มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา
การประชุมวิชาการ ประจำปี 2565
KUSRC Annual Conference 2022

KASETSART UNIVERSITY
SRIRACHA CAMPUS

The 5th National Conference on The Digital Era

24 สิงหาคม 2565

ผู้ร่วมสนับสนุน

ผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาบทความ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผศ.ดร.รัชรินทร์ กุลชาติ
ผศ.ดร.สมบูรณ์ สารพัด
ผศ.พรทิวา วิจิตรโกเมน
อ.ดร.พรพรหม รุ่งเรือง
อ.ดร.ชยพจน์ ลีอนันต์
ดร.พันโทหญิงณิชาภา แพรกน้อย
ผศ.ธนัตถ์ภัทร ถิรธนัชดิลก
ผศ.ดร.จันทร์เพ็ญ ตั้งจิตรเจริญกุล
อ.ดร.ปาริฉัตร เต็งสุวรรณ์
รศ.ดร.ทองใส จำนงการ
ผศ.ดร.ศิรินุช อินละคร
รศ.ดร.ประชุมพร คงเสรี
ผศ.ดร.เชฎฐา ชำนาญหล่อ
ผศ.ดร.ฐิติกร พัตนพิบูล
ผศ.นิตยา โหราเรือง
ผศ.ดร.โชติกา หยกทองวัฒนา
ผศ.ดร.สมภพ จรุงธรรมโชติ
รศ.ดร.ฐิติวรรณ ศรีเจริญ
ผศ.ดร.สุภัทร พัฒน์วิชัยโชติ
ผศ.ดร.ประภาพรรณ เกษราพงศ์
ผศ.ดร.ธิญาดา พิชญาศุภกุล
อ.ดร.ชาตินักรบ แสงสว่าง
รศ.ดร.ณัฐนันท์ ต.เทียนประเสริฐ
ผศ.ดร.เพ็ญสุดา พันฤทธิ์ดำ
ผศ.ดร.สืบสกุล คุรุรัตน์
ผศ.ดร.นัฏฐวิกา จันทร์ศรี
ผศ.ดร.อนุวัฒน์ อรรถไชยวุฒิ
อ.ดร.ณรงค์ฤทธิ์ ว่องไว

ผศ.ดร.กิติยา ทัศนะบรรจง
ผศ.วารุณี ตันติวงศ์วาณิช
ผศ.ดร.ภัสรา พงษ์สุขเวชกุล
ผศ.ปิยะดา โล
ผศ.ดร.ฐิติมา ไชยะกุล
ผศ.ดร.วราภรณ์ ตั้งจิตรเจริญ
อ.ดร.ศิริวรรณ ไชยสูรยกานต์
ผศ.ดร.พรพรหม พรหมเพศ
ผศ.ดร.พัชรา ศรีพระบุ
รศ.ดร.ยอดชาย เตียเปี้น
ผศ.จักรินทร์ กลั่นเงิน
ผศ.ดร.ธเนศ วงศ์หงษ์
ผศ.ดร.นรารัก บุญญานาม
ผศ.ดร.ถิตรัตน์ พิมพาภรณ์
รศ.ดร.สมพล สกุลหลง
ผศ.ดร.วราภรณ์ ตั้งจิตรเจริญ
อ.ดร.จุมพฏ บริราช
ผศ.ดร.นิภา นิรุตติกุล
ผศ.ดร.สุนทรี เหล่าพัดจัน
รศ.ดร.ปัญญา แขน้ำแก้ว
รศ.ดร.ไพโรจน์ ทองประศรี
ผศ.ดร.ศิรวัตร ไทยแท้
ผศ.ดร.รจนา ประไพนพ
ผศ.ดร.จุฑามาศ ทวีไพบูลย์วงษ์
ผศ.ดร.วีระยุทธ พิมพาภรณ์
รศ.ดร.เฉลิมพงษ์ เสนารักษ์
ผศ.ดร.กิตติพงษ์ เยาวาจา
อ.ดร.กรวิทย์ ออกผล

ผศ.ดร.ประวิทย์ ชุมชู
ผศ.ดร.อนุเผ่า อบแพทย์
ผศ.วัชรพัฐ เมตตานันท
รศ.ดร.ทวีศักดิ์ ปิติคุณพงศ์สุข

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

รศ.ดร.ปิ่นกนก วงศ์ปิ่นเพ็ชร์
รศ.ดร.ณพล อยู่บรรพต
รศ.ดร.กัมปนาท เทียนน้อย
รศ.ดร.สักรินทร์ อยู่ผ่อง
ผศ.ดร.ณัฐนารี สุขเสกสรรค์
ผศ.ดร.สุวรรธนา เทพจิต
ผศ.ดร.ภาตย์ สังข์แก้ว
ผศ.ดร.เกวลิน มะลิ
ผศ.ดร.อรษา ตันติยะวงศ์ษา

สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

ผศ.ดร.ดัชกรณ์ ตันเจริญ
ผศ.ดร.นิเวศ จิระวิชิตชัย
ผศ.ดร.วราภรณ์ กลิ่นบุญ

มหาวิทยาลัยบูรพา

รศ.ดร.ธนวัฒน์ พิมลจินดา
ผศ.ดร.ปารีชา รัตนศิริ
ผศ.ดร.ยรรหาญ ลิลา
ผศ.ดร.กฤษดา ประสพชัยชนะ
ผศ.ดร.ปิยะวัฒน์ ชนินทร์ตระกูล
ผศ.ดร.สุนิสา คำสุข
ผศ.สมเสียง จันทาสี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อ.ดร.ชิษณุพงศ์ ชาติอาสา
ผศ.ดร.สิทธิโชค พวงทองทับ

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ผศ.ดร.พิศาล แก้วประภา
ผศ.ดร.สุรภาพ แก้วสวัสดิ์วงศ์
ผศ.ดร.นิติการ นิ่มสุข
ผศ.ดร.กฤษฎา ไชยสาร

มหาวิทยาลัยมหิดล

อ.ดร.ธีรธร ยูงทอง
รศ.ศุภชัย นาทะพันธ์
ดร.รวิพรรณ สุภาวรรณ์
อ.ดร.ดลพร แซ่แต้

มหาวิทยาลัยศิลปากร

อ.ดร.สมคิด ภูมิโคกรักษ์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผศ.ดร.ฐิติพงศ์ จำรัส ผศ.ดร.พรไสว ไพรพิภัช

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผศ.ดร.วริษา วิสิทธิพานิช

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อ.ดร.ณัฏฐพัชร มณีโรจน์ ผศ.ดร.รัฐวุฒิ วงษ์วิทย์

มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

รศ.สงกรานต์ กันทวงศ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ดร.ธีระศักดิ์ สมศักดิ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ผศ.ดร.เอกรงค์ สุขจิต

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

รศ.ดร.วิบุญ แซ่ตั้ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ดร.นิสรา แพทย์รังสี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

อ.ดร.ชณิชา หมอยาดี

มหาวิทยาลัยพะเยา

ผศ.ดร.ปิยพงษ์ สุวรรณมณีโชติ

มหาวิทยาลัยนเรศวร

อ.ดร.ณัฐพล ไพศาลวิโรจน์รักษ์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผศ.ดร.สมเกียรติ ตันติวงศ์วาณิช ผศ.ดร.สิงหะ ฉวีสุข

สถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ (องคการมหาชน)

ดร.วิลาสินี กิ่งก้ำ

โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช

รศ.ดร.น.อ.เกียรติกุลไชย จิตต์เอื้อ

Sebelas Maret University

ผศ.ดร.ฤทธิกร ศิริประเสริฐโชค

สารบัญ

Topic : Innovation and Technology		หน้า
ID004	Customer Segmentation Based on The RFM Analysis Model Using K-means Clustering Technique	1
ID033	การศึกษาผลการใช้ชุดนิเทศแบบเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาและประยุกต์ใช้แฟ้มสะสมผลงานอิเล็กทรอนิกส์ (e-Portfolio) ในการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning สำหรับครูอาชีวศึกษา	12
ID035	Pineapple Size Sorter Using Photoelectric Sensor and Load Cell	20
ID041	Temperature and Humidity Control System for Cultivation of cos Lettuce Controlled by Microcontroller	26
ID048	Automatic notification Parcel pick up box with solar energy	31

Topic : Sciences and Applied Sciences		หน้า
ID007	Development Of Facial Treatment Cream from Star Fruit Leaves Extract as Antioxidant	36
ID023	Mushroom Spawn Utilization on Growth of Holy Basil	42
ID039	Production of Fuel Briquettes from Pineapple Waste of Fruit Processing Industry	49
ID043	Aluminum Influences on Rhizosphere Basic Cation Solubility and Nutrient Accumulation in Cassava	57
ID046	Environmental conservation behavior of Krungsri Auto employees in Krungsri Ploenchit bank office during the Coronavirus 2019	65

Topic : Engineering		หน้า
ID003	A comparative study between the use of precast concrete walls and masonry walls for high-rise buildings within the seismic load	73
ID008	Application of work study to increase productivity in wooden furniture factory	79

ID007

การพัฒนาครีมบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดใบมะเฟืองที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

DEVELOPMENT OF FACIAL TREATMENT CREAM FROM STAR FRUIT LEAVES EXTRACT AS ANTIOXIDANT

กัญญารัตน์ ทองอ่อน, พันมณี ทาเพียรธุ, วรรณิสา แก้วบ้านกรูด*
Kanyarat Thongon, Phanmani Thaphianthu, Wannisa Keawbankrud*

สาขาวิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพและความงาม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
Health Science and Aesthetic Program, Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Thechnology Krungthep, Bangkok, Thailand
*Corresponding author. E-mail: wannisa.k@mail.rmutk.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวหน้าจากสารสกัดใบมะเฟือง (*Averrhoa carambola* L.) ด้วยวิธีการหมักด้วยตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล พบว่าร้อยละผลผลิตของสารสกัดหยาบเมทานอลมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 18.21±0.78, 14.35±0.90 ตามลำดับ ในการทดสอบหาปริมาณฟีนอลิกรวม ด้วยวิธี Folin-Ciocalteu reagent และฟลาโวนอยด์รวม ด้วยวิธี Aluminium chloride colorimetric พบว่าสารสกัดหยาบด้วยตัวทำละลายเมทานอลให้ผลการทดสอบที่ดีที่สุดเท่ากับ 147.98±0.33 mg GAE/g crude extract ,63.28±0.24 mg QE/g crude extract ตามลำดับ ผลการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดใบมะเฟือง ด้วยวิธี DPPH radical scavenging activity พบว่า สารสกัดหยาบด้วยตัวทำละลายเมทานอล มีค่า IC_{50} มากที่สุดเท่ากับ 94.94±2.62 mg/ml จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวหน้าโดยใช้สารสกัดหยาบใบมะเฟืองที่ความเข้มข้น 0.5,1,1.5 % ลงในสูตรตำรับ พบว่า ผลิตภัณฑ์ครีมผสมสารสกัดที่ความเข้มข้น 0.5% มีความชุ่มชื้นมากที่สุด และไม่ก่อให้เกิดการแพ้ในอาสาสมัคร

คำหลัก ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ครีมบำรุงผิวหน้า ความชุ่มชื้น

Abstract

The research aims to study antioxidant effects and development of facial cream products from star fruit leaf extract (*Averrhoa carambola* L.) with maceration method by methanol and ethanol solvent. The result of percentage yield of crude extracts by methanol solvent was maximum value equals to 18.21±0.78% of crude extract. In tests for total phenolic content with Folin-Ciocalteu reagent method and total flavonoids content with Aluminium chloride colorimetric method, The crude extracts with methanol solvents was maximum value equals to 147.98 ± 0.33 mg GAE/g crude extract, 63.28 ± 0.24 mg QE/g crude extract, respectively. The result of antioxidant activity of crude extract by methanol solvent with DPPH radical scavenging activity that IC_{50} value equals to 94.94±2.62 mg/ml. The development of facial treatment cream products using concentration of crude extract 0.5,1,1.5% in formula, The results showed face cream product as containing 0.5% of crude extract was the most moisturizing, no volunteers had severe allergic reactions.

Keywords: Antioxidant activity Facial treatment cream Moisturizing

1. บทนำ

อนุมูลอิสระเป็นสิ่งสำคัญทำให้เซลล์ผิวหนังมีความแข็งแรงของผนังเซลล์ลดลง โดยทำหน้าที่กระตุ้นให้คอลลาเจน ใต้ผิวหนังสลายเร็วขึ้น ทำให้ความสามารถในการรักษาความชุ่มชื้นและความยืดหยุ่นของผิวหนังลดลง ก่อให้เกิดริ้วรอย ผิวแห้ง และหมองคล้ำ ดังนั้นสารต้านอนุมูลอิสระจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อสุขภาพผิว มีคุณสมบัติช่วยชะลอการเกิดอนุมูลอิสระซึ่งทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน (oxidation reaction) ซึ่งเป็นตัวการทำลายผิวหนังทำให้เกิดรอยเหี่ยวย่นและริ้วรอยขึ้น [1] ร่างกายควรได้รับสารต้านอนุมูลอิสระให้เพียงพอต่อความต้องการในแต่ละวันเพื่อให้เกิดความสมดุลในร่างกายระหว่างสารต้านอนุมูลอิสระและอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่สารต้านอนุมูลอิสระพบมากในผักและผลไม้

มะเฟือง (*Averrhoa carambola* L.) เป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่พบได้ทั่วไปในทุกภาคของประเทศ มะเฟืองมีสารประกอบสำคัญที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้เช่น สารในกลุ่มโพลีฟีนอล (Polyphenol) วิตามินหลายชนิดและกรดมาลิค [2] ซึ่งสารดังกล่าวมีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และยังพบสารในผลมะเฟืองมีสรรพคุณช่วยในการผลัดเซลล์ผิว จึงเป็นพืชชนิดหนึ่งที่ได้รับความสนใจ นำมาพัฒนาสกัดสารสำคัญเพื่อเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ซึ่งการใช้สารสกัดจากพืชในการผลิตเครื่องสำอางทดแทนการใช้สารเคมีข้อดีคือปลอดภัยต่อผู้ใช้และไม่ตกค้างในสภาวะแวดล้อม ซึ่งส่วนมากการนำมาวิจัยจะเป็นในส่วนของผลมะเฟือง

จากข้อมูลข้างต้นพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่เกี่ยวกับมะเฟืองจะศึกษาในส่วนของผล ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำใบมะเฟือง จากอำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี มาศึกษาหาปริมาณฟินอลิกรวม, ฟลาโวนอยด์รวม และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ซึ่งเป็นการวัดความสามารถของสารทดสอบในการกำจัดอนุมูลอิสระด้วยการให้ไฮโดรเจนอะตอม ซึ่งเป็นวิธีเบื้องต้นที่นิยมใช้ในการทดสอบการต้านอนุมูลอิสระทั่วไป จากนั้นนำสารสกัดจากสารสกัดหยาบจากใบมะเฟืองมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวหน้า และทดสอบประสิทธิภาพความชุ่มชื้น ก่อนใช้เปรียบเทียบกับหลังใช้ผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลา2,4 สัปดาห์ งานวิจัยครั้งนี้เป็นการนำใบพืชที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ทุกฤดูกาล มาเพิ่มมูลค่า สร้างรายได้ให้กับคนในชุมชน สามารถนำมาต่อยอดนวัตกรรมทางเครื่องสำอางได้

2. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

2.1 วัสดุ อุปกรณ์

ใบมะเฟือง จากอำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี สารเคมีที่ใช้ประกอบด้วย เอทานอล(LAB L), เมทานอล (Kemaus) กรดแอสคอร์บิก(P&N Labchem), Gallic acid (SIGMA-ALDRICH) Phenoxyethanol(Chemipan), เควอซิทิน(SIGMA-ALDRICH), โฟลิน-ซิโอแคลทู รีเอเจนต์ (KEMAUS) และ 2,2-ไดฟีนิล-1-ฟีคิสไฮดราซิล-ไอเดรต (SIGMA-ALDRICH) เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย เครื่องวัดค่าดูดคลื่นแสง (Jasco V-730), เครื่องวัดค่า pH(SI Analytics) เครื่องระเหยแบบสุญญากาศ(Buchi V-300) และเครื่องวัดความชุ่มชื้น(Derma- Lab)

2.2 วิธีการทดลอง

2.1.1 เตรียมสารสกัดจากใบมะเฟือง

นำใบมะเฟืองอบที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 8 ชั่วโมง ทำการสกัดด้วยวิธีการหมัก (Maceration technique) ใช้ตัวทำละลาย 2 ชนิด คือ เมทานอล (Methanol) และเอทานอล (Ethanol) อัตราส่วนของผงใบมะเฟืองต่อตัวทำละลาย(1:4) จากนั้นระเหยเอาตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยสูญญากาศ (Rotary vacuum evaporator)

2.1.2 การทดสอบหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิก

การหาปริมาณสารฟีนอลิกด้วยวิธี Folin – Ciocalteu reagent assay [3] เตรียมสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิก ความเข้มข้น 0, 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175 และ 200 ไมโครลิตร เติมสารละลาย Folin ciocaltue’s reagent ปริมาตร 0.25 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้า

กันดีและเติม 7% Sodium carbonade ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ในที่มืด 30 นาที วัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 765 นาโนเมตร ทำการทดลอง 3 ซ้ำ สร้างกราฟมาตรฐานและคำนวนหาปริมาณสารสำคัญรายงานผลในหน่วย Gallic acid equivalent (mg GAE/g sample)

2.1.3 การทดสอบหาปริมาณฟลาโวนอยด์รวม

การหาปริมาณสารฟลาโวนอยด์ด้วยวิธี aluminium trichloride [4] เตรียมสารละลายมาตรฐานเคอร์ซิติน ความเข้มข้นเป็น 0, 20, 40, 60 และ 80 ไมโครลิตร เติม 10% Aluminium chloride ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร เติม 5% Sodium nitrite ปริมาตร 0.15 มิลลิลิตร และ 4% Sodium hydroxide ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 8 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 415 นาโนเมตร ทำการทดลอง 3 ซ้ำ จากนั้นสร้างกราฟมาตรฐานและคำนวนหาปริมาณสารสำคัญรายงานผลในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของเคอร์ซิตินต่อน้ำหนักสารสกัดแห้ง (mg QE/g extract)

2.1.4 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

การหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH โดยใช้ ascorbic acid เป็นสารละลายมาตรฐาน [4] สารละลายมาตรฐานวิตามินซี ปิเปตสารมาตรฐาน Ascorbic acid ที่มีความเข้มข้น 10, 20, 30, 40 และ 80 µg/mL ในหลอดทดลอง จากนั้นใส่สาร DPPH ปริมาตร 280 ไมโครลิตร ในแต่ละหลอดทดลองโดยที่ใช้ Negative control เป็นเมทานอล 20 ไมโครลิตร โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ จากนั้นเขย่าและนำไปบ่มที่มืดที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร คำนวนหาร้อยละการต้านอนุมูลอิสระ DPPH และรายงานผลค่า IC_{50}

2.1.5 การพัฒนาสูตรตำรับครีมบำรุงผิวหน้า

2.1.5.1 เตรียมพัฒนาตำรับครีมพื้น

ตารางที่ 1 สูตรตำรับครีมพื้น (Base cream)

Phase	Ingredient	F1	F2	F3
A	DI water	qs.	qs.	qs.
A	Carbomer	0.5	0.5	0.5
A	Glycerin	4	4	4
B	Glyceryl Stearate and PEG 100 Stearate	5	5	5
B	Shea butter	2	3	3
B	Isononyl Isononanoate	3	2	3
B	Argan oil	3	1	4
C	Vitamin E acetate	0.5	0.5	0.5
C	Phenoxyethanol	0.5	0.5	0.5

2.1.5.2 การผสมครีมพื้น

ผสม Phase A และผสม Phase B จากนั้นนำมาให้ความร้อนที่ 75 °C เท Phase B ลงใน Phase A จากนั้น Cool dawn จนอุณหภูมิ 45 °C เติม Phase C ลงไป คนให้เข้ากันจนเป็นเนื้อเดียวกัน จนกระทั่งเนื้อครีมเย็นลงที่อุณหภูมิห้อง เลือกสูตรที่ดีที่สุด นำมาเติมสารสกัดหยาบจากใบมะเฟืองโดยสูตรที่ 1 เติมสารสกัด 0.5% สูตรที่ 2 เติมสารสกัด 1% สูตรที่ 3 เติมสารสกัด 1.5% บันทึกผล

2.1.6 การประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

ประเมินจากลักษณะภายนอกของเนื้อผลิตภัณฑ์ กลิ่น ค่า pH แล้วบันทึกผล

2.1.7 การประเมินความคงตัวของผลิตภัณฑ์

ทดสอบความคงตัวของตำรับผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวหน้า โดยการเร่งด้วยอุณหภูมิ (Heating - Cooling Cycle) 4 °C นาน 48 ชั่วโมง สลับกับอุณหภูมิ 45 °C 48 ชั่วโมง (1 Cycle) ทดสอบจำนวน 6 รอบ แล้วทำการบันทึกผล ความหนืด สีกลิ่น การแยก ชั้น พีเอช และการเร่งโดยแสง โดยการนำผลิตภัณฑ์แต่ละตำรับ ทดสอบในสภาวะต่างๆ นาน 4 สัปดาห์ วางในที่มืดและวางไว้ริมหน้าต่าง บันทึกผล

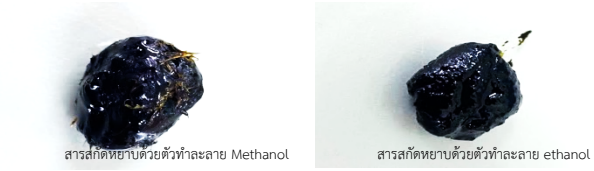
3. ผลการทดลองและอภิปรายผล

3.1 ผลการทดลองการเตรียมสารสกัดใบมะเฟือง

ผลการศึกษาพบว่าลักษณะของสารสกัดทั้งสองชนิด มีความเหนียวและหนืด สีของสารสกัดมีความแตกต่างกันเมทานอลมีสีน้ำตาลเข้มอมเหลือง ส่วนเอทานอลมีสีน้ำตาลเข้มอมเขียว ดังแสดงในภาพที่ 1 ร้อยละของผลผลิตของสารสกัดหยาบจากสารสกัดใบมะเฟืองด้วยตัวทำละลายเมทานอล มีปริมาณสารสำคัญมากกว่าตัวทำละลายเอทานอล เท่ากับ 18.21±0.78, 14.35±0.90 % w/w ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณร้อยผลผลิตสารสกัดหยาบของสารสกัดใบมะเฟือง (Mean±S.D.,n=3)

สารสกัดหยาบ	%Yield of crude extract
ตัวทำละลายเมทานอล	18.21±0.78
ตัวทำละลายเอทานอล	14.35±0.90



ภาพที่ 1 แสดงสารสกัดหยาบจากใบมะเฟือง

3.2 ผลการหาปริมาณฟินอลิก ฟลาโวนอยด์และฤทธิ์ยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณฟินอลิก ฟลาโวนอยด์และฤทธิ์ยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH ของสารสกัดหยาบด้วยตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอล ผลการวิเคราะห์หาปริมาณฟินอลิกถูกทดสอบด้วยวิธี Folin-Ciocalteu reagent assay มีค่าเท่ากับ 147.98±0.33 , 128.37±0.55 mg GAE/ g ตามลำดับ การหาปริมาณฟลาโวนอยด์ของสารสกัด ถูกทดสอบด้วยวิธี Aluminium chloride colorimetric assay มีค่าเท่ากับ 63.28 ±0.24, 51.75±0.27 mg QE/g ตามลำดับ ดังตารางที่ 3 เมื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดใบมะเฟืองด้วยตัวทำละลายเมทานอล (ดังภาพที่ 2) และเอทานอล (ดังภาพที่ 3) ด้วยวิธี DPPH radical scavenging รายงานผลด้วยค่า (IC_{50}) พบว่า ฤทธิ์การยับยั้งอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาบใบมะเฟืองด้วยตัวทำละลายเมทานอลมีฤทธิ์มากกว่าเอทานอล เท่ากับ 94.94±2.62, 102.11±1.79 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร ตามลำดับ เมื่อทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสารละลายมาตรฐานวิตามินซี พบว่าฤทธิ์การยับยั้งอนุมูลอิสระของสารสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลและเอทานอลมีค่าน้อยกว่าสารละลายมาตรฐาน ดังแสดงในตารางที่ 4

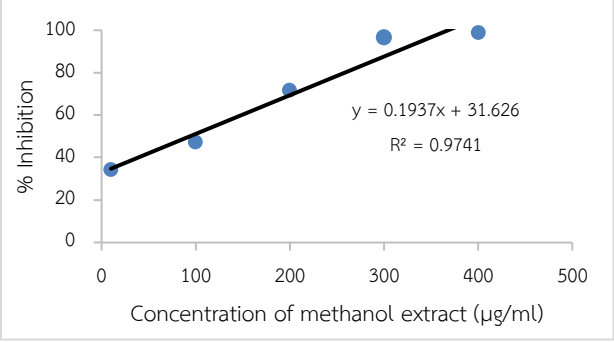
ตารางที่ 3 ผลการทดสอบหาปริมาณฟินอลิกและฟลาโวนอยด์ (Mean±S.D.,n=3)

สารสกัดหยาบ	Total Phenolic Content (mg GAE/g Extract)	Total Flavonoid Content (mg QE/g Extract)
ตัวทำละลายเมทานอล	147.98 ± 0.33	63.28 ± 0.24
ตัวทำละลายเอทานอล	128.37 ± 0.55	51.75 ± 0.27

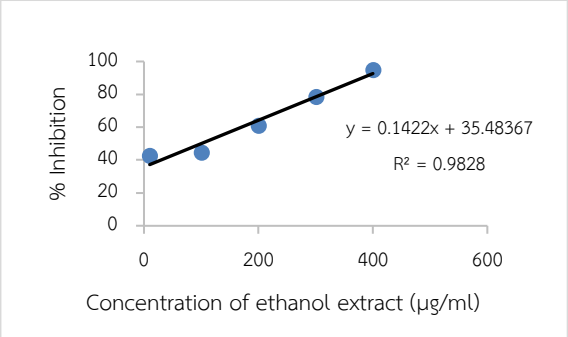
หมายเหตุ mg GAE คือ มิลลิกรัมสมมูลของกรดแกลลิก
mg QE คือ มิลลิกรัมสมมูลของเคอร์ซิติน

ตารางที่ 4 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH (Mean±S.D.,n=3)

สารสกัด	DPPH Scavenging IC_{50} (µg/mL)
สารสกัดหยาบตัวทำละลายเมทานอล	94.94 ± 2.62
สารสกัดหยาบตัวทำละลายเอทานอล	102.11 ± 1.79
สารมาตรฐานวิตามินซี	36.26 ± 3.72



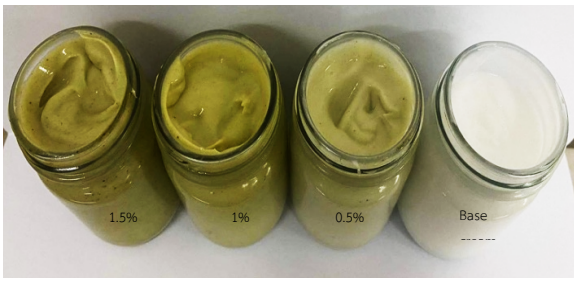
ภาพที่ 2 แสดงการยับยั้งอนุมูลอิสระด้วยตัวทำละลายเมทานอล



ภาพที่ 3 แสดงร้อยละการยับยั้งอนุมูลอิสระด้วยตัวทำละลายเอทานอล

3.3 ผลการประเมินคุณสมบัติทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

จากผลการศึกษาสมบัติทางกายภาพผลิตภัณฑ์บำรุงผิวหน้าที่มีส่วนผสมของสารสกัดใบมะเฟือง โดยใช้ปริมาณ 0.5,1,1.5% ตามลำดับ พบว่า เนื้อผลิตภัณฑ์ทุกสูตรมีความเรียบเนียน ดังภาพที่ 4 เนื้อสัมผัสมีความหนืดขึ้นตามลำดับของปริมาณสารสกัด กลิ่นของผลิตภัณฑ์มีความฉุนเล็กน้อยและเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของสารสกัด ดังแสดงในตารางที่ 5



ภาพที่ 4 ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวหน้า

ตารางที่ 5 สมบัติทางกายภาพผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสารสกัดใบมะเฟือง

สมบัติทางกายภาพ	ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพ				วิธีการ
	C1	C2	C3	C4	
ลักษณะปรากฏ	เนื้อครีมเรียบเนียน	เนื้อครีมเรียบเนียนมีกากสารสกัดเล็กน้อย	เนื้อครีมเนียนมีกากสารสกัดกระจายตัวเล็กน้อย	เนื้อครีมเนียนมีกากสารสกัดกระจายตัวเล็กน้อย	Visual test
กลิ่น	ไม่มีกลิ่น	กลิ่นฉุนของสารสกัดเล็กน้อย	กลิ่นฉุนของสารสกัดเล็กน้อย	กลิ่นฉุนของสารสกัดปานกลาง	Sniff test
ความเป็นกรด-ด่าง	5.92	5.73	5.61	5.12	pH meter

หมายเหตุ C1 คือ ครีมเบส
C2 คือ ครีมที่ผสมสารสกัด 0.5%
C3 คือ ครีมที่ผสมสารสกัด 1%
C4 คือ ครีมที่ผสมสารสกัด 1.5%

3.4 ผลการทดสอบความคงตัวทางกายภาพ

จากการทดสอบความคงตัวของตำรับผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงผิวหน้า โดยการเร่งด้วยอุณหภูมิ (Heating - Cooling Cycle) 4 °C นาน 48 ชั่วโมง สลับกับอุณหภูมิ 45 °C 48 ชั่วโมง (1 Cycle) ทดสอบจำนวน 6 รอบ แล้วทำการบันทึกผลความหนืด สี กลิ่น การแยกชั้น ค่าpH และการเร่งโดยแสง โดยการนำผลิตภัณฑ์แต่ละตำรับ ทดสอบในสภาวะต่างๆ นาน 4 สัปดาห์ วางในที่มืดและวางไว้ริมหน้าต่าง พบว่าเนื้อผลิตไม่มีการแยกชั้นหรือตกตะกอน มีค่า pH อยู่ในช่วง 5.10 - 5.97

3.5 ศึกษาผลการใช้ผลิตภัณฑ์ต่อคุณสมบัติของผิวหนัง

จากการทดสอบความชุ่มชื้นบริเวณผิวหนังด้วยเครื่องวิเคราะห์สภาพผิว (Dermalab Combo) ก่อนและหลังใช้ผลิตภัณฑ์พบว่า หลังจากใช้ผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ทดลองกับอาสาสมัคร จำนวน 10 คน ครีมพื้นมีค่าความชุ่มชื้นสูงที่สุด รองลงมาครีมที่มีส่วนผสมสารสกัด 0.5% และครีมที่มีความชุ่มชื้นน้อยที่สุด เป็นครีมที่ส่วนผสมสารสกัด 1% มีค่าเท่ากับ 408 ±2.38, 356±2.73, 324 ±2.71 และ 335± 2.31 uS ตามลำดับ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงค่าความชุ่มชื้น (Hydration) ที่ผิวหนัง

ผลิตภัณฑ์	ค่าความชุ่มชื้น (Hydration)			
	Before	W_0	W_1	W_2

ผลิตภัณฑ์	ค่าความชุ่มชื้น (Hydration)			
	Before	W_0	W_1	W_2
ครีมพื้น	227±1.67	348±2.34	382±2.39	408±2.38
ครีมที่ผสมสารสกัด0.5%	212±1.51	335±2.64	332±2.83	356±2.73
ครีมที่ผสมสารสกัด 1%	229±1.48	333±2.76	320±2.58	324±2.71
ครีมที่ผสมสารสกัด 1.5%	225±1.72	327±2.27	338±2.24	335±2.31

หมายเหตุ Before คือ ก่อนใช้ผลิตภัณฑ์
W_0 คือ หลังใช้ผลิตภัณฑ์ทันที
W_1 คือ หลังใช้ผลิตภัณฑ์ 2 สัปดาห์
W_2 คือ หลังใช้ผลิตภัณฑ์ 4 สัปดาห์

4. สรุป

งานวิจัยครั้งนี้ใช้ใบมะเฟือง มาสกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอลมีร้อยละของผลผลิตของสารสกัดหยาบมากที่สุด และให้ผลการทดสอบปริมาณฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีที่สุด มีค่า IC_{50} สูงแต่น้อยกว่าสารมาตรฐานวิตามินซี จากการนำมาพัฒนาเป็นครีมบำรุงผิวหน้าที่ความเข้มข้นต่างกัน พบว่า ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 0.5% ให้ความชุ่มชื้นที่ดีที่สุด

5. กิตติกรรมประกาศ

ทีมผู้วิจัยขอขอบคุณ สาขาวิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพและความงามที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และอำนวยการทำงานวิจัยครั้งนี้ให้เสร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Panruksa D. and Jimtaisong A. 2013. Antioxidant efficiency by DPPH technique of serum with white tea extract. Mae Fah Luang University.

[2] Mohd Asraf, M.Z., A. H. Azizah, A. Farooq, O. Azizah, and S. Nazamid. 2014. Variation of bioactive compounds and antioxidant activity of carambola (Averrhoa carambola L.) fruit at different ripening stages. 172, 325-331.

[3] Tsai, S. Y., Tsai, H. L., & Mau, J. L. 2007. Antioxidant properties of Agaricus blazei, Agrocybe cylindracea, and Boletus edulis. Lebensmittel-Wissenschaft + Technologie. 40, 1392-1402.

[4] Prommuak C, De-Eknamkul W, Shotipruk A. 2008. Extraction of flavonoids and carotenoids from Thai silk waste and antioxidant activity of extracts. Sep Purif Technol. 62, 444-448.