Published online: 20 July 2018

การเตรียมมาส์กที่มีส่วนประกอบของลิ้นทะเล

Preparation of Mask Containing Cuttlebone

อรกานต์ ไพศาลอุดมศิลป์
อีเมล์: c_poo.op@live.com
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
ดร. ภักวดี ไชยกุล อาจารย์ที่ปรึกษา
อีเมล์ : puxvadee@mfu.ac.th
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

บทคัดย่อ

ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเตรียมลิ้นทะเล ศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ ประสิทธิภาพในการต้านเชื้อแบคทีเรียโพรพิโอนิแบคทีเรียม แอคเน่ (*Propionibacterium acnes*) และความสามารถในการดูดซับซีบัมสังเคราะห์ ตลอดจนเตรียมมาส์กที่มีส่วนประกอบของลิ้นทะเล พบว่า ลิ้นทะเล มีกลิ่นเฉพาะ ขนาดอนุภาคน้อยกว่า 125 ไมโครเมตร มีค่าร้อยละผลผลิต 78.98 ± 1.39 คุณสมบัติการละลาย พบว่า ลิ้นทะเลกระจายตัวได้ในโพรพิลีนไกลคอล และโพลิเอทิลีนไกลคอล-400 มีปริมาณความชื้นหลังอบแห้งร้อยละ 1.14 ± 0.08 ค่ามุมการไหลของผง (angle of repose) 32.29 ± 1.29 องศา ค่าร้อยละดัชนีการกดอัด (compressibility index) 16.79 ± 2.92 และอัตราส่วนเฮาส์เนอร์ (Hausner ratio) 1.20 ± 0.04 ค่าร้อยละการดูดซับน้ำและน้ำมัน 3.67 ± 1.53 และ 27.33 ± 3.06 ตามลำดับ ลิ้นทะเลไม่มีฤทธิ์ต้านเชื้อ แต่สามารถดูดซับซีบัมสังเคราะห์ได้ร้อยละ 70.85 ± 3.40 มาส์กที่มีส่วนประกอบของลิ้นทะเลร้อยละ 1 มีความหนืดและมีค่าความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าพี (*p*-value) 0.001 และ 0.003 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับมาส์กพื้น ภายหลังการทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่งมาส์กที่มีลิ้นทะเลมีความคงตัวดี

คำสำคัญ: ลิ้นทะเล/คุณสมบัติทางเคมีกายภาพ/ความสามารถในการดูดซับซีบัม/มาส์ก

Mae Fah Luang University

Abstract

The objectives of this study were to prepare the cuttlebone, evaluate the physicochemical properties and efficacy on inhibition of *Propionibacterium acnes* and synthetic sebum adsorption ability. The preparation of mask containing cuttlebone was also performed. The powder of prepared cuttlebone had the unique smell and the powder size of less than 125 micrometers. The percentage of powder preparation was 78.98 ± 1.39%. The solubility characteristic was shown the dispersibility of powder in propylene glycol and polyethylene glycol-400. The moisture content after drying was 1.14 ± 0.08%. The angle of repose of powder was 32.29 ± 1.29 degree. The compressibility index of powder was 16.79 ± 2.92%, whereas the Hausner ratio was 1.20 ± 0.04. The water and oil adsorption values were 3.67 ± 1.53 and 27.33 ± 3.06%, respectively. The cuttlebone was not able to inhibit the bacterial growth, but it was shown the synthetic sebum adsorption ability of 70.85 ± 3.40%. The preparation of mask containing 1% cuttlebone was shown the significantly increased viscosity and pH value with *p*-values of 0.001 and 0.003, respectively, in compared to the mask base. After stability test with the accelerated condition, the formulation was shown the stable preparation.

Keywords: Cuttlebone/Physicochemical property/Sebum adsorption ability/Mask

บทนำ

ลิ้นทะเล หรือ กระดองปลาหมึก คือ แกนกลางลำตัวของปลาหมึกที่ยังไม่มีการนำไปใช้ประโยชน์มากนัก เนื่องจากเป็นส่วนที่เหลือจากการบริโภค ซึ่งสรรพคุณของลิ้นทะเลจากตำรายาโบราณ ระบุว่า ลิ้นทะเลสามารถนำมาใช้รักษาสิวและฝ้าได้ โดยนำผงลิ้นทะเลผสมกับน้ำมะนาวจนมีลักษณะข้นเหมือนแป้งเปียก และทาบริเวณที่เป็นสิวก่อนนอนจนเช้าจึงล้างออก นอกจากนี้ยังพบการนำลิ้นทะเลมาเตรียมเป็นยาฆ่าเชื้อและยาสีฟันชนิดผงด้วย (เสงี่ยม พงษ์บุญรอด, 2522) ซึ่งรายงานวิจัย พบว่า สารสกัดลิ้นทะเลมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรค (Ramasamy et al., 2011) ลดการอักเสบ (Jang, Lee, Kang, & Lim, 2013) และต้านอนุมูลอิสระ (Titaporn Chaisin, Somchit Damrianant, Chalermwoot Sompark, & Niramol Sakkayawong, 2017) โดยส่วนประกอบหลักในลิ้นทะเล คือ อราโกไนท์ (Aragonite) ซึ่งเป็นสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต (Calcium carbonate; $CaCO_3$) (Florek et al., 2009) ที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทางเครื่องสำอางได้ ในการศึกษานี้ จึงนำลิ้นทะเลมาเตรียมเพื่อการประยุกต์ใช้ในเครื่องสำอาง ศึกษาคุณสมบัติทาง

Mae Fah Luang University

เคมีกายภาพต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ ศึกษาประสิทธิภาพที่สัมพันธ์กับการใช้ในตำรายาโบราณในด้านการรักษาสิว ตลอดจนเตรียมตำรับเครื่องสำอางรูปแบบมาส์กที่มีส่วนประกอบของลิ้นทะเล เพื่อการประยุกต์ใช้ลิ้นทะเลในเครื่องสำอาง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เตรียมลิ้นทะเลและศึกษาคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ
2. ศึกษาประสิทธิภาพในการต้านเชื้อ *P. acnes* และความสามารถในการดูดซับซีบัมสังเคราะห์
3. เตรียมตำรับเครื่องสำอางประเภทมาส์กที่มีผงลิ้นทะเลเป็นส่วนประกอบที่มีความคงตัวทางกายภาพ

ขอบเขตการวิจัย

เตรียมลิ้นทะเล ทดสอบคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ ทดสอบประสิทธิภาพในการต้านเชื้อ *P. acnes* และความสามารถในการดูดซับซีบัมสังเคราะห์ ตลอดจนเตรียมตำรับมาส์กพื้นและตำรับมาส์กที่มีส่วนประกอบของลิ้นทะเล และทดสอบความคงตัวทางกายภาพของตำรับ

การทบทวนวรรณกรรม

ลิ้นทะเล หรือ กระดองปลาหมึก คือ แกนกลางลำตัวของปลาหมึก มีหน้าที่ช่วยในการลอยตัวของปลาหมึก มีลักษณะเป็นแผ่นหนาแข็ง สีขาว รูปร่างคล้ายใบหอก องค์ประกอบทางเคมีของลิ้นทะเล ประกอบด้วย อราโกไนท์ (Aragonite) ร้อยละ 90.5 ซึ่งเป็นสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนต มีคุณสมบัติเป็นด่าง สามารถดูดซับน้ำมันได้ (กองควบคุมวัตถุเสพติด สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2548) และไคติน (chitin) ร้อยละ 9.5 ซึ่งเป็นสารที่มีคุณสมบัติก่อให้เกิดฟิล์มและต้านเชื้อจุลชีพ (Florek et al., 2009) รายงานการใช้ประโยชน์ของลิ้นทะเลในตำราแพทย์แผนไทย ระบุการนำลิ้นทะเลมาใช้รักษาสิวฝ้า ด้วยการผสมผงลิ้นทะเลกับน้ำมะนาวแล้วทาก่อนนอน (เสงี่ยม พงษ์บุญรอด, 2522) นอกจากนี้ ยังมีรายงาน สารสกัดพอลิแซคคาไรด์ (polysaccharide) จากลิ้นทะเล ที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคหลายชนิด โดยมีค่าความเข้มข้นของสารสกัดในระดับต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อแต่ละชนิดอยู่ในช่วง 60-100 mg/ml (Ramasamy et al., 2011) สารสกัดไคโตซาน (chitosan) จากลิ้นทะเล สามารถลดการอักเสบ โดยลดการหลั่ง proinflammatory cytokines ในกระบวนการอักเสบ (Jang, Lee, Kang, & Lim, 2013) และ

Mae Fah Luang University

สารละลายเมทานอลของลิ้นทะเลความเข้มข้น 10 mg/ml สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระในการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วย DPPH radical scavenging assay ได้ (Chaisin et al., 2017)

วิธีดำเนินการวิจัย

1. เตรียมลิ้นทะเลสำหรับการใช้ประโยชน์ โดยทำความสะอาดลิ้นทะเล บดเป็นชิ้นเล็ก อบแห้งที่อุณหภูมิ 70-80 °C เป็นเวลา 5 ชั่วโมง นำมาปั่นให้ละเอียด และร่อนผ่านตะแกรงขนาด 120 mesh แล้วอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 160 °C เป็นเวลา 60 นาที คำนวณค่าร้อยละผลผลิต

2. ประเมินคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ ดังนี้

2.1 ค่าการละลาย (United States Pharmacopeial Convention, 2011)

2.2 ปริมาณความชื้นหลังอบแห้ง (สำนักยาและวัตถุเสพติด กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2560)

2.3 การไหลและการเกาะตัวกัน โดยประเมินมุมการไหล ดัชนีการกดอัด และอัตราส่วนเฮาส์เนอร์ (United States Pharmacopeial Convention, 2011)

2.4 ความสามารถในการดูดซับน้ำและน้ำมัน (Awolu, 2017)

3. ประเมินประสิทธิภาพของลิ้นทะเล ดังนี้

3.1 ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย *P. acnes* ด้วยวิธี Disc diffusion

3.2 ความสามารถในการดูดซับซีบัมสังเคราะห์ (Patowary, Pathak & Ananthakrishnan, 2015)

4. เตรียมตำรับมาส์กพื้นชนิดล้างออกและประเมินความคงตัวทางกายภาพเพื่อคัดเลือกตำรับมาส์กพื้นที่มีคุณลักษณะที่ดี

5. เตรียมตำรับมาส์กที่มีส่วนประกอบของลิ้นทะเล โดยเติมลิ้นทะเลความเข้มข้นร้อยละ 0.5 1.0 และ 1.5 ในตำรับมาส์กพื้น และประเมินความคงตัวทางกายภาพของตำรับ

6. สรุปและรายงานผลการศึกษา

ผลการวิจัยและอภิปราย

1. ลิ้นทะเลที่เตรียมได้ แสดงในภาพที่ 1 มีขนาดอนุภาคน้อยกว่า 125 ไมโครเมตร มีค่าร้อยละผลผลิต 78.98 ± 1.39 โดยผงลิ้นทะเลที่เตรียมเป็นผงแห้ง เบา สีขาวอมเหลือง และมีกลิ่นเฉพาะ

Mae Fah Luang University

2. คุณสมบัติทางเคมีกายภาพของลิ้นทะเล

2.1 ลิ้นทะเล 1 กรัม ไม่สามารถละลายในน้ำ สารละลายกรดซิตริกเข้มข้นร้อยละ 5 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้นร้อยละ 5 เมทานอล และเฮกเซน แต่สามารถกระจายตัวได้ในโพรพิลีนไกลคอลและโพลิเอทิลีนไกลคอล-400 ค่าการละลายของลิ้นทะเลที่ต่ำ อาจเป็นผลจากอุณหภูมิที่ใช้ในการเตรียมไม่สูงพอที่จะเปลี่ยนแปลงโครงสร้างแคลเซียมคาร์บอเนตของลิ้นทะเล (Chaisin et al., 2017)

ภาพที่ 1 ลักษณะของผงลิ้นทะเล

2.2 ลิ้นทะเลมีปริมาณความชื้นหลังอบแห้ง ร้อยละ 1.14 ± 0.08 ซึ่งปริมาณความชื้นอยู่ในช่วงปริมาณความชื้นที่อนุญาตให้มีได้ในสมุนไพร คือ ไม่เกิน 8% (ปิยพร พยัฆพรม, 2558)

2.3 ลิ้นทะเลมีค่ามุมการไหล 32.29 ± 1.29 องศา ดัชนีการกดอัดร้อยละ 16.79 ± 2.92 และอัตราส่วนเฮาส์เนอร์ 1.20 ± 0.04 ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการไหลของผงที่ดี และสามารถเกาะตัวกันได้ค่อนข้างดี สามารถเตรียมในรูปแบบผงได้ (เชาวลิต มณฑล, กฤษณา ไกรสินธุ์, จิระพรชัย สุขเสรี และ ลักษณา เจริญใจ, 2557)

2.4 ลิ้นทะเลมีค่าร้อยละการดูดซับน้ำและน้ำมัน 3.67 ± 1.53 และ 27.33 ± 3.06 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าร้อยละการดูดซับน้ำและน้ำมันของแคลเซียมคาร์บอเนต 4.33 ± 0.58 และ 11.33 ± 0.58 ตามลำดับ และค่าร้อยละการดูดซับน้ำและน้ำมันของเบนโทไนท์ 26.33 ± 3.79 และ 24.50 ± 3.12 ตามลำดับ ซึ่งสารทั้ง 2 ชนิด ใช้เป็นสารเปรียบเทียบในการทดสอบ พบว่า ลิ้นทะเลดูดซับน้ำได้น้อย แต่สามารถดูดซับน้ำมันได้ดี ใกล้เคียงกับแคลเซียมคาร์บอเนตและเบนโทไนท์ เนื่องจากลิ้นทะเลมีอราโกไนท์ ซึ่งเป็นสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นส่วนประกอบหลัก (Florek et al., 2009)

3. ประสิทธิภาพของลิ้นทะเล

3.1 ลิ้นทะเลความเข้มข้น 0.015, 0.15 และ 1.5 mg ไม่มีฤทธิ์ต้านเชื้อ *P. acnes*

Mae Fah Luang University

3.2 ลิ้นทะเลสามารถดูดซับซีบัมสังเคราะห์ได้ร้อยละ 70.85 ± 3.40 ขณะที่แคลเซียมคาร์บอเนต และเบนโทไนท์ ซึ่งใช้เป็นสารเปรียบเทียบในการทดสอบ สามารถดูดซับได้ร้อยละ 54.57 ± 1.22 และ 59.50 ± 3.55 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างด้วยสถิติ พบว่า ลิ้นทะเลสามารถดูดซับซีบัมสังเคราะห์ได้มากกว่าแคลเซียมคาร์บอเนต (ค่า p<0.001) และเบนโทไนท์ (ค่า p=0.003) อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งความสามารถในการดูดซับซีบัมสังเคราะห์ของลิ้นทะเล สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นสารดูดซับความมันในตำรับเครื่องสำอางได้

4. ตำรับมาส์กพื้นชนิดล้างออกที่เตรียมจำนวน 3 สูตร คือ B1 B2 และ B3 เป็นมาส์กสีขาว เนื้อเนียน ไม่มีกลิ่น แสดงในภาพที่ 2 การประเมินความคงตัวทางกายภาพ พบว่า ตำรับมาส์กพื้นทั้ง 3 สูตร มีความคงตัวดี เฉพาะสูตร B3 มีเนื้อมาส์กที่มีความหนืดลดลง เมื่อประเมินลักษณะอื่นๆเพื่อคัดเลือกตำรับสำหรับเตรียมมาส์กที่ผสมลิ้นทะเลพบว่า สูตร B1 มีความชุ่มชื้นต่ำ และสูตร B3 เนื้อมาส์กเหลว ขณะที่สูตร B2 มีสี กลิ่น ลักษณะเนื้อมาส์ก ความลื่นต่อผิว ความชุ่มชื้นต่อผิว และความคงตัวทางกายภาพดี จึงคัดเลือกสูตร B2 สำหรับเตรียมตำรับมาสก์ที่มีส่วนประกอบของลิ้นทะเล

ภาพที่ 2 ตำรับมาส์กพื้น สูตร B1 B2 และ B3

5. ตำรับมาส์กที่มีส่วนประกอบลิ้นทะเล จำนวน 3 ความเข้มข้นคือ ร้อยละ 0.5 (C1) 1.0 (C2) และ 1.5 (C3) แสดงในภาพที่ 3 เป็นมาส์กที่มีสีขาวอมเหลือง มีกลิ่นเฉพาะของลิ้นทะเล ตำรับมาส์กที่มีส่วนประกอบของลิ้นทะเลความเข้มข้นร้อยละ 1.0 มีความหนืดเพิ่มขึ้นจาก 2435.33 ± 20.40 เป็น 2487.00 ± 8.19 เซนติพอยส์ และมีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) เพิ่มขึ้นจาก 6.24 ± 0.01 เป็น 6.36 ± 0. 04 เมื่อเปรียบเทียบกับตำรับมาส์กพื้น ซึ่งทั้งความหนืดและค่าความเป็นกรดด่างนั้นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่า p 0.001 และ 0.003 ตามลำดับ การประเมินความคงตัวทางกายภาพ พบว่า ตำรับมาส์กที่มีส่วนประกอบของลิ้นทะเล ทั้ง 3 สูตร มีความคงตัวดี ไม่แยกชั้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสี กลิ่นน้ำหอมฉุนขึ้นเล็กน้อย มีความหนืดและค่าความเป็นกรดด่างของตำรับเพิ่มขึ้น ซึ่งตำรับมาส์ก C2 เป็นตำรับที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดด่างน้อยที่สุด โดยมีค่าความเป็นกรดด่างเพิ่มขึ้นจาก 6.36 ± 0.04 เป็น 6.99 ± 0.01 ทั้งนี้ การใช้มาส์กแบบล้างออก อาจทำ

Mae Fah Luang University

ให้ค่าความเป็นกรดด่างของผิวเปลี่ยนแปลงขณะใช้ ซึ่งภายหลังล้างออก ค่าความเป็นกรดด่างของผิวจะกลับมาเป็นค่าปกติ (Bettley, F. R., 1960)

ภาพที่ 3 ตำรับมาส์กที่มีส่วนประกอบของลิ้นทะเล สูตร C1 C2 และ C3

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้ได้เตรียมลิ้นทะเลสำหรับการนำมาใช้ประโยชน์ ซึ่งลิ้นทะเลที่ได้เป็นผงละเอียด สามารถกระจายตัวได้ในของเหลวที่มีความหนืด และดูดซับสารประเภทไขมันได้ดี เมื่อนำมาเตรียมตำรับมาส์กชนิดล้างออก ทำให้ได้มาส์กที่มีลักษณะทางกายภาพดีและมีความคงตัวดี

ข้อเสนอแนะ

1. การเตรียมผลิตภัณฑ์ที่มีลิ้นทะเลเป็นส่วนประกอบ อาจเตรียมในรูปแบบผงพร้อมใช้ หรือรูปแบบก้อนของแข็ง เช่น เพสต์ เพราะลิ้นทะเลสามารถกระจายตัวในของเหลวที่มีความหนืดได้ และรูปแบบเพสต์ เป็นตำรับที่มีการกระจายตัวของของแข็งในของเหลวปริมาณน้อย

2. ควรทำการศึกษาประสิทธิภาพของมาส์กลิ้นทะเลในอาสาสมัครเพิ่มเติม เพื่อพัฒนาเป็นตำรับเครื่องสำอางที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จริง

3. ควรพัฒนาเรื่องกลิ่นเฉพาะของลิ้นทะเล โดยอาจใช้เทคนิคการเก็บกักสารในระบบนำส่งต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

4. ควรศึกษาประสิทธิภาพของลิ้นทะเลในด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับการประยุกต์ใช้ลิ้นทะเลโดยไม่ต้องสกัดสารด้วยกระบวนการที่ยุ่งยากและซับซ้อน

รายการอ้างอิง

กองควบคุมวัตถุเสพติด สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. (2548). *แคลเซียมคาร์บอเนต*. สืบค้นเมื่อ 21 ธันวาคม 2560, จาก http://www.fda.moph.go.th/sites/Narcotics/SitePages/Calcium%20carbonate.aspx

Mae Fah Luang University

เชาวลิต มณฑล, กฤษณา ไกรสินธุ์, จิระพรชัย สุขเสรี และลักษณา เจริญใจ. (2557). การศึกษาสมบัติการไหลของผงยาสมุนไพรเพื่อการเตรียมยาในรูปแบบของแข็ง. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 22(5 พิเศษ), 743-754.

ปิยพร พยัฆพรม. (2558). การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์สมุนไพร. สืบค้นเมื่อ 2 กรกฎาคม 2561, จาก https://www.gpo.or.th/Portals/6/Newsletter/RDINewsYr22No4-1.pdf

นันทนา สิทธิชัย. (2547). มาตรฐานของสมุนไพรในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย. *วารสารสมุนไพร, 11*(1), 21-32.

สำนักยาและวัตถุเสพติด กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2560). *คู่มือการจัดทำข้อมูลเพื่อกำหนดมาตรฐานยาสมุนไพรไทยในตำรามาตรฐานยาสมุนไพรไทย (Thai Herbal Pharmacopoeia, THP)*. กรุงเทพฯ: สำนักยาและวัตถุเสพติด กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

เสงี่ยม พงษ์บุญรอด. (2522). *ไม้เทศเมืองไทย*. กรุงเทพฯ: เกษมบรรณกิจ.

Awolu, O. O. (2017). Optimization of the functional characteristics, pasting and rheological properties of pearl millet-based composite flour. *Heliyon*, *3*(2), e00240.

Bettley, F. R. (1960). Some Effects of Soap on the Skin. *British Medical Journal*, *1*(5187), 1675–1679.

Florek, M., Fornal, E., Gómez-Romero, P., Zieba, E., Paszkowicz, W., Lekki, J., … & Kuczumow, A. (2009). Complementary microstructural and chemical analyses of *Sepia officinalis* endoskeleton. *Materials Science and Engineering: C*, *29*(4), 1220-1226.

Jang, J. K., Lee, O. S., Kang, T. J., & Lim, S. C. (2013). Wound healing effect of cuttlebone extract in burn injury of rat. *Food Science and Biotechnology*, *22*(1), 99-105.

Patowary, M., Pathak, K., & Ananthakrishnan, R. (2015). A facile preparation of superhydrophobic and oleophilic precipitated calcium carbonate sorbent powder for oil spill clean-ups from water and land surface. *RSC Advances, 5*(97), 79852-79859.

Ramasamy, P., Vino, A. B., Saravanan, R., Subhapradha, N., Shanmugam, V., & Shanmugam, A. (2011). Screening of antimicrobial potential of polysaccharide from cuttlebone and methanolic extract from body tissue of *Sepia prashadi* Winkworth, 1936. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine, 1*(2), S244-S248.

Mae Fah Luang University

Titaporn Chaisin, Somchit Damrianant, Chalermwoot Sompark & Niramol Sakkayawong. (2017). Some properties and antioxidant activity of cuttlebone. *Thai Journal of Science and Technology, 6*(1), 11-21.

United States Pharmacopeial Convention. (2005). *USP 29, NF 24: the United States Pharmacopeia, the National Formulary*. Rockville, MD: United States Pharmacopeial Convention.

United States Pharmacopeial Convention. (2011). *USP35 NF30, 2012: U. S. Pharmacopoeia National Formulary*. Rockville, MD: United States Pharmacopeial.

Mae Fah Luang University