลี่ยน $O_2^{\bullet}$ เป็น H_2O_2 สารต้านอนุมูลอิสระอื่นๆ ได้แก่ carotenoids และ ubiquinones เป็นสารต้านอนุมูลอิสระสามารถป้องกันอนุมูลอิสระออกซิเจนทั้งภายในเซลล์และภายนอกเซลล์ ซึ่งในภาวะปกติร่างกายของคนเราจะมีการป้องกันการสะสมสารอนุมูลอิสระโดยการสร้างเอนไซม์ต้านอนุมูลอิสระขึ้นมาควบคุมปริมาณสารอนุมูลอิสระให้อยู่ในภาวะที่สมดุล และอีกส่วนได้จากสารต้านอนุมูลอิสระที่ร่างกายรับประทานเข้าไปจำพวกวิตามิน เบต้าแคโรทีน และแคโรทีนอยด์ รวมทั้งสารประกอบโพลีฟีนอล ซึ่งสารดังกล่าวได้จากพืชผักและผลไม้

2.13 การแบ่งประเภทของสารต้านอนุมูลอิสระ

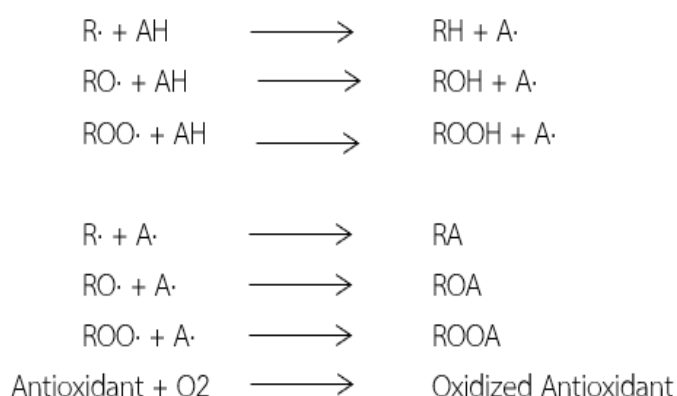
สารต้านอนุมูลอิสระแต่ละชนิดจะมีความแรงที่แตกต่างกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบกับฤทธิ์ในหลอดทดลอง แล้วพบว่าสารต้านอนุมูลอิสระที่มีความแรงสูงที่สุดคือสารในกลุ่ม endogenous antioxidant ซึ่งนอกจากจะมี potency สูงแล้วยังสามารถนำไปใช้เพื่อการเปลี่ยนแปลงสารให้เป็นไปตามที่ร่างกายต้องการได้อีกด้วย เช่น catalases glutathione peroxidases หรือเรียกอีกอย่างว่า primary antioxidant สารต้านอนุมูลอิสระอีก ประเภทหนึ่งที่ถือเป็น shock absorbers มีความแรงรองลงมาจาก endogenous antioxidants โดยสาร เหล่านี้จะพบได้ในเนื้อเยื่อต่างๆ เช่น albumin transferrin เป็นต้น อย่างไรก็ตามสารเหล่านี้ไม่สามารถสร้าง ขึ้นได้หากในร่างกายเกิดภาวะ oxidative stress ไปแล้ว กลุ่มต่อมาจัดเป็นสารในกลุ่ม vitamin กรดอะมิโน บางชนิด และ co-enzyme Q10 และกลุ่มสุดท้ายซึ่งมีมากที่สุดประกอบไปด้วยสารทุติยภูมิที่มีรายงานการต้านอนุมูลอิสระเช่น flavonoids, polyphenols และ carotenoids เป็นต้น โดย 2 กลุ่มสุดท้ายจะเรียกว่า secondary antioxidant



ภาพที่ 2.10 แสดงการจัดลำดับชั้นของสารต้านอนุมูลอิสระตามลำดับความแรงของสาร (Cornelli, 2009)

2.14 กลไกการต้านอนุมูลอิสระ

1. Free radical scavenging สารต้านอนุมูลอิสระจะให้ไฮโดรเจนหรืออิเล็กตรอนแก่อนุมูลอิสระ และทำให้อนุมูลอิสระมีความเสถียรมากขึ้น เมื่อสารต้านอนุมูลอิสระได้ให้ ไฮโดรเจนหรืออิเล็กตรอนไปแล้วก็ จะเกิดเป็นอนุมูลอิสระตัวใหม่ซึ่งมีความรุนแรงน้อยกว่าอนุมูลอิสระเดิม อาจจะไปรวมตัวกันกับอนุมูลอิสระอีก โมเลกุลหนึ่งเกิดผลิตภัณฑ์ที่เสถียร หรือมีสารต้านอนุมูลอิสระตัวอื่นๆมาให้อิเล็กตรอนหรือไฮโดรเจนเพื่อเกิด ผลิตภัณฑ์ที่เสถียรต่อไปดังแสดงในรูปที่ 11 สารที่มีกลไกการออกฤทธิ์ผ่านกลไกนี้เช่น Butylated hydroxyl anisole(BHA), Vitamin E (alpha-tocopherol) เป็นต้น



ภาพที่ 2.11 : กลไกการต้านอนุมูลอิสระแบบ Free radical scavenging
ที่มา : Silvia et al. (2547)

2. Singlet oxygen quenching (1O_2 ·) ออกฤทธิ์โดยไปยับยั้งการทำงานของ singlet oxygen โดยการเปลี่ยน Singlet oxygen (1O_2 ·) ให้ไปอยู่ในรูป triplet oxygen (3O_2) และปล่อยพลังงานที่ได้รับออกไปในรูปความร้อน สารที่ออกฤทธิ์ผ่านกลไกนี้เช่น carotenoids โดย carotenoids 1 โมเลกุล สามารถทำปฏิกิริยากับ singlet oxygen ได้ 1,000 โมเลกุล

3. Metal chelating โลหะหนักเช่น Fe^{2+}/Fe^{3+} และ Cu^{2+} มีผลเร่งให้เกิดปฏิกิริยา oxidation ใน ร่างกายซึ่งโลหะหนักดังกล่าวจะไปเร่งการเกิดอนุมูลอิสระหลายประเภทเช่น peroxy radical, hydroxyl radical และ alkyl radical รวมถึง singlet oxygen ดังนั้นการที่มีสารไปจับกับโลหะหนักเหล่านี้จะช่วยชะลอ การเกิดอนุมูลอิสระในร่างกายได้ สารที่ออกฤทธิ์ผ่านกลไกนี้ได้แก่ flavonoids, phosphoric acid, citric acid และ ascorbic acid เป็นต้น

4. ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่เร่งปฏิกิริยาอนุมูลอิสระ (enzyme inhibitor) สารประกอบ phenolics บางชนิด เช่น flavonoids phenolic acid และ gallates สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ lipoxygenase โดยสามารถเข้าจับกับไอออนของเหล็กซึ่งเป็น cofactor ส่งผลให้เอนไซม์ดังกล่าวไม่สามารถทำงานได้

2.15 การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

วิธีการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเชิงคุณภาพและการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเชิงปริมาณ ในแต่ละประเภทจะมีหลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีความจำเพาะแตกต่างกัน

1. วิธีการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเชิงคุณภาพเป็นการทดสอบเพื่อหาชนิดของสารต้านอนุมูลอิสระที่มีอยู่ในตัวอย่าง โดยอาศัยหลักการต่างๆเช่น การทำให้เกิดสี การทำให้เกิดตะกอน ความสามารถในการละลายในตัวทำละลาย และการถูกดูดซับโดยตัวดูดซับ วิธีการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่นิยม ได้แก่ การตรวจวัดสารโพลีฟีนอลชนิดต่างๆ (เช่น Shinoda test และ Pew test) โครมาโตกราฟีแบบชั้นบาง (thin layer chromatography, TLC) และการตรวจหาสารต้านอนุมูลอิสระชนิดต่างๆโดยใช้เครื่อง high performance liquid chromatography (HPLC)

1.1 การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารโพลีฟีนอลชนิดต่างๆโดยการทำให้เกิดสี (colorimetric assay) เป็นวิธีการนำสารเคมีชนิดต่างๆมาทำปฏิกิริยากับสารตัวอย่างและดูสีที่เกิดขึ้นหลังจากการเกิดปฏิกิริยา

1.2 การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารโพลีฟีนอลด้วยวิธีโครมาโตกราฟีแบบชั้นบาง (thin layer chromatography, TLC) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการแยกสารและวิเคราะห์สารโพลีฟีนอลในเชิงคุณภาพ (qualitative analysis) โดยอาศัยหลักการเคลื่อนที่ของสารด้วยตัวทำละลายหรือตัวพา (mobile phase) กับการถูกดูดซับโดยตัวดูดซับ (absorbent หรือ stationary phase) ซึ่งอัตราการเคลื่อนที่ของสารตัวอย่างบนตัวดูดซับขึ้นอยู่กับความสามารถในการละลายของสาร

ตัวอย่างกับตัวทำละลายและความสามารถในการดูดซับของตัวดูดซับที่มีต่อสารตัวอย่างในแต่ละชนิด สารตัวอย่างที่แตกต่างกันจะถูกละลายและถูกดูดซับได้ไม่เท่ากัน โดยสารที่ละลายในตัวทำละลายได้ดี และถูกดูดซับน้อยจะเคลื่อนที่เร็ว ส่วนสารที่ละลายในตัวทำละลายได้น้อยและถูกดูดซับได้ดีจะเคลื่อนที่ช้า ซึ่งตัวดูดซับที่นิยมใช้ คือ ซิลิกาเจล

1.3 การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระชนิดต่างๆโดยใช้เครื่อง high performance liquid chromatography (HPLC) ใช้หลักการคล้ายกับเทคนิคของ TLC โดยเครื่อง HPLC มีส่วนของปั๊มมาช่วยให้ตัวทำละลายหรือเฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) และตัวดูดซับหรือเฟสอยู่กับที่ (stationary phase) บรรจุเป็นทรงกลมเล็กๆ หรือเรียกว่าคอลัมน์ (column) โดยสารตัวอย่างแต่ละชนิดจะเคลื่อนที่ผ่านคอลัมน์หรือ stationary phase ได้แตกต่างกัน คอลัมน์ต่างชนิดกันแยกสารได้แตกต่างกัน ซึ่งสารที่ถูกดูดซับได้น้อยจะเคลื่อนที่ผ่านคอลัมน์ออกมาก่อน ส่วนสารที่ถูกดูดซับได้ดีจะเคลื่อนที่ผ่านคอลัมน์ออกมาทีหลัง

2.16 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปาริชาติ พรหมดวง (2553) ได้ทำการศึกษาวิจัยโดยได้ออกแบบงานวิจัยให้มีการเติมน้ำลงในลิปสติกชนิดไม่มีน้ำเป็นองค์ประกอบในสูตรโดยน้ำถูกเตรียมให้อยู่ในรูปแบบอิมัลชันชนิดน้ำในน้ำมัน ก่อนเติมลงในเบสลิปสติก เพื่อทำให้เกิดเป็นลิปสติกนาโนอิมัลชันชนิดน้ำในน้ำมัน ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติเชิงกายภาพเคมีของลิปสติกอิมัลชัน โดยตัวแปรที่ทำการศึกษาได้แก่ ชนิดอิมัลซิฟายเออร์ ปริมาณน้ำและอิมัลซิฟายเออร์ นาโนอิมัลชันชนิดน้ำในน้ำมันถูกเตรียมโดยใช้เครื่องโฮโมจิไนเซอร์ความเร็วสูงและตามด้วยเครื่องโฮโมจิไนเซอร์ความดันสูง 500 บาร์ จำนวน 3 รอบ จากนั้นนาโนอิมัลชันชนิดน้ำในน้ำมันซึ่งมีปริมาณน้ำ (0.5-10%) และปริมาณอิมัลซิฟายเออร์ (0.5-2.0%) ที่แตกต่างกันจะถูกนำมาผสมเข้ากับเบสลิปสติกซึ่งประกอบด้วยแว็กซ์ชนิดต่างๆ นอกจากนั้นแล้วยังได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติเชิงกายภาพได้แก่ ความแข็งและความลื่นของนาโนอิมัลชันลิปสติกกับลิปสติกอิมัลชันแบบดั้งเดิม โดยลิปสติกอิมัลชันแบบดั้งเดิมถูกเตรียมโดยใช้เครื่องโฮโมจิไนเซอร์ที่ความเร็วรอบ 1000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที จากผลการทดลองที่ได้แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำที่เติมลงในเบสลิปสติก ส่งผลต่อความแข็งของลิปสติกนาโนอิมัลชันอย่างมีนัยสำคัญในขณะที่ปริมาณอิมัลซิฟายเออร์ไม่ส่งผลกระทบต่อความแข็งของลิปสติกนาโนอิมัลชัน นอกจากนั้นแล้วยังพบว่าความแข็งของลิปสติกแบบดั้งเดิมมีความแตกต่างจากลิปสติกนาโนอิมัลชันซึ่งเกิดจากปัจจัยของขนาดอนุภาคอิมัลชันที่ต่างกัน

จันทิมา หอมกลม, หทัยรัตน์ ริมศิริและคณะ (2554) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ลิปกลอสที่มีส่วนผสมของไลโปโซมสารสกัดมะขามป้อม ผงไลโปโซมมะขามป้อมมีสีเหลืองอ่อนมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 6.86 ค่าสี $L^* a^* b^*$ เท่ากับ 61.5, 4.94 และ 22.3 ตามลำดับ มีขนาดอนุภาค 29.2 นาโนเมตร ค่าประจุที่ผิว -28.1 mV และค่าดัชนีการกระจายตัวของอนุภาค 0.37 PDI จากนั้นนำไลโปโซมมะขามป้อมที่พัฒนาได้มาเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ลิปกลอสจากไขรำข้าวที่พัฒนาได้ ในปริมาณไขรำข้าว 1.0 เปอร์เซ็นต์, น้ำมันรำข้าว 5.0 เปอร์เซ็นต์, น้ำมันละหุ่ง 30 เปอร์เซ็นต์ และไลโปโซมมะขามป้อม 1.0 เปอร์เซ็นต์ ในรูปของลิปแท่ง โดยสูตรลิปกลอสที่พัฒนาได้มีสีเหลืองอ่อน มีค่า $L^* a^* b^*$ เท่ากับ 65.40, -3.17 และ 18.6 ตามลำดับ มีจุดหลอมเหลว และจุดหยุดเท่ากับ 49 และ 65.3 องศาเซลเซียส มีค่าความแข็ง และการแตกหัก เท่ากับ 5.3 และ 22.6 กรัมต่อวินาที มีฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน และฤทธิ์ต้านเอนไซม์ไทโรซิเนส มีค่าเท่ากับ 48.23 และ 53.92 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ โดยผู้บริโภคร้อยละ 94.0 ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ และให้คะแนนความชอบโดยรวมระดับชอบปานกลาง

บุญยง รัตนเพ็ญชาติ (2554) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลิปบาล์มใส โดยใช้ ไตบิลทิล ลอโรอิล กลูตาไมด์ (GP-1) และ ไตบิวทิล เฮทิลเฮกซะโนอิล กลูตาไมด์ (EB-21) เป็นสารก่อเจล โดยศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์ ทดสอบประสิทธิภาพ และทดสอบความพึงพอใจในการใช้ลิปบาล์มใสเปรียบเทียบกับลิปบาล์มทั่วไป ทดลองโดยการเตรียม อัตราส่วนของ EB-21 : ที่ 0.2 : 0.5, 0.5 : 0.5, 0.7 : 0.5, 1.0 : 0.5 และ 1.2 : 0.5 ประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ลิปบาล์มใสด้วยตาเปล่า ประเมินความชุ่มชื้นบนริมฝีปากด้วยเครื่อง skin moisture sensor และประเมินผลความคงตัวโดยเก็บในตู้อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส, 45 องศาเซลเซียส, 50 องศาเซลเซียส และฟลูออเรสเซนซ์ เป็นเวลา 4 เดือน ผลการวิจัยพบว่า สูตรที่ใช้อัตราส่วน EB-21 : GP-1 เท่ากับ 1.0 : 0.5 ใช้ไตรเฮทิลเฮกซะโนอิน เป็นตัวทำละลายและใช้ น้ำมันโจโจบา 10% เป็นอิมัลลิสัน ได้เจลค่อนข้างแข็ง ใส เนื้อเหนียวเล็กน้อย ให้ฟิล์มค่อนข้างหนา เมื่อทดสอบความคงตัว พบว่าไม่พบการเปลี่ยนแปลง ทั้งเรื่องเนื้อสัมผัส สี และกลิ่น นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ลิปบาล์มใสยังช่วยเพิ่มความมันวาว ให้ฟิล์มที่เคลือบคลุมดีและให้ความชุ่มชื้นแก่ริมฝีปาก เมื่ออาสาสมัครสุขภาพดีจำนวน 20 คน ใช้ผลิตภัณฑ์ลิปบาล์มใส พบว่ามีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ 95.75% ซึ่งสูงกว่าผลิตภัณฑ์ลิปบาล์มทั่วไปในท้องตลาด

สุพัตรา ฤทธิ์หมี (2555) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาตำรับลิปกลอสชนิดเหลวที่มีน้ำมันมะพร้าวเป็นองค์ประกอบและประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครผู้ทดลองใช้จำนวน 30 คน ผลการทดสอบความคงตัวทางกายภาพด้วยวิธี heating and cooling cycle และการปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 5000

รอบ/นาที่ เป็นเวลา 30 นาที พบว่าผลิตภัณฑ์ลิปกลอสที่มีส่วนผสมของน้ำมันมะพร้าวทั้ง 9 สูตรมีความคงตัว จากสูตรที่พัฒนาได้พบว่า ลิปกลอสที่มีส่วนผสมของน้ำมันมะพร้าว 60 % มีลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด มีความคงตัวดี มีค่า pH ระหว่าง 5 และมีความหนืดเท่ากับ 1495 cPs จึงนำมาประเมินความพึงพอใจ โดยเปรียบเทียบกับลิปกลอสที่มีส่วนผสมของน้ำมันแร่ซึ่งเป็นสูตรพื้นฐานพบว่าอาสาสมัครมีความพึงพอใจในลิปกลอสที่มีส่วนผสมของน้ำมันมะพร้าวมากกว่าลิปกลอสที่มีส่วนผสมของน้ำมันแร่ โดยพบว่าผลิตภัณฑ์ลิปกลอสที่มีส่วนผสมของน้ำมันมะพร้าวทำให้ริมฝีปากมีความชุ่มชื้นและอ่อนโยนต่อริมฝีปาก โดยไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้หรือระคายเคือง

มาณิตา สุวรรณสา (2560) ได้ทำการศึกษาผลของสารขึ้นเนื้อและน้ำมันรำข้าวที่ส่งผลต่อลักษณะของผลิตภัณฑ์ลิปสติกแบบใส โดยมีการเปรียบเทียบระหว่างสูตรที่ใช้สารขึ้นเนื้อ Crystal wax TL และ Sensicrystal กับ Oleo Craft™ LP-20 และ Oleo Craft™ MP-30 เป็นเบสลิปสติกพบว่า สูตรที่ใช้ Crystal wax TL และ Sensicrystal ในสัดส่วน Crystal wax TL: Sensicrystal: Oil ที่ 20:30:50 ร่วมกับปริมาณน้ำมันรำข้าวต่อตำรับที่ 30 ให้สัมผัสที่ดี มีความคงตัวที่ดี จึงนำตำรับดังกล่าวไปทดสอบความพึงพอใจในอาสาสมัครจำนวน 20 คน พบว่าอาสาสมัครมีความพึงพอใจโดยรวมต่อผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ไม่แตกต่างกันกับผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงการขยายขนาดกำลังการผลิต เพื่อนำไปใช้ในการผลิตจริงในระดับอุตสาหกรรม

รัชกฤต ปัทมโสภาสกุลและเอกรัฐ อนุรักษพร (2560) ได้ทำการสกัดสีจากพืช 5 ชนิดคือบิทูรุต ชา กาแฟ กระเจี๊ยบ และแครอท และนำมาเตรียมลิปบาล์มที่มีส่วนผสมของสารสกัดสีธรรมชาติจากการทดลองสกัดพืช 5 ชนิดด้วยวิธีการสกัดเย็นและสกัดร้อนด้วยตัวทำละลายต่างๆ พบว่าการสกัดร้อนโดยมีน้ำเป็นตัวทำละลายมีประสิทธิภาพในการสกัดสูงสุด รองลงมาได้แก่ เอทานอล และ อะซิโตน ตามลำดับ พืชที่สามารถให้สีเข้มที่สุด คือ บิทูรุต ชา กระเจี๊ยบ การศึกษาสูตรลิปสติกทั้ง 4 สูตรเมื่อนำไปทดลอง พร้อมทั้งเปรียบเทียบความเข้มของสี พบว่า ลิปบาล์มสูตรที่ 4 ที่มีการเติมส่วนผสมของ Hydracire 5 กรัม มีความเข้มของสีและความสามารถในการกระจายตัวของสีได้มากที่สุด

ปริญญช ศรีนิลทา (2561) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาลิปบาล์มผสมสารสกัดจากโกจิเบอร์รี่ โดยทำการเตรียมสารสกัดโกจิเบอร์รี่ด้วยตัวทำละลายอะซิโตน, 95% เอทานอล, เมทานอล และน้ำปราศจากไอออน ได้ปริมาณผลผลิตสารสกัดหยาบของสารสกัดโกจิเบอร์รี่ร้อยละผลผลิตเท่ากับ 1.15 ± 0.19 , 10.86 ± 1.94 , 13.12 ± 1.00 และ 16.71 ± 2.29 ตามลำดับ สารสกัดมีปริมาณซีแซนทีน 168.08 ± 0.01 , 8.19 ± 0.01 , 13.76 ± 0.03 และ $2.00 \pm 0.00 \mu\text{g/g}$ extract ตามลำดับ สารสกัดอะซิโตนมีปริมาณซีแซนทีนสูงที่สุดและโทนีสวยที่สุด โดยมีฤทธิ์ยับยั้งไทโรซิเนสเท่ากับ $51.15 \pm$

8.68 mg KE/g จึงได้คัดเลือกสารสกัดนี้ไปพัฒนาสูตรลิปบาล์ม การทดสอบจุดหลอมลิปสติกแท่งในลิปบาล์มตำรับพืชน้ำมันกับลิปบาล์มที่มีสารสกัดโกจิเบอร์รี่เท่ากับ 58.83 ± 0.76 และ 59.00 ± 0.50 องศาเซลเซียส การทดสอบความคงตัวของสูตรด้วยการเก็บที่อุณหภูมิสูงสลับต่ำ อุณหภูมิห้อง และสภาพแวดล้อมแสงพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อสัมผัส สีและกลิ่นเล็กน้อย การทดสอบความพึงพอใจในอาสาสมัคร จำนวน 10 คน พบว่าผลคะแนนที่ได้อยู่ในเกณฑ์ดีโดยได้ระดับคะแนน 4.50 จากคะแนนเต็ม 5.00

สุทธิดา วิทยาลัย (2561) ศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านเอนไซม์ไทโรซิเนสและฤทธิ์ยับยั้ง แบคทีเรียจากกลางสาต เพื่อใช้ประโยชน์ทางเครื่องสำอาง พบว่าสารสกัดเปลือกกลางสาต มีทั้งสารประกอบฟีนอลิกทั้งหมดที่ละลายได้ มีความสัมพันธ์กับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส การยับยั้งปฏิกิริยา ไกลเคชันซึ่งสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน แต่อย่างไรก็ตามในการทดลองพบว่าสารสกัดเมล็ดกลางสาตมีการ ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียก่อโรคผิวหนัง 2 สายพันธุ์ คือ *Staphylococcus* sp. SK01 และ *Staphylococcus* sp. SK02 ได้ดีกว่าสารสกัดเปลือกกลางสาต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณสารสำคัญที่แตกต่างกันของเมล็ดและเปลือกกลางสาต ตัวทำละลายที่ใช้ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสกัด

พรอนันต์ บุญก่อน, ณัฐพร พุยเวียงและสุพัตรา สุเนตรปิยฉัตร (2566) ได้ทำการพัฒนาสูตรลิปบาล์มสมุนไพรไทยโดยใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ โดยแบ่งออกเป็นสองการทดลอง ประกอบด้วย การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิดของน้ำมันที่เหมาะสมต่อการสกัดกระชาย ชิง ตะไคร้ โดยใช้ไขมันปาล์ม น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันละหุ่ง พบว่า น้ำมันปาล์มมีความเหมาะสมกว่าน้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันละหุ่ง เนื่องจากได้ปริมาณของน้ำมันสกัดที่สูงกว่าน้ำมันชนิดอื่น และอุณหภูมิของสารสกัดไม่สูงมาก ไม่มีกลิ่นฉุน ส่วนการทดลองที่ 2 ศึกษาการสกัดสีจากพืช 10 ชนิด ด้วยน้ำมันมะพร้าว ได้แก่ ฟักทอง ขมิ้น แครอท ดอกทองอุไร มันท่วง กะหล่ำม่วง ใบเตย ข้าวไรซ์เบอร์รี่ ข้าวเก่า และเปลือกแก้วมังกร เพื่อนำไปปรับสีของลิปบาล์มสมุนไพร พบว่า พืช 3 ชนิดที่มีความเหมาะสมต่อการนำไปพัฒนาสูตรลิปบาล์มสมุนไพร ได้แก่ ฟักทอง ทองอุไร และ ใบเตย เนื่องจากให้ลิปบาล์มที่มีสีสวย และสกัดสีได้ง่ายกว่าพืชชนิดอื่น เมื่อนำผลิตภัณฑ์ทั้งสามสูตรที่พัฒนาได้นั้นมาทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ โดยเน้นกลุ่มนักศึกษาและพนักงานทั่วไปจำนวน 20 คน ทั้งเพศชายและหญิง ช่วงอายุ 18-60 ปี พบว่าภายหลังการทดสอบใช้เป็นเวลา 1 เดือน สูตรที่ประกอบด้วยน้ำมันสมุนไพรกระชาย ชิง ตะไคร้ ที่ผสมสีที่สกัดจากฟักทองเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด มีคะแนนอยู่ในระดับที่ชอบมากถึงชอบมากที่สุด

วิภาวดี ว่องสาริกการ พิมพ์ชนา ฮกทาและอมรรรัตน์ ถนนแก้ว (2566). ได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลิปสติกน้ำมันรำข้าวสังข์หยดบิเบียนของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่า จังหวัดพัทลุง ด้วยกระบวนการดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมความพร้อมและกระบวนการมีส่วนร่วมซึ่งชุมชน ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนากระบวนการผลิตน้ำมันรำข้าวสังข์หยดบิเบียน ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลิปสติกน้ำมันรำข้าวสังข์หยดบิเบียน ขั้นตอนที่ 4 การสร้างแบรนด์และบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ลิปสติกน้ำมันรำข้าวสังข์หยดบิเบียนและขั้นตอนที่ 5 การขอเลขที่จดแจ้งผลิตภัณฑ์ลิปสติก น้ำมันรำข้าวสังข์หยดบิเบียนเพื่อจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ ส่งผลให้วิสาหกิจชุมชนสื่อแห่งปัญญาพัฒนาเกษตรยั่งยืนสามารถผลิตน้ำมันรำข้าวสังข์หยดบิเบียนได้ร้อยละ 6.90 ของรำข้าวสังข์หยดและเป็น น้ำมันรำข้าวสังข์หยดที่มีคุณภาพและสามารถประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ลิปสติก

Azwanida N.N. et al. (2014). ศึกษาการใช้และการประเมินเม็ดสีเบตาเลนจากผลแก้วมังกรสีแดงเพื่อเป็นสีธรรมชาติสำหรับลิปสติกซึ่งวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อกำหนดสูตรลิปสติกตามธรรมชาติโดยใช้เม็ดสีเบตาเลนที่ได้จากสารสกัดแก้วมังกรสีแดง ซึ่งลิปสติกได้รับการประเมินคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส คือการกระจาย ความแข็ง ความเงางาม และความมันวาว ศักยภาพในการต้านจุลชีพและสารต้านอนุมูลอิสระ คุณสมบัติทางประสาทสัมผัสของลิปสติกสูตรต่างๆ พบว่าเป็นที่น่าพอใจเพื่อให้ริมฝีปากดูสวยงามน่าดึงดูด ฤทธิ์ต้านจุลชีพของลิปสติกสูตรที่ได้ศึกษาแสดงการยับยั้งอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับลิปสติกที่มีจำหน่ายทั่วไป และเม็ดสีเบตาเลนได้รับการพิสูจน์แล้วว่า มีฤทธิ์ต้านจุลชีพ ลิปสติกสูตรนี้แสดงให้เห็นว่ามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญเมื่อเทียบกับกรดแอสคอร์บิก ในการทดสอบการต้านอนุมูลอิสระด้วย DPPH ค่า IS_{50} ของลิปสติกที่ทำสูตรคือ 54.29 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ในขณะที่ค่า IS_{50} สำหรับกรดแอสคอร์บิกอ้างอิงคือ 14.56 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร

Aprillia et al. (2018). ได้ทำการศึกษาชี้แจงเพิ่มความเข้มข้นในสูตรลิปสติก ส่วนผสมของขี้ผึ้งและขี้ผึ้งคาร์บอนอาจเพิ่มคุณภาพของลิปสติกสีย้อมธรรมชาติแอนโทไซยานินได้ วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อให้ได้สูตรส่วนผสมของขี้ผึ้งและขี้ผึ้งคาร์บอนที่แตกต่างกัน โดยนำใบสนมาบดเป็นผงลิปสติกที่ทำจากสารสกัดจากใบสนเติมด้วยขี้ผึ้งละลายความเข้มข้นของขี้ผึ้งคาร์บอนหลายรูปแบบลิปสติกแต่ละสูตรได้รับการประเมินคุณภาพทางกายภาพ เช่น ความเป็นเนื้อเดียวกัน จุดหลอมเหลว สารปนเปื้อน รูปร่าง สี กลิ่นและค่า pH ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยผลการทดสอบเชิงคุณภาพโดยใช้ KLT พบว่า ค่า R_f เท่ากับ 0.1143 และมีความคงตัวที่ pH 3 เนื้อลิปสติกเป็นเนื้อเดียวกัน มีสีส้มและคงตัว มีจุดหลอมเหลวที่ 73-77 องศาเซลเซียส นุ่มนวล ทาได้ง่าย ไม่ก่อให้เกิดการระคายเคือง

Nileshwari et al. (2018). ได้ทำการศึกษาและรื้อวลิปสติกสมุนไพรจากสีธรรมชาติที่แตกต่างกัน ลิปสติกเป็นเครื่องสำอางที่ประกอบด้วยเม็ดสี น้ำมัน แร่ และสารทำให้ผิวขาว ซึ่งใช้แต่งสี เนื้อสัมผัสและปกป้องริมฝีปาก ปัจจุบันมีลิปสติกหลายประเภทให้เลือกมากมาย ซึ่งส่วนผสมในลิปสติกธรรมชาตินั้นมาจากธรรมชาติทั้งหมดและปลอดภัยต่อการใช้งาน นอกจากนี้ยังมีสารสำคัญจากธรรมชาติที่ช่วยให้ริมฝีปากมีความแข็งแรง แต่ทั้งนี้การใช้สีสังเคราะห์ในลิปสติกอย่างต่อเนื่องอาจส่งผลทำให้เกิดผลเสียร้ายแรง เช่น การระคายเคืองผิวหนัง ผิวเปลี่ยนสี มะเร็งผิวหนัง เป็นต้น แต่ผลเสียสามารถลดลงได้โดยการใช้สารสกัดจากธรรมชาติที่ได้จากแหล่งธรรมชาติ

*Mahanthesh et al. (2020). ได้ทำการออกแบบ การพัฒนาและการประเมินลิปสติกสมุนไพรจากสีธรรมชาติ โดยระบุว่าเม็ดสีหรือสารแต่งสีจากธรรมชาติในเครื่องสำอางนั้นเป็นที่ต้องการอย่างมากตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งสีที่เพิ่มเฉดสีของลิปสติกไม่ปลอดภัยต่อผู้ที่ใช้อาจทำให้เกิดอาการแพ้ ผื่น อาการเจ็บป่วย ผิวหนังอักเสบและทำให้ริมฝีปากแห้งได้ การใช้สีธรรมชาติและเม็ดสีจากธรรมชาติมีความสำคัญมาก สารที่ได้จากกลีบของ *Rosa rubiginosa* ดอกเฟื่องฟ้า บีทรูท และหญ้าฝรั่ง และได้รับการประเมินตามพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น จุดหลอมเหลว จุดตกหัก แรงในการใช้งาน ความผิดปกติของพื้นผิว ความสามารถในการละลาย pH การระคายเคืองผิวหนังและความเสถียรของน้ำหอม ซึ่งผลของการศึกษาพบว่าสูตรลิปสติกตามสูตรที่ F1 F2 และ F4 ที่เตรียมไว้มีคุณสมบัติที่ดีคือ มีความแวววาว เคลือบง่าย และริมฝีปากมีความเรียบเนียนหลังจากที่ทา

Anunthawan et al. (2023). ได้ทำการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านไทโรซิเนส และเม็ดสีลิปสติกจากสารสกัดข้าวและมะม่วงหาวมะนาวโห่พบว่า สารสกัดข้าวและสารสกัดจากมะม่วงหาวมะนาวโห่ ประกอบด้วยสารฟีนอลและฟลาโวนอยด์ สารสกัดข้าวมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ 36.07 ± 5.71 มก. Trolox (TE)/g น้ำหนักแห้ง (DW), 26.14 ± 4.43 mg TE/g DW และ 50.08 ± 1.54 mM TE/g DW ใน 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (การตรวจ DPPH), 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid (ABTS) และปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่ลดเฟอร์ริก (FRAP) ตามลำดับ สำหรับสารสกัดมะม่วงหาวมะนาวโห่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ 41.53 ± 1.77 มก. TE/g DW, 38.44 ± 4.39 มก. TE/ g DW และ 109.18 ± 25.07 mM TE/g DW ในการตรวจ DPPH, ABTS และ FRAP ตามลำดับ สารสกัดข้าวสามารถยับยั้งไทโรซิเนสได้ที่ $45.70\% \pm 11.76\%$ ซึ่งสูงกว่า สารสกัดมะม่วงหาวมะนาวโห่ ($36.90\% \pm 5.83\%$) ที่ความเข้มข้นเท่ากัน (0.10 มก./มล.) ลิปสติกเจลทุกสูตรยังคงรักษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและต้านไทโรซิเนส ในด้านประสาทสัมผัส การทดสอบการยอมรับโดยรวม สี และกลิ่นของลิปสติกแบบเจล ที่เติมสารสกัดมะม่วงหาวมะนาวโห่ คะแนนสูงกว่าบ่งชี้ว่ามีเม็ดสีที่เหมาะสมในลิปสติกที่มีสีเข้มกว่า อย่างไรก็ตาม ความสามารถในการเคลือบ ความไม่สม่ำเสมอ และความเสถียรของสี ควรศึกษาทุกสูตรเพิ่มเติมเพื่อคุณภาพลิปสติกที่ดีขึ้น

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 เครื่องมือ อุปกรณ์

3.1.1 เครื่องมือที่ใช้

- 3.1.1.1 เครื่องบดสมุนไพร
- 3.1.1.2 ตะแกรงร่อน เบอร์ 80
- 3.1.1.3 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- 3.1.1.4 เครื่อง Rotary Evaporator RE-5000E
- 3.1.1.5 ตู้อบลมร้อน
- 3.1.1.6 Hot plate
- 3.1.1.7 ตู้เย็นเก็บสารตัวอย่าง
- 3.1.1.8 เครื่องกรองสารสุญญากาศ

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้

- 3.1.2.1 ซองซีบใส่สมุนไพร
- 3.1.2.2 ถุงมือ
- 3.1.2.3 หมวกคลุมผม
- 3.1.2.4 หม้อสแตนเลส
- 3.1.2.5 กระบอกตวง (Cylinder)
- 3.1.2.6 จานเพาะเชื้อแก้ว (Petri Dish)
- 3.1.2.7 ปีกเกอร์ (Beaker)
- 3.1.2.8 แท่งแก้วคนสาร (Stirring rod)
- 3.1.2.9 ช้อนตักสาร
- 3.1.2.10 ทัพพี
- 3.1.2.11 กระดาษกรอง Whatman No.1

3.1.2.12 ขวด Duran สีชา

3.1.2.13 ขามสแตนเลส

3.2 สารเคมีและวัตถุดิบ

3.2.1 95% Ethanol

3.2.2 Candelilla wax

3.2.3 Carnauba wax

3.2.4 Microcrystalline wax

3.2.5 Bee wax

3.2.6 Coconut oil

3.2.7 Shea butter

3.2.8 Castor oil

3.3 วิธีดำเนินการวิจัย

3.3.1 การเตรียมสารสกัดจากใบกล้วยขิงแห้ง

เตรียมใบกล้วยขิงเพื่อใช้ในการสกัดสารสำคัญในการทดสอบองค์ประกอบทางเคมี โดยเก็บใบกล้วยขิงซึ่งได้จากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรเพื่อสุขภาพบ้านเฮา โดยใช้ใบมาผึ่งลมให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง นำมาบดด้วยเครื่องบดแบบละเอียด ขนาดของตะแกรงบดเบอร์ 80 จะได้ผงละเอียดของใบกล้วยขิงเพื่อใช้ในการสกัดสารสำคัญในการทดสอบต่อไป สกัดสารจากใบกล้วยขิงโดยใช้วิธีทางเคมี (Ethanollic Extract) นำผงละเอียดของใบกล้วยขิงซึ่งน้ำหนัก ปริมาณ 150 กรัม เพื่อนำมาหมักด้วย 95% เอทานอล ปริมาณ 1500 มิลลิลิตร (1:10 w/v) โดยแบ่งเป็น 3 ครั้ง ครั้งละ 500 มิลลิลิตร คนให้เข้ากัน จากนั้นปิดฝาให้สนิท ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน โดยคนให้เข้ากันทุกวัน เพื่อให้สกัดสารสำคัญได้มากที่สุด จากนั้นกรองด้วยเครื่องกรองสุญญากาศ โดยใช้กระดาษกรอง Whatman No.1 นำกากที่ได้จากการกรองมาทำการหมักซ้ำ 2 รอบ นำสารสกัดทั้งหมดที่ได้จากการกรอง นำมารวมกันและใช้เครื่อง Rotary Evaporator ในการแยก 95% เอทานอลออกจากตัวอย่าง ซึ่งจะได้สารลักษณะเป็นของเหลวเหนียวหนืด สีเขียวเข้ม จากนั้นวางไว้ที่อุณหภูมิห้องเพื่อให้ 95% เอทานอลระเหยออกจากตัวอย่าง จากนั้นทำการชั่งสารเพื่อคำนวณหาร้อยละของสารที่สกัดได้ และเก็บสารสกัดไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเพื่อใช้ทดสอบต่อไป



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนและกระบวนการในการเตรียมสารสกัดจากใบกล้วยง



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนและกระบวนการในการเตรียมสารสกัดจากใบกล้วยขง (ต่อ)



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนและกระบวนการในการเตรียมสารสกัดจากใบกัญชง (ต่อ)

3.3.2 การทดสอบปริมาณสาร THC จากสารสกัดใบกัญชง

นำสารสกัดบริสุทธิ์ที่แยกสกัดได้มาเป็นสารมาตรฐานเพื่อศึกษาหาชนิดและอัตราส่วนที่เหมาะสมของ mobile phase ที่ใช้ในการแยกสารออกฤทธิ์ เช่น เมทานอล อะซิโตไนไตรท์ และน้ำ (การเลือกใช้ชนิดของตัวทำละลายอินทรีย์ การทำงานของการแยกสารด้วยเครื่อง HPLC ขึ้นอยู่กับชนิดของสารที่สกัดได้) การใช้เครื่อง HPLC สำหรับแยกสารประกอบที่ผสมอยู่ในตัวอย่างสารสกัดจากใบกัญชง โดยกระบวนการแยกสารประกอบในตัวอย่างเกิดขึ้นระหว่างเฟส 2 เฟส คือเฟสอยู่กับที่ (column) ซึ่งในการทดลองใช้ Inertsil ODS-3 (4.6 X 250 มิลลิเมตร , ขนาดอนุภาค 5 ไมโครเมตร) กับเฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) คืออะซิโตไนไตรท์ผสมกรดอะซิติกร้อยละ 0.1 สารในตัวอย่างจะถูกแยกออกมาในเวลาที่แตกต่างกัน โดยสารผสมที่อยู่ในตัวอย่างสามารถถูกแยกออกจากกันได้นั้นขึ้นอยู่กับความสามารถในการเข้ากันได้ดีของสารนั้นกับ mobile phase หรือ stationary phase สารประกอบตัวไหนที่สามารถเข้ากันได้ดีกับ mobile phase จะเคลื่อนที่ผ่าน column ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ได้เร็วสารนั้นก็จะถูกแยกออกมาก่อน ส่วนสารที่เข้ากันได้ไม่ดีกับ mobile phase หรือเข้ากันได้ดีกับ stationary phase จะเคลื่อนที่ผ่าน column ได้ช้าก็จะถูกแยกออกมาหลัง สารที่ถูกแยกออกมาได้แล้วจะถูกตรวจวัดสัญญาณด้วยตัวตรวจวัด UV 284 nm

3.3.3 การตรวจหาสารต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดใบกัญชง

วิเคราะห์หาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH assay โดยนำสาร DPPH มา 1 มิลลิกรัม ละลายด้วยร้อยละ 99.9 แอบโซลูทเอทานอล ปริมาตร 25 มิลลิลิตร โดยใช้โทรลอกซ์ (Trolox) เป็นสารมาตรฐานที่ความเข้มข้น 0.0000, 0.0004, 0.0011, 0.0021, 0.0043 และ 0.0086

มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เริ่มการทดลองโดยการเติมสารละลาย DPPH ปริมาตร 20 ไมโครลิตร และ 10 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันแล้วนำไปไว้ในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร โดยทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง แล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ ค่า 50% effective concentration หรือ EC₅₀ ในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของโทรลอกซ์ต่อมิลลิลิตร ดังสมการ ดังนี้

$$\text{ร้อยละการยับยั้ง (\% inhibition)} = [(A_o - A_e) / (A_o - A_{bg})] \times 100$$

A_o คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลาย DPPH (ค่าเฉลี่ย Blank)

A_e คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายตัวอย่าง

A_{bg} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของ background

ฤทธิ์การต้านออกซิเดชันจะแสดงเป็นค่า EC₅₀ คือ ปริมาตรของสารที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ร้อยละ 50

3.3.4 การตรวจหา Vitamin E จากสารสกัดใบกล้วย

วิธีการทดสอบ Vitamin E โดยอ้างอิงวิธีการทดสอบจาก In house method based on Asean Food Journal and J.of Food Composition and Analysis 18 (2005) . Detected by HPLC

เตรียมสารมาตรฐานของ gamma Oryzanol ทั้งหมดและองค์ประกอบหลัก ได้แก่ γ-oryzanol, cycloartenyl ferulate, 24-methylenecycloartanyl ferulate, และ campesterol ferulate. โดยถูกทำให้บริสุทธิ์จากน้ำมันปาล์มที่มีความเข้มข้นและอุดมไปด้วย tocotrienol โดยใช้ C18 Sep-Pak Cartridges (น้ำ) และ C₁₈ column ที่มีสัดส่วน (4.6 X 250 มิลลิเมตร. , ขนาดอนุภาค 5 ไมโครเมตร , น้ำ) จากนั้นเติมตัวทำละลายอินทรีย์ของอะซีโตไนไตรล์: เมทานอล (4:1) ที่ตัวทำละลาย 1 มิลลิตร/น้ำมันปาล์ม 20 มิลลิกรัม เพื่อสกัด ให้ได้สารสกัด tocotrienol โดยทำการผสมให้เข้ากันด้วยการใช้คลื่นเสียงความถี่สูงในการทำให้เกิดการสั่นสะเทือนของสารสกัดหรือการปั่นเหวี่ยง เป็นเวลา 5 นาที ในปริมาณ 750 กรัม โดย 1 มิลลิตร ของสารสกัดส่วนบนที่ถูกระเหยจะเกิดการอัดแน่นและถูกละลายในอะซีโตไนไตรล์ 100 % และบรรจุใน C18 Sep-Pak Cartridges ที่ถูกปรับสมดุลครั้งแรกด้วยอะซีโตไนไตรล์ 100 % จากนั้นชะล้าง T3s ด้วยอะซีโตไนไตรล์ 100 % 2 มิลลิลิตร ซึ่งขั้นตอนนี้จะช่วยกำจัด α-T มากกว่า 80% จากสารสกัด ซึ่งสารที่ถูกชะล้างจะถูกแยกอยู่บน C₁₈ column ด้วยเฟสเคลื่อนที่เริ่มต้นที่ 75% อะซีโตไนไตรล์และ 25% เมทานอลเป็นเวลา 10 นาที แปะการไล่ระดับสีจะเพิ่มขึ้นเป็น 85% เมทานอลใน 9 นาที อัตราการไหลคือ 1.2 มิลลิลิตร/นาที โดย T3s ทั้งหมดจะถูกชะล้างออกก่อน 10 นาทีและสารประกอบแต่ละชนิดถูกรวบรวม ซึ่ง α-T ถูกชะออกไปที่นาทีที่ 18 ความบริสุทธิ์และความเสถียรของมาตรฐาน Ts และ T3s สามารถ

ตรวจวัดค่าการดูดกลืนแสงผ่าน RP-HPLC และค่ามาตรฐาน $E_{1cm}^{1\%}$ สามารถวัดได้โดยเครื่อง UV-Visible spectrophotometer รุ่น VARIAN Cary 50 Conc ช่วงปริมาณของแต่ละมาตรฐานจะแสดงอยู่ในตารางที่ 1 ซึ่งการหาค่า Response factor ของสารนั้นๆ ค่า Response factor สามารถหาได้จากการฉีดสารมาตรฐานที่ทราบปริมาณแน่นอนและเท่ากันของสารที่ต้องการหาปริมาณทุกตัวในสารผสม แล้วนำมาหาอัตราส่วนของค่าที่นับได้ เทียบกับสารตัวใดตัวหนึ่งในสารมาตรฐานผสมจากนั้นวัดขนาดของ δ -T, γ -T3 และ α -T ในแต่ละพีค แล้วนำมาสร้างกราฟมาตรฐานโดยการพลอระหว่างขนาดของพีค โดย γ -oryzanol ถูกหาปริมาณเทียบกับกราฟมาตรฐานซึ่งสัมพันธ์กับปริมาตร γ -oryzanol ทั้งหมดกับพื้นที่พีครวมของค่าการดูดกลืนแสง UV

3.3.5 การเตรียมทำผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากในรูปของลิปบาล์มจากสารสกัดใบกัญชง

ซึ่ง Candelilla wax, Carnauba wax, Microcrystalline wax, Bee wax, Shea butter, Castor oil และ Coconut oil ซึ่งสารใส่รวมกันในบีกเกอร์ นำบีกเกอร์ไปให้ความร้อนที่ 100-125 องศาเซลเซียส บน Hot plate จนสารหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกัน นำสารสกัดใบกัญชงเติมลงไปบีกเกอร์และคนให้เข้ากัน เมื่อเนื้อลิปบาล์มหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว ลดอุณหภูมิ Hot plate ลง เมื่ออุณหภูมิลดลงอยู่ที่ 50-60 องศาเซลเซียส เติมสารที่เหลือลงไปบีกเกอร์และคนเนื้อลิปบาล์มให้เข้ากัน จากนั้นนำลิปบาล์มที่ได้จากการหลอมเหลวในหลอดลิปบาล์ม โดยวางทิ้งไว้จนกว่าจะเซตตัวและอุณหภูมิเย็นลง แล้วนำไปตรวจคุณลักษณะทางเคมี ทางกายภาพและปริมาณเชื้อต่อไป

ตารางที่ 3.1 สูตรต้นแบบลิปบาล์ม

ชื่อทางการค้า	INCI name	ปริมาณ (กรัม)
1.Candelilla wax	Candelilla Wax	2.5
2.Carnauba wax	Carnauba Wax	2.5
3.Microcrystalline wax	Microcrystalline Wax	1.25
4.Beeswax	Beeswax	5.5
5.Shea Butter	Shea Butter (Butyrospermum Parkii) Butter	13.15
6.น้ำมันละหุ่ง	PEG-40 Hydrogenated Castor Oil	50
7.น้ำมันมะพร้าว	Cocos nucifera (Coconut) Oil	24
8.สารสกัดใบกัญชง	Cannabis sativa (Hemp) Leaf (Dried)	0.1



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนในการทำผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากในรูปของลิปบาล์ม

3.3.6 การตรวจคุณลักษณะทางเคมี ทางกายภาพและปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ จำนวนเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์และเชื้อรา

ขั้นตอนและวิธีการทดสอบเป็นการประยุกต์จากตำราบริติชฟาร์มาโคเปีย ฉบับ ค.ศ.2020 (British Pharmacopoeia 2020) และตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทยฉบับปี พ.ศ. 2563 (Thai Herbal Pharmacopeia 2020)

3.3.6.1 การตรวจหาจำนวนทั้งหมดของจุลินทรีย์มีชีวิตซึ่งเจริญโดยอาศัยออกซิเจน (Total Aerobic Microbial Count)

1.การตรวจสอบคุณสมบัติอาหารเพาะเชื้อและคุณสมบัติด้านจุลินทรีย์ของตัวอย่าง

1.1 การเตรียมจุลินทรีย์ทดสอบ

เพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ทดสอบแต่ละสายพันธุ์ในแต่ละหลอดของ fluid soybean casein digest medium (FSCDM) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส 18-24 ชั่วโมง นำมาเจือจางด้วย FSCDM ให้ได้จำนวนเชื้อมีชีวิตประมาณ 1,000 CFU/ml แล้วนำมาผสมกันโดยใช้ปริมาตรเท่ากันทุกสายพันธุ์

1.2 การตรวจสอบคุณสมบัติอาหารเพาะเชื้อ

เติมจุลินทรีย์ทดสอบที่เตรียมได้จากข้อ 1.1 ในปริมาตร 0.4 มิลลิลิตร ลงในหลอดที่บรรจุ FSCDM หลอดละ 10 มิลลิลิตร จำนวน 3 หลอด แล้วนำเข้าตูบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง ดูผลโดยดูความขุ่นของอาหารเพาะเชื้อ ทุกหลอดต้องมีเชื้อเจริญ

1.3 การตรวจสอบคุณสมบัติด้านจุลินทรีย์ของตัวอย่าง

เติมตัวอย่าง 10 กรัม หรือ 10 มิลลิลิตร ลงใน FSCDM ให้ได้ปริมาตรรวม 100 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วดูตัวอย่างซึ่งเจือจาง 1:10 ในปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดที่บรรจุ FSCDM 9 มิลลิลิตร จำนวน 3 หลอด เติมจุลินทรีย์ทดสอบที่เตรียมได้จากข้อ 1.1 ลงไปหลอดละ 0.4 มิลลิลิตร แล้วนำเข้าตูบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 5 วัน ดูผลโดยดูความขุ่น ทุกหลอดต้องมีเชื้อเจริญ ถ้าเชื้อไม่เจริญแสดงว่าตัวอย่างมีการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์

2. การตรวจหาจำนวนทั้งหมดของจุลินทรีย์มีชีวิตซึ่งเจริญโดยอาศัยออกซิเจน

2.1 ตัวอย่างตรวจที่ไม่มีฤทธิ์ด้านจุลินทรีย์

เติมตัวอย่าง 10 กรัม หรือ 10 มิลลิลิตร ลงใน FSCDM ให้ได้ปริมาตรรวม 100 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันได้เป็นตัวอย่างเจือจาง 1:10 แล้วนำมาเจือจางต่อใน FSCDM ให้ได้ความเข้มข้น 1:100 และ 1:1000 เตรียมหลอดที่บรรจุ FSCDM หลอดละ 9 มิลลิลิตร จำนวน 12 หลอด แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 หลอด เติมตัวอย่างแต่ละความเข้มข้น (1:10, 1:100, 1:1000) ใน

ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดอาหารเพาะเชื้อแต่ละกลุ่ม เติม FSCDM 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดอาหารเพาะเชื้อกลุ่มสุดท้ายที่เหลือ 3 หลอด ผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส นาน 5 วัน ดูผลโดยดูความขุ่นนับจำนวนหลอดในแต่ละกลุ่มที่มีเชื้อเจริญ นำค่าที่ได้ไปหาจำนวนจุลินทรีย์ สำหรับกลุ่มสุดท้ายซึ่งเติม FSCDM ต้องไม่มีเชื้อเจริญ

2.2 ตัวอย่างตรวจที่มีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์

ทำวิธีเดียวกับข้อ 2.1 ตัวอย่างตรวจที่ไม่มีฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ แต่ใช้อาหารเพาะเชื้อคือ FSCDM ซึ่งมี soy lecithin 0.5% และ polysorbate 80 4.0% พร้อมทั้งทดสอบผลของ soy lecithin และ polysorbate 80 ในการยับยั้งฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ของตัวอย่าง โดยเติมตัวอย่างเจือจาง 1:10 ในปริมาตร 1 มิลลิลิตร ลงในหลอดที่บรรจุ FSCDM ซึ่งมี soy lecithin และ polysorbate 80 9 มิลลิลิตร จำนวน 3 หลอด เติมจุลินทรีย์ทดสอบที่เตรียมได้ลงไปหลอดละ 0.4 มิลลิลิตร แล้วนำเข้าตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 5 วัน ดูผลโดยดูความขุ่น ทุกหลอดต้องมีเชื้อเจริญ

3.3.6.2 การตรวจสอบจำนวนของยีสต์และรา (Total Combined Yeast & Molds Count)

ดูดตัวอย่างความเข้มข้น 1:10 1:100 และ 1:1000 ในปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ ความเข้มข้นละ 2 จาน เท Sabouraud dextrose agar ซึ่งได้หลอมเหลวและทิ้งให้อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อ ผสมตัวอย่างให้เข้ากับอาหารเพาะเชื้อโดยหมุนจานเพาะเชื้อเบาๆ แล้วตั้งทิ้งไว้ให้อาหารเพาะเชื้อแข็ง จึงนำเข้าตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 5 วัน ดูผลว่ามียีสต์และราเส้นใยเจริญขึ้นหรือไม่

3.3.6.3 การตรวจหาเชื้อก่อโรค ได้แก่ *Clostridium* spp. , *Escherichia coli* , *Pseudomonas aeruginosa* และ *Staphylococcus aureus*

นำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ปริมาณ 10 มิลลิลิตร (หรือ 10 กรัม ถ้าตัวอย่างเป็นของแข็ง) ใส่ลงในอาหารเพาะเชื้อแต่ละชนิดให้ได้ปริมาตรรวม 100 มิลลิลิตร ดังนี้

- 1) Fluid soybean casein digest medium
- 2) Fluid lactose medium
- 3) Cooked meat medium

ต้องอุ่นตัวอย่างที่ 100 องศาเซลเซียส นาน 2-3 นาที และทิ้งให้เย็นก่อนเติมตัวอย่าง หลังเติมตัวอย่างแล้วต้องนำไปบ่มที่ 65 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที รอให้เย็นลงและเท sterile paraffin ลงบนอาหาร

Fluid soybean casein digest medium ที่มีตัวอย่างสมุนไพรมะขาม 37 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง แล้วถ่ายลงบนอาหาร ดังนี้

1. Manitol-salt agar medium บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 48-72 ชั่วโมง ดูลักษณะโคโลนีของเชื้อที่เจริญ สีเหลืองและมีโซนรอบสีเหลือง นำเชื้อที่เจริญมาย้อมสีกรัม ถ้าติดกรัมบวก รูปกลม เรียงตัวรูปวงรีและยีนย่นผลโดยการทดสอบ coagulase test ให้ผลบวก แสดงว่าพบเชื้อ *Staphylococcus aureus*
2. Cetrimide agar medium บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 48-72 ชั่วโมง ดูลักษณะโคโลนีของเชื้อที่เจริญ ลักษณะโคโลนีสีเขียว และทดสอบต่อโดยเพาะลงบน *Pseudomonas* agar medium for detection of fluorescein และ *Pseudomonas* agar medium for detection of pyocyanin บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นานอย่างน้อย 3 วัน ดูการเจริญของเชื้อภายใต้แสง UV ถ้าเกิดการเรืองแสงและทดสอบ oxidase test ให้ผลบวกแสดงว่าพบเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* ให้ทดลองยีนย่นผลเปรียบเทียบกับเชื้อมาตรฐาน

Fluid lactose medium ที่มีตัวอย่างสมุนไพรมะขามและบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 5-9 ชั่วโมง ดูอาหารเพาะเชื้อนี้ใส่ลงในหลอดทดลองบรรจุ fluid selenite – cysteine medium 10 มิลลิลิตร และหลอดทดลองบรรจุ fluid tetrathionate medium 10 มิลลิลิตร หลอดละ 1 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 12-24 ชั่วโมง และถ่ายอาหารจากแต่ละหลอดลงเพาะในจานอาหารเพาะเชื้อแต่ละชุด คือ

- ก) Brilliant green agar
- ข) Xylose-lysine-deoxycholate agar
- ค) Bismuth sulfite agar medium

บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 48-72 ชั่วโมง ดูลักษณะโคโลนีของเชื้อที่เจริญบน Brilliant green agar จะมีขนาดเล็กใส ไม่มีสีหรือสีชมพูล้อมรอบด้วยโซนสีแดงหรือชมพู Bismuth sulfite agar จะมีสีดำหรือสีเขียว Xylose-lysine-deoxycholate agar จะมีสีแดงที่อาจจะมีหรือไม่มีจุดดำอยู่ตรงกลางและยีนย่นผลโดยการ streak และ stab ลงใน butt-slant triple sugar-iron agar medium ถ้าพบเชื้อเจริญและได้ผลเกิดต่าง (สีแดง) ที่ส่วน slants และกรด (สีเหลือง) ในส่วน butt โดยอาจจะมีหรือไม่มีสีดำจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ แสดงว่าน่าจะเป็นเชื้อในกลุ่ม *Salmonella* spp.

Fluid lactose medium ให้บ่มต่อข้ามคืนและเพาะบน Mac Conkey agar medium ในจานเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง พบลักษณะโคโลนีสีชมพูหรือแดงล้อมรอบด้วยโซนของน้ำที่ตกตะกอนให้ทดสอบยืนยันผลโดยเพาะลงจานอาหารเพาะเชื้อที่มี Levine eosin-methylene blue agar และดูลักษณะโคโลนีภายใต้แสงไฟสะท้อน (reflected light) ถ้าโคโลนีมีลักษณะโลหะสะท้อน (metallic sheen) แสดงว่าเชื้อนี้ คือ *Escherichia coli*

Cooked meat medium ที่มีตัวอย่างสมุนไพรร้างต้นบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ทดสอบดูทุกชั่วโมง 4 วัน โดยเพาะลงบน defibrinated sheep blood agar medium บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส โดยสภาวะ anaerobe นาน 48 ชั่วโมง ดูการเจริญของเชื้อและการสลายเม็ดเลือดแดง เชื้อโคโลนีเชื้อลงใน defibrinated sheep blood agar ใหม่ บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส โดยสภาวะ anaerobe นาน 48 ชั่วโมง ดูผลการเจริญของเชื้อแล้วยืนยันผลโดยนำโคโลนีที่ได้เพาะลงใน defibrinated sheep blood agar ใหม่ 2 ชุด โดยบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส โดยสภาวะ anaerobe 1 ชุด และ anaerobe 1 ชุด นาน 24-48 ชั่วโมงและดูผล เชื้อต้องเจริญในสภาวะ anaerobe และไม่เจริญในสภาวะ aerobe นำเชื้อที่เจริญมาย้อมสีกรัม จะติดสีกรัมบวกรูปร่างเป็นแท่ง แสดงว่าเชื้อนี้คือ *Clostridium* spp.

บทที่ 4

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 ผลการเตรียมสารสกัดจากใบกัญชง

การสกัดสารสำคัญจากใบกัญชงเพื่อนำไปใช้ในการทดสอบองค์ประกอบทางเคมี โดยเก็บใบกัญชงซึ่งได้จากกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรเพื่อสุขภาพบ้านเฮา โดยใช้ใบมาผึ่งลมให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง นำมาบดด้วยเครื่องบดแบบละเอียด ขนาดของตะแกรงบดเบอร์ 80 จะได้ผงละเอียดมีสีเขียวเข้ม สกัดสารจากใบกัญชงโดยใช้วิธีทางเคมี (Ethanollic Extract) นำผงของใบกัญชงซึ่งน้ำหนักปริมาณ 150 กรัม เพื่อนำมาหมักด้วย 95% เอทานอล ปริมาณ 1500 มิลลิลิตร (1:10 w/v) โดยแบ่งเป็น 3 ครั้ง ครั้งละ 500 มิลลิลิตร คนให้เข้ากัน จากนั้นปิดฝาให้สนิท ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน โดยคนให้เข้ากันทุกวัน เพื่อให้สกัดสารสำคัญได้มากที่สุด จากนั้นกรองด้วยเครื่องกรองสุญญากาศ โดยใช้กระดาษกรอง Whatman No.1 นำกากที่ได้จากการกรองมาทำการหมักซ้ำ 2 รอบ นำสารสกัดทั้งหมดที่ได้จากการกรอง นำมารวมกันและใช้เครื่อง Rotary Evaporator ในการแยก 95% เอทานอลออกจากตัวอย่าง ซึ่งจะได้สารลักษณะเป็นของเหลวเหนียวหนืด สีเขียวเข้ม จากนั้นวางไว้ที่อุณหภูมิห้องเพื่อให้ 95% เอทานอลระเหยออก จากนั้นทำการชั่งสารเพื่อคำนวณหาร้อยละของสารที่สกัดได้ โดยสารสกัดซึ่งน้ำหนักได้ 18 กรัม คำนวณเป็นร้อยละได้เท่ากับ ร้อยละ 12 ของน้ำหนักผงใบกัญชงและเก็บสารสกัดไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4.1 แสดงขั้นตอนการสกัดสารจากใบกัญชง

4.2 ผลการทดสอบปริมาณ THC จากสารสกัดใบกัญชง

การทดสอบปริมาณ THC จากสารสกัดใบกัญชง ภายใต้วิธีการและสภาวะที่เหมาะสม โดยใช้เครื่อง HPLC สำหรับแยกสารประกอบที่ผสมอยู่ในตัวอย่างของสารสกัดจากใบกัญชง พบว่าสารสกัดจากใบกัญชงมีปริมาณ THC อยู่ที่ 2.859 กรัม/กิโลกรัม

4.3 ผลการทดสอบปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ (Total Antioxidant) จากสารสกัดใบกัญชง

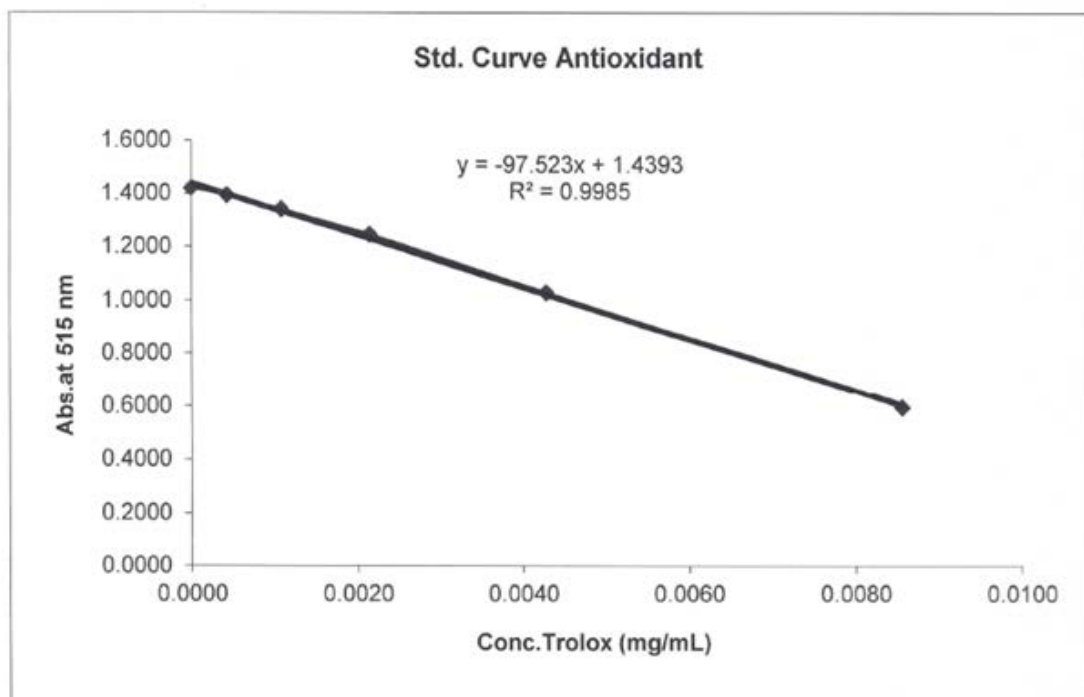
วิเคราะห์หาฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH assay โดยนำสาร DPPH มา 1 มิลลิกรัม ละลายด้วยร้อยละ 99.9 แอบโซลูทเอทานอล ปริมาตร 25 มิลลิลิตร โดยใช้โทรลอกซ์ (Trolox) เป็นสารมาตรฐานที่ความเข้มข้น 0.0000, 0.0004, 0.0011, 0.0021, 0.0043 และ 0.0086 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ดังแสดงในตารางที่ 4.1 จากนั้นเริ่มการทดลองโดยการเติมสารละลาย DPPH ปริมาตร 20 ไมโครลิตร และ 10 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันแล้วนำไปไว้ในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร โดยทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง ซึ่งผลการทดสอบจะแสดงดังตาราง ที่ 4.2 และกราฟแสดงปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ

ตารางที่ 4.1 แสดงปริมาณความเข้มข้นของสารมาตรฐานและช่วงความยาวคลื่นในการทดสอบ

Conc.Trolox (mg/mL)	Abs. at 515 nm
0.0000	1.4212
0.0004	1.3945
0.0011	1.3414
0.0021	1.2465
0.0043	1.0289
0.0086	0.5964

ตารางที่ 4.2 แสดงปริมาณสารที่ใช้ทดสอบและผลจากการทดลองซ้ำ 3

Vol. in reac. (μL)	Abs. at .515 nm	mg/mL	mg/4mL	g eq Trolox/100 g	Report
20	0.7911	0.0066	0.0266	130.3262	130.1734
10	0.8053	0.0065	0.0260	130.0206	
	%RPD	0.2348	Mean	130.1734	



ภาพที่ 4.2 กราฟแสดงปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระโดยวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร

4.4 ผลการทดสอบปริมาณ Vitamin E จากสารสกัดใบกัญชง

วิธีการทดสอบ Vitamin E จากสารสกัดใบกัญชง โดยอ้างอิงวิธีการทดสอบจาก In house method based on Asean Food Journal and J.of Food Composition and Analysis 18 (2005) . Detected by HPLC จากการทดสอบพบว่าปริมาณของ Vitamin E (α -Tocopherol) อยู่ที่ 0.02 mg/100g

4.5 ผลผลิตก้นขี้ผึ้งริมฝีปากในรูปของลิปบาล์มจากสารสกัดใบกัญชง

ซึ่ง Candelilla wax, Carnuba wax, Microcrystalline wax, Bee wax, Shea butter, Castor oil และ Coconut oil ซึ่งสารใส่รวมกันในบีกเกอร์ นำบีกเกอร์ไปให้ความร้อนที่ 100-125 องศาเซลเซียส บน Hot plate จนสารหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกัน นำสารสกัดใบกัญชงเติมลงไป ในบีกเกอร์และคนให้เข้ากัน เมื่อเนื้อลิปบาล์มหลอมละลายเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว ลดอุณหภูมิ Hot plate ลง เมื่ออุณหภูมิลดลงอยู่ที่ 50-60 องศาเซลเซียส เติมน้ำที่เหลือนำไปลงในบีกเกอร์และคนเนื้อลิปบาล์มให้เข้ากัน จากนั้นนำลิปบาล์มที่ได้จากการหลอมเหลวในหลอดลิปบาล์ม ซึ่งลักษณะทางกายภาพของ

ผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากในรูปของลิปบาล์มที่ได้เป็นเนื้อลิปบาล์มสีเขียว มีความแข็งที่ดี มีความชุ่มชื้น มีกลิ่นอ่อนๆของสารสกัดจากกัญชง

4.6 ผลการทดสอบคุณลักษณะทางเคมี ทางกายภาพและปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ จำนวนเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์และเชื้อรา

ขั้นตอนและวิธีการทดสอบเป็นการประยุกต์จากตำราบริติชฟาร์มาโคเปีย ฉบับ ค.ศ.2020 (British Pharmacopoeia 2020) และตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทยฉบับปี พ.ศ. 2563 (Thai Herbal Pharmacopoeia 2020) ผลการทดสอบดังตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ จำนวนเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์และเชื้อรา

รายการทดสอบ	ผลการทดสอบ	หน่วย	LOD
<i>Clostridium</i> spp.	Not Detected	in 1 g	-
<i>Escherichia coli</i>	Not Detected	in 1 g	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Not Detected	in 1 g	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	Not Detected	in 1 g	-
Total Aerobic Microbial Count	< 10	CFU/g	-
Total Combined Yeast & Molds Count	< 10	CFU/g	-

จากตารางผลการทดสอบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค ได้แก่ *Clostridium* spp. , *Escherichia coli* , *Pseudomonas aeruginosa* และ *Staphylococcus aureus* จากผลตารางข้างต้นจะเห็นได้ว่าไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคจากผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากในรูปของลิปบาล์มซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรมลิปสติก พ.ศ. 2560 และผลการทดสอบจำนวนเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์และเชื้อรา จากผลการทดสอบพบจำนวนเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์และเชื้อราน้อยกว่า 10 CFU/g (< 10)

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากจากสารสกัดใบกัญชง โดยทดสอบฤทธิ์ของสารสกัดจากใบกัญชงในการต้านอนุมูลอิสระ การนำสารสกัดจากใบกัญชงมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากในรูปของลิปบาล์ม

5.1 สรุปผลการวิจัย

สารสกัดจากใบกัญชงที่สกัดได้มีลักษณะเป็นของเหลวเหนียวหนืด สีเขียวเข้ม จากนั้นวางไว้ที่อุณหภูมิห้องเพื่อให้ 95% เอทานอลระเหยออกแล้วทำการชั่งสารเพื่อคำนวณหาร้อยละของสารที่สกัดได้ โดยสารสกัดชั่งน้ำหนักได้ 18 กรัม คำนวณเป็นร้อยละได้เท่ากับ ร้อยละ 12 ของน้ำหนักผงใบกัญชงและเก็บสารสกัดไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส จากนั้นนำสารสกัดจากใบกัญชงไปทำการทดสอบหาปริมาณของ THC จากการทดสอบภายใต้วิธีการและสภาวะการทดสอบที่กำหนด โดยใช้เครื่อง HPLC สำหรับแยกสารประกอบที่ผสมอยู่ในตัวอย่างของสารสกัดจากใบกัญชง พบว่าสารสกัดจากใบกัญชงมีปริมาณ THC อยู่ที่ 2.859 กรัม/กิโลกรัม ในส่วนของการทดสอบปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH assay โดยนำสาร DPPH มา 1 มิลลิกรัม ละลายด้วยร้อยละ 99.9 แอบโซลูทเอทานอล ปริมาตร 25 มิลลิลิตร โดยใช้โทรลอกซ์ (Trolox) เป็นสารมาตรฐานที่ความเข้มข้น 0.0000, 0.0004, 0.0011, 0.0021, 0.0043 และ 0.0086 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร โดยการเติมสารละลาย DPPH ปริมาตร 20 ไมโครลิตร และ 10 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากันแล้วนำไปไว้ในที่มืดเป็นเวลา 30 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 515 นาโนเมตร ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง จากผลการทดสอบพบว่าสารสกัดจากใบกัญชงมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระที่ 130.1734 มิลลิกรัมต่อโทรลอกซ์ 100 กรัม การทดสอบปริมาณ Vitamin E โดยเครื่อง HPLC ซึ่งติดตั้งคอลัมน์ C₁₈ column ที่มีสัดส่วน (4.6 X 250 มิลลิเมตร. , ขนาดอนุภาค 5 ไมโครเมตร) ด้วยเฟสเคลื่อนที่เริ่มต้นที่ 75% อะซิโตนไตรล์และ 25% เมทานอลเป็นเวลา 10 นาที แะการไล่ระดับสีจะเพิ่มขึ้นเป็น 85% เมทานอลใน 9 นาที อัตราการไหลคือ 1.2 มิลลิลิตร/นาที และปริมาตรการฉีดตัวอย่างคือ 20 ไมโครลิตร ใช้ตัวตรวจวัดแบบ Fluorescent Detector ตั้ง excitation ที่ 298 นาโนเมตร และ emission 328 นาโนเมตร ใช้เวลาในการแยก 10 นาที ผลการทดสอบพบว่าสารสกัดจากใบกัญชงมีปริมาณ Vitamin E (α -Tocopherol) อยู่ที่ 0.02 mg/100g เมื่อเทียบกับปริมาณ Vitamin E (α -Tocopherol) ในน้ำมันเมล็ดกัญชงจากการวิจัยของ Paz. S. Montserrat de la (2014) ที่มีปริมาณ Vitamin E อยู่ที่ 3.22 mg/100g จะเห็นได้ว่าปริมาณ Vitamin E (α -Tocopherol) จาก

สารสกัดใบกัญชามีปริมาณน้อยกว่าสารสกัดจากน้ำมันเมล็ดกัญชง แต่ทั้งนี้การทดสอบปริมาณ Vitamin E (α -Tocopherol) จากสารสกัดจากใบกัญชงยังไม่มี การนำไปศึกษาวิจัยจึงทำให้ไม่สามารถ เปรียบเทียบกับสารสกัดที่เป็นใบกัญชงเหมือนกันได้ ในส่วนของการทำผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากในรูป ของลิปบาล์มพบว่า ลิปบาล์มที่ได้เป็นเนื้อสีเขียวยาวอ่อน มีความแข็งที่ดี มีความชุ่มชื้น มีกลิ่นอ่อนๆของ สารสกัดจากกัญชง และการนำผลิตภัณฑ์ลิปบาล์มบำรุงริมฝีปากที่ผลิตขึ้นนำไปทดสอบ ตรวจปริมาณ เชื้อจุลินทรีย์ จำนวนเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์และเชื้อราจาก ได้แก่ *Clostridium* spp. , *Escherichia coli* , *Pseudomonas aeruginosa* และ *Staphylococcus aureus* พบว่าไม่พบเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค จากผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปากในรูปของลิปบาล์มซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรมลิปสติค พ.ศ. 2560 และผลการทดสอบจำนวนเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์และเชื้อรา จากผลการทดสอบพบจำนวนเชื้อ แบคทีเรีย ยีสต์และเชื้อราน้อยกว่า 10 CFU/g (< 10)

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรมีสสูตรตำรับในการทำผลิตภัณฑ์ลิปบาล์มต้นแบบหลายๆสูตรเพื่อทำการ เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

5.2.2 จัดทำแบบสำรวจความพึงพอใจในอาสาสมัครที่ได้ทดลองใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงริมฝีปาก ในรูปของลิปบาล์มต้นแบบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาสูตรตำรับต่อไป

5.2.3 ควรมีการทดสอบความคงตัว จุดหยดของลิปบาล์มเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทลิปสติค

เอกสารอ้างอิง

- จันทิมา หอมกลม, ททัยรัตน์ ริมศิริและคณะ.(2554). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลิปกลอสไขระกำที่มี ส่วนผสมของไลโปโซมสารสกัดมะขามป้อม. ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรม เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชาคริต ศิลเสวตสกุล. (2558). ความรู้เกี่ยวกับลิปสติก. สืบค้นเมื่อ 22 กุมภาพันธ์ 2567, จาก <https://lifestyle.campus-star.com/trendy/7595.html>
- บุญยง รัตนเพ็ญชาติ.(2554). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลิปบาล์มแบบใส. (วิทยาสตรมหาบัณฑิต) สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.
- บุหรัน พันธุ์สวรรค์.(2556). อนุมูลอิสระ สารต้านอนุมูลอิสระและการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 21(1) : 277-280 .
- ปาริชาติ พรหมดวง. (2553). การพัฒนาลิปสติกนาโนอิมัลชันชนิดน้ำในน้ำมัน. (วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต).คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิติ พลังวชิรา. (2543). ผิวดี มีสุข .พิมพ์ครั้งที่ 1 สิงหาคม 2543 : บริษัท โอลิสติก พับลิชชิง จำกัด.
- ปรียานุช ศรีนิลทา.(2561). การพัฒนาลิปบาล์มที่มีสารสกัดโกจิเบอร์รี่. (วิทยาสตรมหาบัณฑิต) สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.
- ประภัสสร ทิพย์รัตน์ ชัยพัฒน์ อิตะจारी และปิยมาศ สุริยา. (2552). การวิเคราะห์ปริมาณสาร THC ในเฮมพ์ รายงานการวิจัยเสนอต่อสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน).
- พรอนันต์ บุญก่อน, ณัฐพร หุยเวียงและสุพัตรา สุเนตรปิยฉัตร. (2566). การพัฒนาลิปบาล์มสมุนไพรไทยด้วยวัตถุดิบและสีธรรมชาติ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน. 1(2) : 1-5.

- พิมพ์พร ลิลาพรพิสิฐ. (2551). **เครื่องสำอางสำหรับผิวหน้า**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮ้าส์.
- ภิรมน ทักซิณวงศ์ . (2565). **โครงสร้างและหน้าที่ของผิวหนัง**. คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- เกษียรหญิงพรชนก เจนศิริศักดิ์. (2564). **กัญชาและกัญชงในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง**. วารสารการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ. 1(2) : 2-4.
- มนทิรา สุขเจริญ และ พันธวัศ สัมพันธ์พานิช. (2562). **สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.จุดเริ่มต้นว่าด้วยเรื่องของ “เฮมพ์” หรือ “กัญชง” ที่ไม่ใช่ “กัญชา”**. วารสารสิ่งแวดล้อม.
- มานิตา สุวรรณสา.(2560). **การพัฒนาลิปสติกสีที่มีส่วนผสมของน้ำมันรำข้าว**. (วิทยาสาตร์มหาบัณฑิต) สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.
- มูลนิธิหมอชาวบ้าน (2544). **นิตยสารหมอชาวบ้าน. บทความสุขภาพน่ารู้เรื่อง ปัญหาของริมฝีปาก**. สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2567, จาก www.https://www.doctor.or.th/article/detail/3444.
- รัชกฤษ ปัทมโสภาสกุล และ เอกรัฐ อนุรักษพร. (2560). **การพัฒนาลิปบาล์มที่มีส่วนผสมของสารสกัดสีธรรมชาติ**. การประชุมวิชาการระดับชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีระหว่างสถาบัน ครั้งที่ 5 วันที่ 25 พฤศจิกายน 2560.
- ริมฝีปาก. (ม.ป.ป.). สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2567, จาก [www. beewhathaii.com](http://www.beewhathaii.com).
- ริมฝีปากหอมคล้าแห้งแตกกับริมฝีปากสุขภาพดี. (ม.ป.ป.). สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2567, จาก [www. beewhathaii.com](http://www.beewhathaii.com).

ลิลลี่ กาวิฑ์และคณะ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์คณะวิทยาศาสตร์ภาควิชาพฤกษศาสตร์. “พืชเส้นใย: กล้วยง”(ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2566, จาก

https://www3.rdi.ku.ac.th/exhibition/50/plant/43_plant/43_plant.html

วิภาวดี ว่องสารการ พิมพ์ชนา ฮกทา และอมรรัตน์ ถนนแก้ว. (2566). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลิปติกน้ำมันรำข้าวสังข์หยดปีบเย็นของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนสมุนไพรตำบลเกาะเต่า จังหวัดพัทลุง. วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่. 3(15): 74-85.

วีระชัย ณ นคร. (2548). ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และประโยชน์ของพืชกล้วยง. สัมมนาวิชาการ เรื่อง การวิจัยและแนวทางการพัฒนาพืชกล้วยงเชิงเศรษฐกิจ. 15 ตุลาคม 2548 โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่.

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). (2562). กล้วยง (Hemp) ของแม่. สืบค้นจาก <https://www.hrdi.or.th/SignificantPlant/hemp>.

สุพัตรา วิทนาลัย.(2561). ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านเอนไซม์ไทโรซิเนสและฤทธิ์ยับยั้งแบคทีเรียจากกลางสาตเพื่อใช้ประโยชน์ทางเครื่องสำอาง. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.

สุพัตรา ฤทธิ์หมี.(2555). การพัฒนาตำรับลิปกลอสชนิดเหลวที่มีน้ำมันมะพร้าวเป็นองค์ประกอบ. (วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต) สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2561). คู่มือพนักงานเจ้าหน้าที่ในการกำกับดูแลซึ่งยาเสพติดให้โทษประเภท 5 เฉพาะเฮมพ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พระพุทธศาสนาแห่งชาติ

องค์การเภสัชกรรม และภาคีเครือข่าย. 2561. รายงานสรุปผลการประชุมวิชาการ เรื่อง การวิจัยและพัฒนาสารสกัดจากกล้วยงและกล้วยงทางการแพทย์เพื่อการพัฒนาประเทศ. [ออนไลน์] . สืบค้นเมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2567 . แหล่งที่มา <https://www.gpo.or.th/LinkClick.aspx?fileticket=IfSuh2BT-FA%3D&tabid=388&mid=1186&language=th-TH>

อรัญญา มโนสร้อย. (2533). **เครื่องสำอาง เล่มที่ 2**. กรุงเทพฯ: โอเดียน สโตร์.

อรัญญา มโนสร้อย และจิรเดช มโนสร้อย. (2537). **เครื่องสำอาง เล่มที่ 4**. กรุงเทพฯ: โอเดียน สโตร์.

Ade Yeni A., Inayati H. and Yulianti R. (2018). **Beeswax increases moisture in lipstick Formulation**. International Conference on Pharmaceutical Research and Practice ISBN: 978-979-98417-5-9. Universitas Islam Indonesia.

Arai, S., Oshida, K., T. Hikima and Y. Fukada. (1997). **Study on lip surface-characteristic of stratum corneum and corneocytes on lip**. Journal of Japanese Cosmetic Science Society. 14: 66-70.

Areerat Laorpaksa, Nongluksna Sriubolmas, and Peerapun Khruddhaveacho (2001). **Microbial Contamination of Medicinal Plant Products**. Thai J. Pharm. Sci. 25 (1-2) : 65-74.

Anunthawan T.and Rimlumduan T. (2023). **Antioxidant activity, anti-tyrosinase activity, and lipstick pigments of *Oryza sativa* Linn. And *Carissa carandas* Linn. extracts**. Journal of Applied Pharmaceutical Science Vol. 13(10), 217-224.

Azwanida N. , Sarah N. and Afandi A. (2014). **Utilization and Evaluation of Betalain Pigment from Red Dragon Fruit (*Hylocereus Polyrhizus*) as a Natural Colorant for Lipstick**. Jurnal Teknologi (Sciences & Engineering) 69:6 (2014), 139–142.

Comelli U. **Antioxidant Use in Nutraceuticals**. Clinics in Dermatology. 2009;27(2):175-94.

Mahanthesh M.C., Manjappa A.S., Shinde M.V., Sherikar A.S., Disouza J.I., Namrata B.U, Kranti K.R., Ajija W.C. (2020). **Design, Development and Assessment of Herbal Lipstick from Natural Pigments**. Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res., 61(1),

: 59-64.

Nileshwari P. Chaudhari *, Namarata U. Chaudhari, Harshada A. Chaudhari, Laxmi A. Premchandani, Amitkumar R. Dhankani, Dr. Sunil P. Pawar. (2018). **A Review on Herbal Lipstick from Different Natural Colouring pigment.** Indian Journal of Drugs, 6(3), 174-179.

Osterwald, H. P., (1984). **Properties of Film-Formers and Their Use in Aqueous System.** Pharmaceutical Research, 2(1), 14-18.

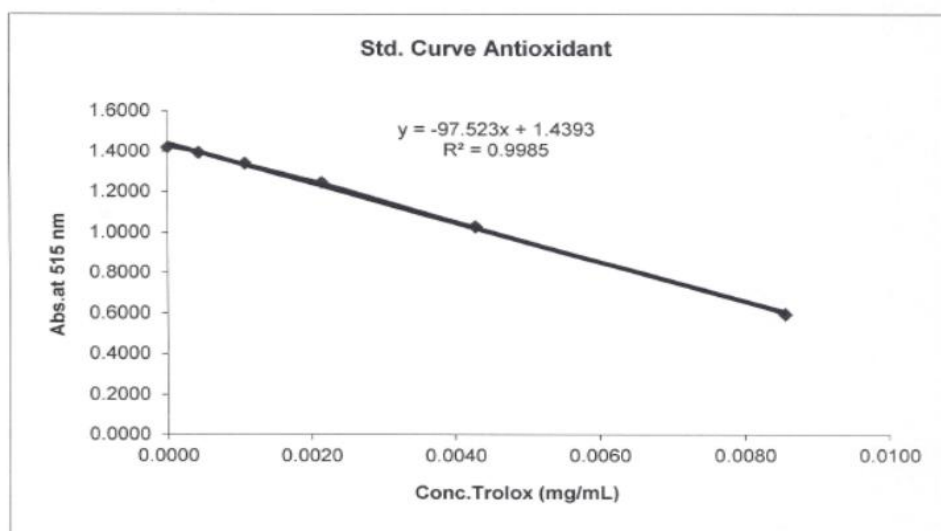
Patipong T., Tatsawong N., Meksuwan J., Panthipamporn T. And Sapoo N. (2023). **Microbiological quality of dietary supplement Products randomly collected from department stores in Bangkok and online shops.** Bulletin of Applied Sciences, 12 (2): 66-81.

Silvia, V., Angela, A., & Stefano, M. (2004). **The Antioxidants and Pro-Antioxidants Network.** Current Pharmaceutical Design, 10(14), 1677-1694.

ภาคผนวก

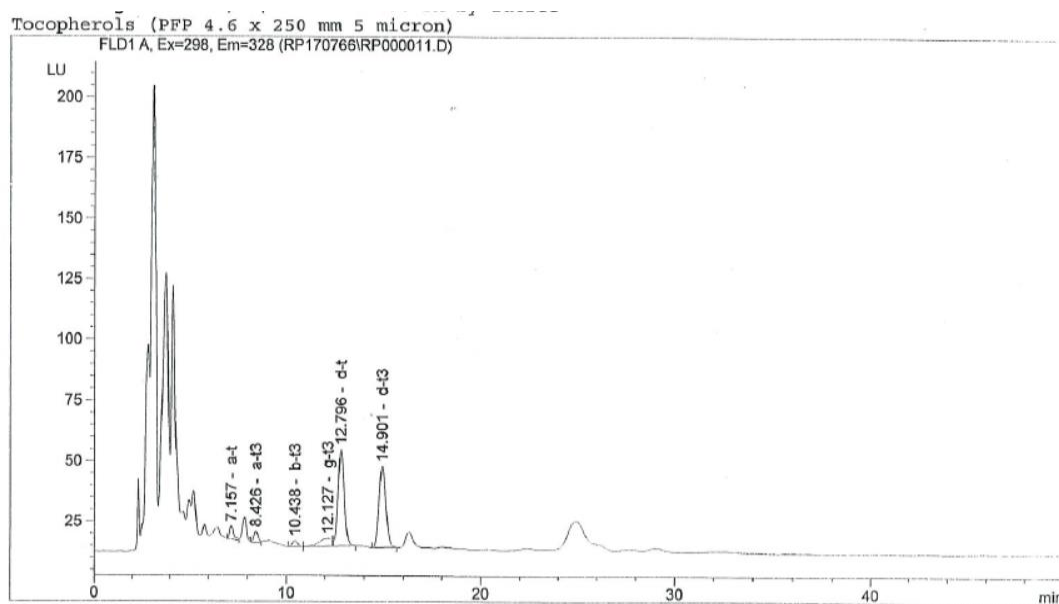
ภาคผนวก ก

กราฟความสัมพันธ์



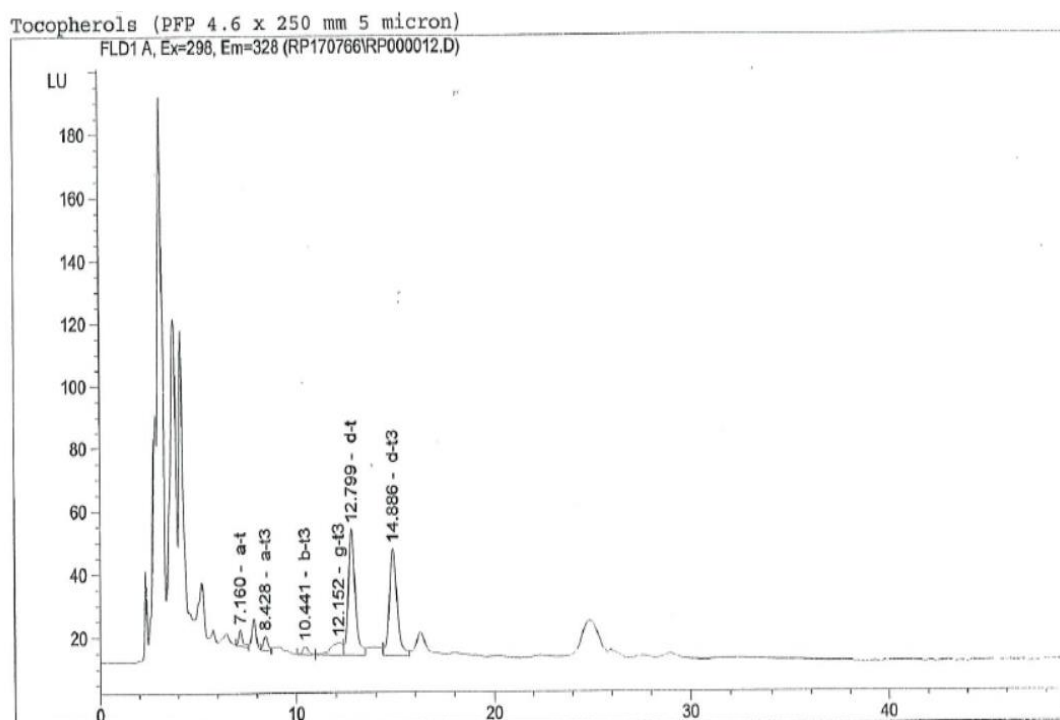
หมายเหตุ: กราฟ ก1 ความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของสารมาตรฐาน Trolox ที่ค่าการดูดกลืนแสงที่ 515 นาโนเมตร จำนวนจุดทั้งหมด 6 จุด $R^2 = 0.9985$ โดยความเข้มข้นของ Trolox ที่ 0.0000, 0.0004, 0.0011, 0.0021, 0.0043 และ 0.0086 mg/mL

ภาพที่ ก1 เส้นความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของสารมาตรฐาน Trolox ที่ค่าการดูดกลืนแสงที่ 515 นาโนเมตร



หมายเหตุ: กราฟ ก2 ทดสอบปริมาณ Vitamin E โดยเครื่อง HPLC ซึ่งติดตั้งคอลัมน์ C₁₈ column ที่มีสัณฐาน (4.6 X 250 มิลลิเมตร , ขนาดอนุภาค 5 ไมโครเมตร) ด้วยเฟสเคลื่อนที่เริ่มต้นที่ 75% อะซิโตนไทรล์และ 25% เมทานอลเป็นเวลา 15 นาที แะ การไล่ระดับสีจะเพิ่มขึ้นเป็น 85% เมทานอล และปริมาตรการฉีดตัวอย่างคือ 20 ไมโครลิตร ใช้ตัวตรวจวัดแบบ Fluorescent Detector ตั้ง excitation ที่ 298 นาโนเมตร และ emission 328 นาโนเมตร

ภาพที่ ก2 โครมาโตแกรมของสารสกัดจากใบกล้วย



หมายเหตุ: กราฟ ก3 ทดสอบปริมาณ Vitamin E โดยเครื่อง HPLC ซึ่งติดตั้งคอลัมน์ C₁₈ column ที่มีสัณฐาน (4.6 X 250 มิลลิเมตร. , ขนาดอนุภาค 5 ไมโครเมตร) ด้วยเฟสเคลื่อนที่เริ่มต้นที่ 75% อะซีโตไนไตรล์และ 25% เมทานอลเป็นเวลา 15 นาที แะ การไล่ระดับสีจะเพิ่มขึ้นเป็น 85% เมทานอล และปริมาตรการฉีดตัวอย่างคือ 20 ไมโครลิตร ใช้ตัวตรวจวัดแบบ Fluorescent Detector ตั้ง excitation ที่ 298 นาโนเมตร และ emission 328 นาโนเมตร

ภาพที่ ก3 โครมาโตแกรมของสารสกัดจากใบกัญชงที่ผสมสารมาตรฐาน

ภาคผนวก ข

ภาพแสดงผลการวิเคราะห์

Signal 1: FLD1 A, Ex=298, Em=328

RetTime [min]	Type	Area LU *s	Amt/Area	Amount [ppm (w/v)]	Grp	Name
7.157	VV	80.63480	1.29284e-2	1.04248	a-t	/
8.426	VV	72.95030	5.76192e-2	4.20334	a-t3	/
8.686		-	-	-	b-t	/
9.826		-	-	-	g-t	/
10.438	VP	45.14128	1.23162e-2	5.55969e-1	b-t3	/
12.127	VV	143.27332	3.86602e-2	5.53897	g-t3	/
12.796	VB	906.09631	1.72481e-2	15.62845	d-t	/
14.901	PB	835.88202	4.98948e-2	41.70618	d-t3	/

หมายเหตุ: ภาพ ก1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณของโทโคฟีรอลจากสารสกัดใบกัญชง โดยที่

a= α -tocopherol b= β -tocopherol

g= γ -tocopherol d= δ -tocopherol

ภาพที่ ก1 ปริมาณของโทโคฟีรอลในสารสกัดจากใบกัญชง

Signal 1: FLD1 A, Ex=298, Em=328

RetTime [min]	Type	Area LU *s	Amt/Area	Amount [ppm(w/v)]	Grp	Name
7.160	VV	78.11212	1.29284e-2	1.00987	a-t	/
8.428	VV	67.15223	5.76192e-2	3.86926	a-t3	/
8.686		-	-	-	b-t	/
9.826		-	-	-	g-t	/
10.441	VV	52.58466	1.23162e-2	6.47643e-1	b-t3	/
12.152	VV	173.17233	3.86602e-2	6.69488	g-t3	/
12.799	VB	953.92126	1.72481e-2	16.45334	d-t	/
14.886	VB	926.76581	4.98948e-2	46.24081	d-t3	/

หมายเหตุ: ภาพ ก2 ผลการวิเคราะห์ปริมาณของโทโคฟีรอลจากสารสกัดใบกัญชง โดยที่
 a= α -tocopherol b= β -tocopherol
 g= γ -tocopherol d= δ -tocopherol

ภาพที่ ก2 ปริมาณของโทโคฟีรอลในสารสกัดจากใบกัญชงที่ผสมสารมาตรฐาน

ประวัตินักวิจัย

1. หัวหน้าโครงการ

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวนวรรตน์ มีชัย
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss. Nawarat Meechai
- เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1219900478858
- ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์/โทรศัพท์มือถือ

โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

83 หมู่ 11 ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000

โทรศัพท์ (056) 717122 โทรศัพท์มือถือ 090-6963147

E – mail: nawarat.mee@pcru.ac.th

5. ประวัติการศึกษา

การแพทย์แผนไทยมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
ปีสำเร็จการศึกษา 2562

การแพทย์แผนไทยบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย
ปีสำเร็จการศึกษา 2560

6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)

-

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย: ชื่อแผนงานวิจัย (ไม่มี)

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย:

การศึกษาโรคและอาการทางการแพทย์แผนไทยในคัมภีร์มูจนาปักขันทิกา
จากตำราเวชศาสตร์ฉบับหลวง รัชกาลที่ 5

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว: ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน
(อาจมากกว่า 1 เรื่อง):

บทความวิจัย การศึกษาโรคและอาการทางการแพทย์แผนไทยในคัมภีร์
มูจนาปักขันทิกาจากตำราเวชศาสตร์ฉบับหลวง รัชกาลที่ 5 ปีที่ 15 ฉบับที่ 40
พฤษภาคม-มิถุนายน พ.ศ.2564 TCI 2 วารสารรัชต์ภาคย์ (ทุนส่วนตัว)

บทความวิจัย การศึกษาโรคหรืออาการและวิธีการรักษาในคัมภีร์กระษัยที่
ปรากฏในตำราเวชศาสตร์ฉบับหลวง รัชกาลที่ 5 เล่ม 1 วารสารศิลปการจัดการ ปี
ที่ 6 ฉบับที่ 4 TCI 1 (ผู้ร่วมวิจัย)

การศึกษาสารสำคัญและฤทธิ์ของตำรับยาเบญจกูลในการยับยั้งเซลล์มะเร็ง
ท่อน้ำดี ปี 2564-2565 (ผู้ร่วมวิจัย) (อยู่ระหว่างดำเนินการตีพิมพ์)

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ:

การศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์การยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสจากสารสกัด
มะขามเนื้อแดง (อยู่ระหว่างดำเนินการวิจัย)