Published online: 18 October 2019

การสกัดพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร เพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์เพิ่มความชุ่มชื้นผิว

EXTRACTION OF POLYSACCHARIDE FROM DRAGON FRUIT PEEL FOR APPLICATION IN MOISTURIZING PRODUCT

วาสิณี ภิรมณ์รัก

อีเมล์: dmi_my@hotmail.com

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุพงษ์ ใจวุฒิ

อีเมล์: phanuphong@mfu.ac.th

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

Mae Fah Luang University

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการนำเปลือกแก้วมังกรมาใช้ประโยชน์ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง โดยการสกัดสารพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกรด้วยน้ำร้อน ตกตะกอนด้วย 95% เอทานอล แล้วพัฒนาเพื่อนำไปใช้ในตำรับเจลเครื่องสำอาง และทดสอบประสิทธิภาพการให้ความชุ่มชื้นในผิว เปรียบเทียบกับโซเดียมไฮยาลูโรเนต จากการทดลองได้ร้อยละของผลผลิตพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกรเท่ากับ 2.14 มีค่าการละลายน้ำสูงสุด 5 mg/ml, pH 5.9 เมื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์พบว่ามีค่าเท่ากับ 37.34 ± 0.24 mg GE/g เจลพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกรมีประสิทธิภาพให้ความชุ่มชื้นผิว เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจนถึงนาทีที่ 90 เมื่อเทียบกับการทาเจลพื้น ($p<0.05$) เมื่อทดสอบทาเจลแบบ Long term พบว่า เจลพอลิแซ็กคาไรด์มีประสิทธิภาพให้ความชุ่มชื้นผิวเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (28 วัน) เมื่อเทียบกับเจลพื้น ($p<0.05$) และเจลพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร ให้ผลความชุ่มชื้นแก่ผิว ไม่แตกต่างจากเจลโซเดียมไฮยาลูโรเนต

คำสำคัญ: เปลือกแก้วมังกร/พอลิแซ็กคาไรด์/สารให้ความชุ่มชื้น

ABSTRACT

This research was aims to apply the dragon fruit peel polysaccharide as a moisturizer in cosmetics. The polysaccharide was extracted from dragon fruit peel with hot water and then precipitated with 95% ethanol yielding 2.14% of the fresh peel. The extract showed polysaccharide content of 37.34 ± 0.24 mg GE/g. It showed slightly yellow color and exhibited water solubility of 5 mg/mL with possessing pH 5.9. The polysaccharide extract was then included in cosmetic gel formulation and its moisturization efficacy was evaluated compared with sodium hyaluronate formulation. The gel containing dragon fruit peel polysaccharide increased skin moisturization up to 90 minutes ($p<0.05$) and slightly declined afterward for short term investigation. For long term investigation, the polysaccharide gel increased skin moisturization until 28 days. This result was comparable to that of sodium hyaluronate gel and significantly higher than that of gel base. The gel containing dragon fruit peel polysaccharide obtained the most satisfaction scores superior to the hyaluronate and the base formulation gels.

Keywords: Dragon Fruit Peel/Polysaccharide/Moisturizer

บทนำ

ผิวแห้งเป็นลักษณะผิวที่พบบ่อย เป็นผิวที่ไม่ค่อยดูดซับความชื้น มีการระบายความชื้นที่เป็นธรรมชาติออกไปเร็วมาก การมีผิวแห้งนอกจากจะทำให้เกิดอาการคันแล้วยังมีโอกาสเกิดฝ้า กระง่ายกว่าปกติ ผิวจะมีความยืดหยุ่นลดลงและลักษณะหยาบ เป็นขุย ถ้าแห้งมากอาจแตกเป็นร่อง แดง คัน และอาจเกิดผื่นผิวหนังอักเสบตามมาได้

การใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีสารให้ความชุ่มชื้นผิว (Moisturizer) สำหรับผิวแห้งกร้านขาดน้ำ เป็นการบำรุงให้ผิวกลับมาอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ชุ่มชื้น สดใส ปัจจุบันมีการใช้สารสกัดจากธรรมชาติ ทำหน้าที่เป็นสารให้ความชุ่มชื้นในเครื่องสำอางเพิ่มมากขึ้นเนื่องจากมีความปลอดภัย และยังเป็นการลดปริมาณการใช้สารสังเคราะห์ได้อีกด้วย

แก้วมังกรเป็นผลไม้ที่สามารถพบได้ในประเทศไทย โดยมีผลผลิตเพื่อบริโภคภายในประเทศสูงถึง 6,000 ตันต่อปี และทำให้มีส่วนเปลือกเหลือทิ้งมากถึง 180 ตันต่อปี เปลือกของแก้วมังกรนั้นช่วยให้ผลมีความชุ่มชื้นสูง และอยู่ได้นาน จึงเป็นสิ่งที่มีความน่าสนใจ มีการนำเปลือกแก้วมังกรมาใช้ประโยชน์ในการสกัดสีธรรมชาติ อีกทั้งยังให้ฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ Rahmati, S. et al. (2015)

Mae Fah Luang University

ศึกษาปริมาณเพคตินในเปลือกแก้วมังกร พบว่าให้เพคตินที่มีคุณสมบัติที่ดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับเพคตินที่ได้จากเปลือกส้ม ดังนั้นจึงเหมาะที่จะนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร Montoya-Arroyo A et al. (2014) พบว่าปริมาณไฟเบอร์รวมในเปลือกแก้วมังกรสูงกว่าที่ผิวของกระบองเพชร กระบองเพชรนั้นเป็นพืชที่สามารถใช้เพิ่มความชุ่มชื้นในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางอยู่แล้ว อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับสารให้ความชุ่มชื้นผิวจากเปลือกแก้วมังกร เพื่อประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาสารให้ความชุ่มชื้นในเปลือกแก้วมังกร เพื่อเป็นข้อมูลในการประยุกต์ในเครื่องสำอางต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการสกัดสารพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของพอลิแซ็กคาไรด์ในผลิตภัณฑ์เพิ่มความชุ่มชื้นผิว

ขอบเขตงานวิจัย

1. สกัดพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร และนำไปวิเคราะห์หาปริมาณของพอลิแซ็กคาไรด์ที่สกัดได้
2. ทดสอบผลการให้ความชุ่มชื้นของเจลพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกรกับเจลพื้น และเจลโซเดียมไฮยาลูโรเนตในอาสาสมัคร 10 คน
3. ประเมินประสิทธิผลด้วยเครื่องมือวัดความชุ่มชื้นของผิว (Moist Sense) เปรียบเทียบหลังจากการใช้เจลพื้น เจลพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร และเจลโซเดียมไฮยาลูโรเนต

ทบทวนวรรณกรรม

แก้วมังกร มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Hylocercus undatus* (Haw) Brit. & Rose เป็นพืชล้มลุกในตระกูลไม้กระบองเพชรประเภทไม้เลื้อยที่มีอายุนานหลายปี มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกากลาง ถูกนำเข้ามาในเอเชียครั้งแรกที่ประเทศเวียดนาม และถือเป็นผลไม้ที่ส่งออกที่สร้างรายได้งามของบรรดาผลไม้ส่งออกของประเทศ เวียดนาม โดยประเทศไทยได้เริ่มนำพันธุ์จากประเทศเวียดนามเข้ามาปลูกตั้งแต่ในช่วงปี 2543 ทั้งเพื่อการบริโภค และส่งขายภายในประเทศ (สุรพงษ์, 2545)

ลักษณะโดยทั่วไปของแก้วมังกรเป็นไม้เลื้อย มีอายุยาวนานหลายปี ลำต้นมีลักษณะเป็นแฉกสีเขียวอวบน้ำ ซึ่งแท้จริงคือใบที่เปลี่ยนรูปไป ส่วนลำต้นที่แท้จริงอยู่ในตำแหน่งที่เป็นศูนย์กลางของแฉก

Mae Fah Luang University

ทั้ง 3 บริเวณตาข้าง จะมีหนาม 1-5 หนาม ดอกจะเกิดบริเวณกิ่ง ในช่วงเดือนเมษายนถึงตุลาคมดอกจะบานในช่วงหัวค่ำจนถึงเช้า หลังดอกบานและติดผล ผลจะพัฒนาจนสุกแก่ เนื้อจะมีสีเหลืองสีขาว สีชมพู หรือสีแดง ขึ้นอยู่กับพันธุ์และมีเมล็ดสีดำอยู่ภายในเนื้อผล

แก้วมังกรมีส่วนประกอบไฟเบอร์ปริมาณสูงมาก ช่วยบำรุงการทำงานของระบบขับถ่าย ส่วนเนื้อจะมีสารที่เรียกว่า Complex Polysaccharides เป็นตัวที่ช่วยลดการดูดซึมของไขมันประเภทไตรกลีเซอร์ไรด์ ช่วยลดโคเลสเตอรอลในเลือด มีกากใยสูง แคลอรีต่ำ นอกจากนี้เมล็ดของแก้วมังกรซึ่งเป็นสารคลอโรฟิลล์ อุดมไปด้วยไขมันไม่อิ่มตัว และมีแร่ธาตุมากมายทั้งวิตามินซี โปรตีน แคลเซียม ช่วยบำรุงสุขภาพผิว และระบบการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย

Jamilah, B., Shu, C. E., Kharidah, M., Dzulkifly, M. A. & Noranizan, A. (2011) ศึกษาส่วนประกอบทางเคมี ฟิสิกส์ จากเปลือกแก้วมังกร พบว่ามีปริมาณความชื้นสูงถึง 92.7% ปริมาณเบต้าไซยานิน 150 ± 2.19 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม เพคติน 10.8% พบน้ำตาล กลูโคส 4.15% มอลโทส 3.37% ฟรุกโทส 0.86% ตามลำดับ แต่ไม่พบน้ำตาลซูโครส และกาแลคโทส

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร

นำเปลือกแก้วมังกร 100 กรัม แช่น้ำกลั่น 250 มิลลิลิตรปั่นให้เข้ากันประมาณ นาที นำไปต้มในอ่างน้ำที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 90 นาที กรองด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำของเหลวที่ได้ตกตะกอนด้วยเอทานอล 95% อัตราส่วน 1:5 โดยปริมาตร ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง กรองตะกอนด้วยผ้าขาวบาง แล้วอบแห้งด้วยตู้อบที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง บดเป็นผง ชั่งน้ำหนักตะกอนที่ได้เพื่อนำมาหา % yield

2. การทดสอบค่าการละลายน้ำ (Water Solubility)

เตรียมน้ำ DI 1 มิลลิลิตร แล้วชั่งผงสารสกัดจากเปลือกแก้วมังกรทีละ 0.1 มิลลิกรัม เติมลงไปในน้ำ นำไปละลายโดยเครื่อง Vortex จนกว่าจะละลายหมด และเพิ่มปริมาณสารสกัดทีละ 0.1 มิลลิกรัม จนไม่เกิดการละลาย แล้วนำความเข้มข้นสูงสุดที่สามารถละลายน้ำได้ไปทำการทดสอบขั้นต่อไป

3. การหาปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ด้วยวิธี Phenol – sulfuric acid

เตรียม Standard curve โดยนำสารละลายมาตรฐาน Glucose ปริมาณความเข้มข้นต่าง ๆ เติมสารละลาย 5 % Phenol และ 5% H_2SO_4 ปริมาณ 0.5 มิลลิลิตร และ 2.5 มิลลิลิตร ตามลำดับ นำหลอดทดลองปิดฝาห่อด้วยฟอยล์ แช่ในเครื่องควบคุมอุณหภูมิ (50°C) เป็นเวลา 20 นาที นำมาวางที่

Mae Fah Luang University

อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) ที่ความยาวคลื่น 490 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง UV – Vis spectrophotometer

4. การทดสอบคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ

นำสารละลายตัวอย่างพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกรในน้ำ 0.5% (w/v) หาค่าความหนืด โดยใช้เครื่องวัดความหนืด วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ด้วยเครื่อง pH meter สังเกตสีด้วยตาเปล่าและทดสอบกลิ่นด้วยการสูดดม เปรียบเทียบกับสารละลายโซเดียมไฮยาลูโรเนต 0.5% (w/v) ในน้ำ

5. การตรวจสอบคุณลักษณะเชิงโครงสร้างโดยวิธี FT-IR spectroscopy

ตรวจสอบตัวอย่างของพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกรโดยวิธี Fourier Transforms Infrared Spectroscopy (FT-IR Spectroscopy) ใช้เครื่อง FT – IR Spectro GX

6. ศึกษารูปร่างพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร วิธี Scanning Electron Microscopy

นำพอลิแซ็กคาไรด์ที่สกัดได้จากเปลือกแก้วมังกร มาศึกษารูปร่างของพื้นผิว ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดโดยวิธี Scanning Electron Microscope (SEM)

7. การพัฒนาตำรับเจล และทดสอบความคงตัว

เตรียมตำรับเจลพื้น เจลผสมสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร และเจลผสมสารโซเดียมไฮยาลูโรเนต จากนั้นนำตำรับเจลที่เตรียมไว้มาศึกษาลักษณะทางกายภาพ ค่าความเป็นกรดด่าง (pH) ค่าความหนืด จากนั้นทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ด้วย วิธี Heating Cooling Cycle ทำการทดสอบทั้งหมด 6 รอบ และประเมินผลลักษณะทางกายภาพอีกครั้ง

8. การทดสอบการระคายเคืองด้วยวิธีการ Closed Patch Test

คัดเลือกอาสาสมัคร ที่มีสุขภาพผิวดีจำนวน 10 คน เพศชายและหญิง อายุระหว่าง 22-40 ปี เพื่อทำการทดสอบการระคายเคืองผิวด้วยวิธี Closed Patch Test เพื่อมั่นใจว่าอาสาสมัครที่คัดเลือกจะไม่เกิดการระคายเคืองต่อเจลพื้น เจลพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร และเจลโซเดียมไฮยาลูโรเนต

9. การทดสอบประสิทธิภาพการให้ความชุ่มชื้นผิวของพอลิแซ็กคาไรด์เปลือกแก้วมังกร

อาสาสมัครที่ผ่านการทดสอบการระคายเคืองแล้ว ตรวจวัดความชุ่มชื้น โดยใช้เครื่องมือวัดความชุ่มชื้นของผิว Skin Moisture Sensor วัดความชุ่มชื้นของผิวท้องแขนด้านในแบบ Short term hydrating effect วัดผลความชุ่มชื้นทุก ๆ 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180 และ 240 นาที ซึ่งประกอบด้วยสูตรเจลพื้น สูตรเจลพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร และสูตรเจลโซเดียมไฮยาลูโรเนต นำผลิตภัณฑ์ไปใช้ต่อเป็นเวลา 28 วัน วัดผลความชุ่มชื้นทุก 7, 14, 21 28 วัน

Mae Fah Luang University

10. การทดสอบความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อเจลที่มีสารสกัดจากเปลือกแก้วมังกร

หลังจากอาสาสมัครทาเจลที่มีสารสกัดจากเปลือกแก้วมังกรเป็นเวลา 28 วัน แล้วแจกแบบสอบถามให้อาสาสมัครกรอกคะแนนความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ดังนี้ การกระจายตัวของผลิตภัณฑ์เมื่อเกลี่ยบนผิว ระยะเวลาการซึมเข้าผิว ความชุ่มชื้นผิวหลังทา ความเหนอะหนะหลังทา และความพึงพอใจโดยรวมต่อผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีคะแนนให้เลือก 1-5 หมายถึง 5= พึงพอใจมากที่สุด และ 1= พึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

สารละลายพอลิแซ็กคาไรด์ที่ได้จากการสกัด มีค่าร้อยละผลผลิตเท่ากับ 2.14 เมื่อเทียบกับน้ำหนักเปลือกสด สารสกัดมีสีขาวอมเหลือง ไม่มีกลิ่น เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักพอลิแซ็กคาไรด์ที่สกัดได้จากเปลือกกล้วยพบว่าได้ร้อยละ 1.84 (ปิ่นอนงค์ คงดำ, 2558) การสกัดพอลิแซ็กคาไรด์จากกระเจียบเขียวสดและแห้งได้ร้อยละของผลผลิตเท่ากับ 0.63 และ 0.43 ตามลำดับ (ปิยวรรณ จิตเจริญรุ่งเรือง, 2558) การสกัดพอลิแซ็กคาไรด์จากสาหร่ายวากาเมะให้ร้อยละของผลผลิตเท่ากับ 7.2 ต่อน้ำหนักแห้ง (กิตติมาภรณ์ ชุมพงศ์, 2557) อย่างไรก็ตามแต่ละงานวิจัยมีความแตกต่างกันทั้งชนิดพืชและวิธีการสกัด ซึ่งส่งผลต่อปริมาณร้อยละของผลิตที่ได้ จึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้อย่างชัดเจน แต่มีแนวโน้มว่าเปลือกแก้วมังกรสามารถเป็นอีกทางเลือก ในการนำมาสกัดพอลิแซ็กคาไรด์เพื่อใช้ในเครื่องสำอางได้

เมื่อนำสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกรที่ได้ไปละลายน้ำ ความเข้มข้นของสารสกัดที่สามารถละลายน้ำได้คือ 5 mg/ml (0.5% w/v) สารละลายที่ได้มีลักษณะขุ่นเล็กน้อย และไม่มีกลิ่น

การหาปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ด้วยวิธี Phenol – Sulfuric Acid เปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐานกลูโคส สารสกัดเปลือกแก้วมังกรให้ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์เท่ากับ 37.34± 0.24 mg glucose equivalent/g (GE/g)

เมื่อนำสารละลายตัวอย่างพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกรในน้ำ 0.5% (w/v) หาค่าความหนืดโดยใช้เครื่องวัดความหนืด วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ด้วยเครื่อง pH meter สังเกตสีด้วยตาเปล่าและทดสอบกลิ่นด้วยการสูดดม เปรียบเทียบกับสารละลายโซเดียมไฮยาลูโรเนตในน้ำ (ตามตารางที่ 1) พบว่าสารละลายพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกรมีค่า pH ต่างจากสารละลายโซเดียมไฮยาลูโรเนตเล็กน้อย ความหนืดสารละลายพอลิแซ็กคาไรด์ต่ำกว่าโซเดียมไฮยาลูโรเนต ซึ่งเหมาะสมในการใช้ในตำรับเครื่องสำอางที่เน้นความชุ่มชื้น แต่ไม่ต้องการความหนืดมาก

Mae Fah Luang University

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางเคมีกายภาพของสารละลายเปลือกแก้วมังกร และสารละลายโซเดียมไฮยาลูโรเนต

คุณสมบัติ	สารละลายเปลือกแก้วมังกร	สารละลายโซเดียมไฮยาลูโรเนต
ความหนืด	168.00 cP*	492.00 cP*
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	5.9	6.1
สี	ขุ่นเล็กน้อย	ใส
กลิ่น	ไม่มีกลิ่น	ไม่มีกลิ่น

หมายเหตุ. *Spindle No.2, 50 rpm, 22.5°C

การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชั่นจากสเปคตรัมด้วยเครื่อง FT – IR แสดงพีคหมู่ไฮดรอกซิลที่ความถี่ 3405.57 cm^{-1} หมู่เมทิล (C-H) ที่ความถี่ 2922.86 cm^{-1} หมู่คาร์บอนิล (C=O) ที่ความถี่ 1737.19 cm^{-1} คาร์บอนพันธะคู่ที่ความถี่ 1640.06 cm^{-1} และหมู่เอสเทอร์ (C-O) ที่ความถี่ 1054.95 cm^{-1} ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ (กมลวรรณ, 2015) ที่ทำการศึกษาพอลิแซ็กคาไรด์จากฝักกระเจี๊ยบเขียว พบว่ามีช่วงความถี่ 3429-3434 cm^{-1} แสดงหมู่ไฮดรอกซิล ช่วงความถี่ 2934-2937 cm^{-1} แสดงหมู่เมทิล ช่วงความถี่ 1731-1739 cm^{-1} แสดงหมู่คาร์บอนิล

การศึกษารูปร่างพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร โดยวิธี Scanning Electron Microscopy พบว่าผิวด้านนอกของพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกรมีลักษณะขรุขระ ไม่เรียบ ซึ่งเกิดจากการสกัดโดยใช้ความร้อน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rahmati et al, (2012) พบว่าโครงสร้างผิวของเปลือกแก้วมังกรค่อนข้างเรียบ แต่เมื่อผ่านการสกัดสารสำคัญโดยการให้ความร้อน พบว่าโครงสร้างผิวของเปลือกแก้วมังกรเริ่มขรุขระ และเพื่อสกัดด้วยการใช้ไมโครเวฟ พบโครงสร้างมีริ้วรอยเพิ่มมากขึ้นกว่าการสกัดแบบให้ความร้อน

นำเจลพื้น, เจลพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร และเจลโซเดียมไฮยาลูโรเนต ไปทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี Heating Cooling Cycle (ตารางที่ 2) พบว่าทั้ง 3 ตำรับมีการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดด่าง (pH) และค่าความหนืด โดยเจลพื้นมีการเปลี่ยนแปลงสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 สูตร

Mae Fah Luang University

ตารางที่ 2 ลักษณะทางกายภาพของตำรับเจลพื้น เจลพอลิแซ็กคาไรด์ และเจลโซเดียมไฮยาลูโรเนต ก่อนและหลังการทดสอบ Heating Cooling Cycle จำนวน 6 รอบ

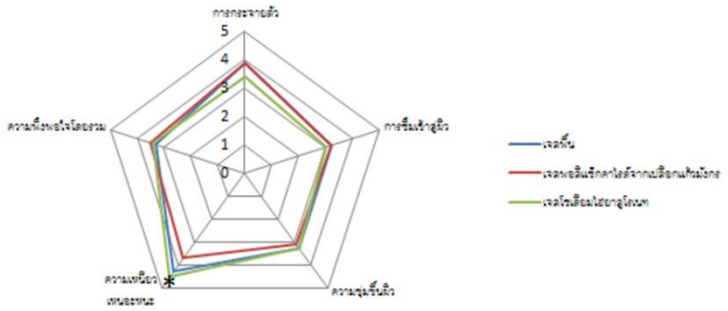
สูตรเจล	ก่อนทดสอบ		หลังทดสอบ	
	ความหนืด	pH	ความหนืด	pH
เจลพื้น	408.00 cP*	6.18	256.4 cP*	5.30
เจลพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร 0.5% w/w	414.67 cP*	5.94	274.4 cP*	5.44
เจลโซเดียมไฮยาลูโรเนต 0.5% w/w	423.33 cP*	6.15	410.4 cP*	5.55

ก่อนนำเจลทั้ง 3 สูตร ไปทดสอบความชุ่มชื้น ทำการทดสอบการระคายเคืองด้วยวิธี Closed Patch Test พบว่าไม่มีอาสาสมัครคนใดเกิดอาการระคายเคือง ดังนั้นค่าดัชนีของการระคายเคืองมีค่า M.I.I. < 0.2 จัดว่าไม่ก่อให้เกิดความระคายเคือง จากนั้นนำเจลพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกรมาทำการประเมินประสิทธิภาพการให้ความชุ่มชื้น ด้วยเครื่อง Skin Moisture Sensor โดยเทียบกับเจลพื้น และเจลไฮยาลูโรเนต ระยะเวลา 0-240 นาที แบบระยะสั้น (Short Term) พบว่าเมื่อทาเจลพอลิแซ็กคาไรด์ ผิวมีความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้นสูงสุดที่ 15 นาที โดยเพิ่มขึ้นเป็น 24.12 % เมื่อเทียบกับก่อนทาและค่อย ๆ ลดลงจนถึง 240 นาที ความชุ่มชื้นจากผิวที่ทาเจลพอลิแซ็กคาไรด์ ลดลงช้ากว่าผิวที่ทาเจลพื้น โดยค่าความชุ่มชื้นที่ลดลงเมื่อเวลาผ่านไป 15 นาที อาจเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่อาสาสมัครอยู่มีความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างต่ำประมาณ 40%

การประเมินประสิทธิภาพความชุ่มชื้นบนผิวแบบระยะยาว (Long Term) เมื่อให้อาสามัครนำเจลทั้ง 3 สูตร กลับไปทาที่บ้านโดยทาบริเวณท้องแขนวันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น พบว่าเจลพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร ให้ความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้นเป็น 18.21% เมื่อเทียบกับก่อนทา และสูงสุดจนถึงวันที่ 28 ส่วนเจลไฮยาลูโรเนต เพิ่มขึ้นสูงสุดถึงวันที่ 14 และค่อย ๆ ลดลงจนถึงวันที่ 28

หลังจากอาสาสมัครทาเจลทั้ง 3 สูตร เป็นเวลา 28 วัน และประเมินความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ พบว่าเจลพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือก แก้วมังกรได้รับคะแนนความ พึงพอใจโดยรวมสูงสุด 3.5 คะแนน เมื่อเทียบกับเจลพื้น และเจลไฮยาลูโรเนต (ภาพที่ 1)

Mae Fah Luang University



ภาพที่ 1 แผนภูมิเปรียบเทียบผลการประเมินความพึงพอใจของเจลทั้ง 3 สูตร

สรุปผล

จากสารสกัดจากเปลือกแก้วมังกรที่ได้ นำมาเตรียมตำรับเจลโดยแบ่งเป็น 3 สูตร ได้แก่ เจลพื้น, เจลพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร และ เจลโซเดียมไฮยาลูโรเนต ทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ด้วยวิธี Heating Cooling Cycle พบว่าเจลทั้ง 3 สูตร มีค่าความหนืด และค่า pH ลดลง ไม่เกิดอาการระคายเคืองจากการตรวจด้วยวิธี Closed Patch Test และตรวจหาค่าความชุ่มชื้นของผิวที่ได้ทาสูตรเจลทั้ง 3 สูตร โดยการทดสอบแบ่งเป็น 2 แบบ คือ (1.) ระยะสั้น พบว่าเมื่อทาเจล พอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร ผิวมีความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้นสูงสุดนาทีที่ 15 คือ 47.70 ± 1.70 โดยเพิ่มขึ้นเป็น 24.12 % เมื่อเทียบกับก่อนทา และค่อยๆลดลงจนถึง 240 นาที (2.) ระยะยาว พบว่าเจลพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกรให้ความชุ่มชื้นเพิ่มขึ้นเป็น 18.21% เมื่อเทียบกับก่อนทา และสูงสุดที่ 28 วันคือ 45.43 ±3.15

ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองพบว่าสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์จากเปลือกแก้วมังกร สามารถเป็นอีกทางเลือกในการใช้เป็นสารเพิ่มความชุ่มชื้นในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ทดแทนสารให้ความชุ่มชื้นที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น โซเดียมไฮยาลูโรเนต และสามารถมีการทดลองหาวิธีการสกัดที่เหมาะสม เพื่อเพิ่มผลผลิตในการสกัดสารพอลิแซ็กคาไรด์ และนำไปปรับใช้ในตำรับสูตรที่มีความคงตัวของเนื้อผลิตภัณฑ์สูงกว่าในการทดลองนี้ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงสุด

Mae Fah Luang University

รายการอ้างอิง

กิตติมาภรณ์ ชุมพงศ์. (2557). การพัฒนาสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์จากสาหร่ายวากาเมะเพื่อเป็นสารให้ความชุ่มชื้นผิว. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.

ปิ่นอนงค์ คงดำ. (2558). การพัฒนาสารสกัดจากเปลือกกล้วยเพื่อใช้ในผลิตภัณฑ์เพิ่มความชุ่มชื้นผิว. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.

ปิยวรรณ จิตเจริญรุ่งเรือง. (2558). *การพัฒนาพอลิแซคคาไรด์จากกระเจี๊ยบเขียวเพื่อใช้ในเครื่องสำอาง*. การค้นคว้าอิสระวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.

สุรพงษ์ โกสิยะจินดา. (2545). *แก้วมังกร: พืชเศรษฐกิจผลไม้สุขภาพ*. กรุงเทพฯ: สมาคมพืชสวนแห่งประเทศไทย.

Jamilah, B., Shu, C. E., Kharidah, M., Dzulkifly, M. A. & Noranizan, A. (2011). Physico-chemical characteristics of red pitaya *(Hylocereus polyrhizus)* peel. *Int. Food Res. J., 18*, 279–286.

Montoya-Arroyoa, A., Schweiggert, R. M., María-Lourdes Pineda-Castro, Sramek, M., Kohlus, R., Carle, R. & Esquivel, P. (2014). Characterization of cell wall polysaccharides of purple pitaya *(Hylocereus sp.)* pericarp. *Food Hydrocolloids., 35*, 557-564.

Rahmati, S. (2012). Morphological studies on pectin extracted from dragon fruit peel using microwave and conventional extraction methods. In *International conference on Halal Gums 2012* (175-180). Bangi, Selangor DE: Universiti Kebangsaan Malaysia.

Rahmati, S., Abdullah, A., Momeny, E. & Kang, O. L. (2015). Optimization studies on microwave assisted extraction of dragon fruit *(Hylocereus polyrhizus)* peel pectin using response surface methodology. *Int. Food Res. J., 22*(1), 233-239.

Mae Fah Luang University