

นิพนธ์ต้นฉบับ

ประสิทธิภาพของเจลแต้มสิวที่มีส่วนผสมจากสารสกัดหอมแดง

**พรภรณ์ สมขาว^{1*} จินตนา จุลทัศน์¹ นิชาพัตร์ ฉลอมพงษ์² ธัญลักษณ์ ประเสริฐ²
และ ปรียาภรณ์ มุลติกะ²**

¹สาขาวิชาการแพทย์แผนไทย คณะแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

²นักศึกษาคณะแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

*ผู้นิพนธ์ที่ให้การติดต่อ E-mail: phonkaran.s@ubru.ac.th

Received date: November 11, 2022; Revised date: December 14, 2022; Accepted date: December 22, 2022

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดหอมแดง (*Allium ascalonicum* L.) และทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์เจลแต้มสิวหอมแดง ดำเนินการโดยนำหอมแดงมาสกัดด้วย 50 % เอทานอล และทำแห้งด้วยวิธี freeze-dry จากนั้นนำสารสกัดมาทดสอบฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านเอนไซม์ไทโรซิเนส และฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *Propionibacterium acnes* แล้วนำไปพัฒนาเป็นเจลแต้มสิวจากสารสกัดหอมแดง และทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* ผลจากการศึกษาพบว่า สารสกัดจากหอมแดงมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยมีค่าความเข้มข้นในการยับยั้งอนุมูลอิสระ (IC50) เท่ากับ 17.04 ± 3.77 $\mu\text{g/mL}$ และเมื่อทดสอบฤทธิ์ต้านเอนไซม์ไทโรซิเนสพบว่าสารสกัดหอมแดงมีฤทธิ์ในการต้านเอนไซม์ไทโรซิเนส โดยมีค่า IC50 เท่ากับ 35.81 ± 1.53 $\mu\text{g/mL}$ นอกจากนี้สารสกัดจากหอมแดงมีฤทธิ์ต้าน *P. acnes* โดยมีค่าความเข้มข้นของสารในระดับต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ (MIC) เท่ากับ 25.00 mg/mL และค่าความเข้มข้นของสารในระดับต่ำสุดที่สามารถฆ่าจุลินทรีย์ (MBC) เท่ากับ 50.00 mg/mL จากนั้นได้พัฒนาเป็นเจลแต้มสิวความเข้มข้น 0.25, 0.50 และ 1.00% พบว่าเจลมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* และผลิตภัณฑ์เจลแต้มสิวมีความคงตัวดี ภายหลังการทดสอบด้วยวิธี Heating-Cooling cycle การศึกษานี้เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาองค์ความรู้ด้านการแพทย์แผนไทยและผลิตภัณฑ์สมุนไพร

คำสำคัญ: หอมแดง, สารต้านอนุมูลอิสระ, สิว

The efficacy of acne gel containing *Allium ascalonicum* L. extracts

Phonkaran Somkhow^{1*}, Jintana Junlatat¹, Nichaphat Chalomphong²,

Thanyalak Prasert² and Preeyaporn Mulateeka²

¹Faculty of Thai Traditional and Alternative Medicine, Ubon Ratchathani Rajabhat University

²Student in Program of Thai Traditional Medicine, Faculty of Thai Traditional and Alternative
Medicine, Ubon Ratchathani Rajabhat University

*Corresponding Author E-mail: phonkaran.s@ubru.ac.th

Abstract

The purpose of this study was to study the bioactivity of shallot extract (*Allium ascalonicum* L.) and to test the efficacy of shallot gel products. Shallots were extracted with 50% ethanol and dried by freeze-dry method. The extracts were then tested for antioxidant activity, anti-tyrosinase activity, and *Propionibacterium acnes* inhibition. Then, shallot extract was developed as an acne gel and tested for its efficacy against *P. acnes* bacteria. The results of the study found that shallot extract showed antioxidant activity with half inhibitory concentration (IC₅₀) of 17.04 ± 3.77 µg/mL. The anti-tyrosinase activity test showed that shallot extract had anti-tyrosinase activity with an IC₅₀ of 35.81 ± 1.53 µg/mL. In addition, shallot extract had *P. acnes* inhibitory activity with the minimum inhibitory concentration (MIC) at 25.00 mg/mL and the minimum bactericidal concentration (MBC) at 50.00 mg/mL. It was then developed into acne gel at concentrations of 0.25, 0.50 and 1.00%. It was found that the gel had antibacterial activity against *P. acnes* and the shallot gel product had good stability after the heating cooling cycle test. This study is considered to be great benefit to the development of knowledge of Thai traditional medicine and herbal products.

Keywords: shallots (*Allium ascalonicum* L.), antioxidation, *Propionibacterium acnes*.

บทนำ

สิวเป็นหนึ่งในภาวะผิดปกติทางผิวหนังที่พบบ่อยในวัยรุ่นประมาณร้อยละ 80 ถึง 85 มีปัญหาเรื่องสิวโดยมากเป็นสิวที่มีความรุนแรงในระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น การอุดตันของต่อมไขมันที่รูขุมขน การติดเชื้อแบคทีเรีย *Propionibacterium acnes* หรือ *Staphylococcus epidermidis* การอักเสบและความผิดปกติของ follicular desquamation รวมทั้งภาวะเครียด ปัจจัยทางพันธุกรรมและอาหารก็เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดสิวและส่งผลกระทบต่อระดับความรุนแรงของสิว การรักษาสิวที่มีความรุนแรงเล็กน้อยโดยการทายาในกลุ่มเบนโซอิลเพอร์ออกไซด์ (benzoyl peroxide) หรือกรดเรติโนอิก (retinoic acid) หรือยาทาปฏิชีวนะ ส่วนการรักษาสิวที่มีความรุนแรงปานกลาง⁽¹⁾ คือการทายาทั้งสามอย่างร่วมกับยาปฏิชีวนะในรูปแบบยารับประทาน อย่างไรก็ตามพบว่าการรักษาสิวตามแนวทางการรักษามาตรฐานในปัจจุบัน มักมีปัญหาเรื่องการดื้อยาปฏิชีวนะ⁽²⁾ และผลข้างเคียงด้านระคายเคืองผิวหนังเมื่อใช้ยาทาในกลุ่มเบนโซอิลเพอร์ออกไซด์ (benzoyl peroxide) หรือกรดเรติโนอิก (retinoic acid) เป็นระยะเวลานาน

หอมแดง (*Allium ascalonicum* L.) เป็นพืชในวงศ์ Alliaceae มีการเพาะปลูกในเอเชียกลางและเอเชียตะวันตกเฉียงใต้ หอมแดงเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศไทย โดยมีส่งออกหอมแดงไปยังต่างประเทศเป็นจำนวนมาก หอมแดงปลูกในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยแหล่งผลิตส่วนใหญ่อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ พะเยา ชัยภูมิ และศรีสะเกษ เป็นต้น หอมแดงคุณภาพดีได้แก่หอมแดงจากจังหวัดศรีสะเกษซึ่งได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (Geographical Indications : GI) จากกรมทรัพย์สินทางปัญญา⁽³⁾ ซึ่งในหอมแดงสดจะมีน้ำมันหอมระเหยเป็นส่วนประกอบซึ่งมีซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบหลัก เช่น diallyl disulfide, diallyl trisulfide เป็นต้น หอมแดงมีฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย ช่วยรักษาสิว ลดการอักเสบ ขจัดเชื้อแบคทีเรียช่วยลดจุดดำบนใบหน้าได้ ซึ่งสารฟลาโวนอยด์มีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (anti-oxidation) ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล และช่วยเพิ่มการไหลเวียนของเลือด^(4,5,6) โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มของสารประกอบฟีนอลิก (phenolic compounds) ที่มีคุณสมบัติในการกำจัดและดูดซับอนุมูลอิสระกลุ่มออกซิเจนและเปอร์ออกไซด์ได้ ซึ่งถือเป็นการยับยั้งกระบวนการเกิดความชราของเซลล์จากสารอนุมูลอิสระ (reactive oxygen species : ROS) จึงช่วยลดการทำลายภายใน DNA ของเซลล์ที่จะนำไปสู่ความเสียหายของผิวหนังและเกิดรอยเหี่ยวย่น⁽⁷⁾

ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นคุณสมบัติต่าง ๆ ของหอมแดงมากมายหลายด้าน ที่มีศักยภาพสูงพอที่จะนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ได้ ดังนั้นจึงสนใจที่จะศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดหอมแดง ได้แก่ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย โดยใช้เชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* ที่เป็นสาเหตุของการเกิดสิวอักเสบเพื่อให้ได้ข้อมูลสนับสนุนและพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ใช้ภายนอกในรูปแบบของเจล

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ต้านเอนไซม์ไทโรซิเนส และฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* ของสารสกัดหอมแดง
2. การพัฒนาสารสกัดหอมแดงเป็นผลิตภัณฑ์เจลแต้มสิวและศึกษาฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* พร้อมทั้งทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์เจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดหอมแดง

ระเบียบวิธีศึกษา

การเก็บตัวอย่างสมุนไพร

เก็บตัวอย่างหอมแดง *Allium ascalonicum* L. โดยเก็บส่วนที่เป็นหัวโดยเก็บในพื้นที่ อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ ช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2562

การเตรียมสารสกัดสมุนไพร

นำสมุนไพรหอมแดงสดที่บดเป็นชิ้นเล็กแล้ว มาหมักด้วย 50% เอทานอลและน้ำกลั่นด้วยอัตราส่วน 500 g : 421 ml : 379 ml ตามลำดับ จากนั้นแช่ให้เข้ากัน หมักไว้เป็นเวลา 7 วัน โดยทำการเขย่าทุกวัน (เช้า – เย็น) นำหอมแดง ที่หมักเสร็จแล้วมากรองด้วยผ้าสี จากนั้นนำหอมแดงที่ผ่านการกรองมากรองอีกครั้ง โดยใช้กระดาษกรองหมายเลข 1 แล้วนำมาเข้าเครื่องEvaporator เพื่อกำจัดเอทานอล แล้วจึงทำให้แห้งด้วยวิธี Freeze Drying (Christ Gamma, Germany) บันทึกน้ำหนัก และเก็บสารสกัดในตู้เย็นที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัด ด้วยวิธี DPPH assay

นำสารสกัดหอมแดง ความเข้มข้น 10 mg/ml โดยชั่งสารสกัดหอมแดง 10 mg ละลายด้วย 50% เอทานอล 1 ml และทำการเขย่าให้ละลาย หลังจากนั้นเก็บไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4°C และเตรียมสารละลาย DPPH (2, 2-diphenyl-picryl hydrazine) ความเข้มข้น 1 mM ใน เมทานอล โดยชั่ง DPPH 1.75 mg และปรับปริมาตรให้ครบ 30 ml ในการทดลองนี้ ทำการทดลอง 3 ซ้ำใช้วิตามินซี (Vitamin C หรือ Ascorbic acid) เป็นสารมาตรฐานในการเทียบค่า และวัดค่าดูดกลืนแสงที่ 575 nm ขั้นตอนในการหาค่าสาร เริ่มจากเติมเมทานอล 95 % แล้วเติมสารสกัดตัวอย่างตามปริมาตรที่ตั้งไว้ หลังจากนั้นเติม DPPH ลงไป เสร็จแล้วเก็บไว้ในที่มืดเป็นเวลา 20 นาที และวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Microplate Reader (Biochrom, Becthai Bangkok Equipment & Chemical CO.LTD) แล้วนำค่าการดูดกลืนแสงไปคำนวณหาร้อยละของการต้านอนุมูลอิสระ จากนั้นสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง %scavenging activity กับความเข้มข้นของสารละลายตัวอย่างจากสูตร

$$\% \text{ scavenging activity} = A_0 - A_S / A_0 \times 100$$

เมื่อกำหนดให้ เมื่อ A₀ คือ ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างควบคุม (เอทานอล)

A_S คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายตัวอย่างที่ทำปฏิกิริยากับสารละลาย DPP

การศึกษาฤทธิ์ต้านเอนไซม์ไทโรซิเนส

นำสารสกัดหอมแดง ความเข้มข้น 10 mg/ml ละลายด้วย DMSO 1000 µl จากนั้นชั่ง Potassium Dihydrogen Orthophosphate 340.45 mg ละลายใน Deionized Water 50 ml ปรับ pH เป็น 6.5 ด้วย 1 M KOH เตรียม 2 mM L-tyrosine 50 ml โดยชั่ง L-tyrosine 9.1 mg ละลายใน Phosphate Buffer 25 ml ซึ่ง Tyrosinase Mushroom 0.9737 mg ละลายใน Phosphate Buffer 5.135 ml และเตรียม Kojic acid 10 mg/ml หลังจากนั้นทำการทดลองโดยเติมตัวอย่างสารสกัดแต่ละความเข้มข้นปริมาตร 70 µl ลงใน 96-well เติม 2 mM L-tyrosine 110 µl จากนั้นเติม tyrosinase ปริมาตร 30 µl ทิ้งไว้ 30 นาที แล้วนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง microplate reader ที่ความยาวคลื่น 492 nm และคำนวณค่า percent inhibition

การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* DMST 14916 ของสารสกัด

นำสารสกัดหอมแดงที่ความเข้มข้น 10 mg/ml มาละลายด้วย DMSO แล้วนำ 96-well plate มาเขียนชื่อสารสกัด และความเข้มข้นไว้บนเพลท ใช้ปิเปตดูดอาหารเลี้ยงเชื้อ Muller Hitton Broth ลงทุกหลุม ๆ ละ 100 µl จากนั้นใช้ปิเปตดูดสารสกัดหอมแดง 100 µl ลงหลุมที่มีความเข้มข้นมาก แล้วทำการเจือจางไปหาความเข้มข้น

น้อย โดยการดูดขึ้นดูดลงประมาณ 5 รอบแล้วดูดขึ้น 100 μ l ปลอ่ยใส่หลุมถัดไป ทำเช่นนี้เรื่อย ๆ จนกระทั่งหลุมเกือบสุดท้าย ดูดขึ้นดูดลง 5 รอบ แล้วทำการปลอ่ยทิ้ง 100 μ l ส่วนหลุมที่เป็น Positive control ไม่ต้องใส่สารสกัดใส่เฉพาะเชื้อกับอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยทำที่ 12 ความเข้มข้น (125, 62.5, 31.25, 15.62, 7.81, 3.9, 1.95, 0.98, 0.48, 0.24, 0.12 และ 0) แต่ละความเข้มข้นจะทำ 3 ซ้ำ และแต่ละความเข้มข้นจะมีหลุมหนึ่งที่เป็น Negative Control ที่มีเฉพาะสารสกัดกับอาหารเลี้ยงเชื้อ ไม่ต้องใส่เชื้อ ดูดเชื้อแบคทีเรียที่เจือจาง 106 cell/ml ลงไปทุกหลุม ๆ ละ 100 μ l ยกเว้นหลุมที่เป็น Negative Control ไม่ต้องใส่เชื้อลงไป นำไปบ่มที่ตู้บ่มเชื้อในภาวะไม่มีออกซิเจน อุณหภูมิ 37°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยได้รับความอนุเคราะห์จากศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพจากสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การพัฒนาสารสกัดเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบเจลและการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์เจล

ชั่ง Carbopal 940 1 g, Triethanolamine 0.5 g และ Propyl paraben 0.5 g แล้วเติมน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อลงในบีกเกอร์ขนาด 100 ml เติม Carbopal 940 โดยโปรยลงในบีกเกอร์คนด้วยแท่งแก้วคนสารจนละลาย แล้วเติม Triethanolamine จากนั้นชั่ง Propyl paraben เติมน้ำในบีกเกอร์ที่มีส่วนผสมของสารต่าง ๆ คนตลอดเวลาด้วยแท่งแก้วคนสาร จนสารทั้งหมดละลายเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วเติมสารสกัดหอมแดงปริมาณตามสูตรแต่ละสูตรลงไป คนเข้ากันให้ดี ประเมินคุณลักษณะทางกายภาพ เช่นลักษณะเจล สี กลิ่น แล้วนำไปบรรจุลงหลอดทึบแสงซึ่งในการทดลองนี้จะทดลองตั้งตำรับเจลที่ 0.25% 0.5% และ 1% ของสารสกัดหอมแดง

จากนั้นทำการทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์ที่สภาวะอุณหภูมิร้อนสลับเย็น (Heating – Cooling cycle) ที่ 45°C และ 4°C ทุก ๆ 24 ชั่วโมง จำนวน 7 รอบ ทดสอบความคงตัวที่สภาวะอุณหภูมิ 45°C ทดสอบความคงตัวที่สภาวะ 4°C และทดสอบความคงตัวที่สภาวะอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 วัน จากนั้นสังเกตสี กลิ่น และลักษณะเนื้อเจลที่ผสมสารสกัดหอมแดง

การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อ *P. acnes* DMST 14916 ของเจลสารสกัดที่พัฒนาขึ้นด้วยวิธี Disc Diffusion Technique (Kirby Bauer Test)

ใช้แบคทีเรีย *P. acnes* DMST 14916 ที่มีอายุ 3 ถึง 5 วัน และทำการเจือจาง ให้มีความเข้มข้นของเชื้อที่ 106 cell/ml ด้วยอาหาร BHI + 1 % Glucose Broth จากนั้นเชื้อมาเพาะลงบนจานเพาะเชื้อที่มีอาหาร BHI + 1 % Glucose Agar โดยใช้ ไม้อาสีที่ปราศจากเชื้อ ขูดแบคทีเรียที่ปรับความชุ่มชื้นไว้ที่ความเข้มข้นของเชื้อ ที่ 106 cell/ml แล้วบดให้แห้งพอหมาด ๆ กับข้างหลอดทดลอง จากนั้น Swab ให้ทั่วผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยลากเส้นผ่านศูนย์กลางจานเพาะเชื้อ แล้วป้ายเป็นเส้นตั้งฉากผ่านเส้นที่ลากไว้ ให้ทั่วผิวหน้าแล้วหมั่นจานเพาะเชื้อ ไปประมาณ 60 องศา แล้วป้ายเช่นกันนี้ 3 ครั้ง เพื่อให้เชื้อแบคทีเรียกระจายสม่ำเสมอทั่วผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อทิ้งไว้ประมาณ 3 ถึง 5 นาที เพื่อให้ผิวหน้าของอาหารเลี้ยงเชื้อแห้ง

ทดสอบเจลสารสกัด โดยใช้ที่เจาะ Cork borer เจาะลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ BHI + 1 % Glucose Agar จะได้หลุมอาหารที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 mm นำจานเพาะเชื้อทั้งหมด บ่มในโถที่มีช่องแก๊สที่ทำให้เป็นสภาวะไม่มีออกซิเจนที่อุณหภูมิ 35 °C เป็นเวลา 3 ถึง 5 วัน

เมื่อบ่มเชื้อจนครบเวลา ให้วัดขนาดของโซนใสที่เกิดขึ้น โดยวัดจากขอบโซนด้านหนึ่ง ไปยังขอบโซนอีกด้านหนึ่ง โดยให้ผ่านจุดกึ่งกลางของ Paper Disc และหลุมอาหาร แล้ววัดเส้นผ่านศูนย์กลาง (inhibition zone) บันทึกหน่วยเป็นเซนติเมตร (centimeter : cm) ขอบโซนที่วัดต้องเป็นโซนที่ชัด ถ้ามีเชื้อขึ้นบาง ๆ ให้ถือว่าบริเวณนั้นยังมีปริมาณยาหรือสารสกัดสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้

ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพเจลแต้มสิวที่มีส่วนผสมของสารสกัดหอมแดง โดยการนำสมุนไพรหอมแดงมาทำการสกัดด้วยวิธีการหมัก (Maceration) โดยใช้ตัวทำละลายเอทานอล สารที่ได้จากหอมแดงให้ค่าผลผลิต (% yield) สูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 15 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดหอมแดง มีค่า IC_{50} เท่ากับ 17.04 ± 3.77 mg/ml แล้วนำสารสกัดมาศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพ ได้แก่ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH assay ฤทธิ์ต้านเอนไซม์ไทโรซิเนส ฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดจากนั้นพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เจลแต้มสิวที่มีส่วนผสมของสารสกัดหอมแดงจำนวน 3 ตำรับที่มีความเข้มข้นของสารสกัดที่แตกต่างกัน คือ 0.25% 0.5% และ 1% รวมทั้งศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* และทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์เจล ในการศึกษครั้งนี้ ทำการทดสอบตัวอย่างละ 3 ซ้ำ ($n=3$) และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ผลทางสถิติเพื่อแสดงค่าเปอร์เซ็นต์ (percentage) ของข้อมูลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\pm S.D.$) ในกรณีที่ข้อมูลเชิงปริมาณ

การศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัด ด้วยวิธี DPPH assay^(6,8,9)

จากการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดหอมแดง พบว่าสารสกัดหอมแดงมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 17.04 ± 3.77 mg/ml เมื่อเปรียบเทียบกับสารมาตรฐานวิตามินซีเท่ากับ 4.89 ± 0.20 mg/ml

การศึกษาฤทธิ์ต้านเอนไซม์ไทโรซิเนสของสารสกัด (Tyrosinase Inhibition)^(10,11)

จากการศึกษาฤทธิ์ต้านเอนไซม์ไทโรซิเนสของสารสกัดหอมแดง พบว่า สารสกัดหอมแดงฤทธิ์ต้านเอนไซม์ไทโรซิเนสเท่ากับ 35.81 ± 1.53 mg/ml เมื่อเปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน Kojic acid เท่ากับ 22.10 ± 2.68 mg/ml

การศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* DMST 14916 ของสารสกัด⁽¹²⁾

จากการศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* ของสารสกัดหอมแดง พบว่าค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (MIC) เท่ากับ 25 mg/ml ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (MBC) เท่ากับ 50 mg/ml

การทดสอบความคงตัวของผลิตภัณฑ์เจล^(13,23,24)

จากการทดสอบความคงตัวของเจลหอมแดงที่สภาวะอุณหภูมิร้อนสลับเย็น อุณหภูมิร้อน อุณหภูมิเย็น และอุณหภูมิปกติพบว่า เจลที่ได้จากสารสกัดหอมแดงที่ทดสอบความคงตัวจากสภาวะอุณหภูมิร้อนสลับเย็นและอุณหภูมิเย็นไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีเจล กลิ่นและเนื้อ ในขณะที่เจลที่ทดสอบที่สภาวะอุณหภูมิร้อนเกิดการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นและเนื้อเจลของเจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดหอมแดง 0.5% และ 1% ของสารสกัดหอมแดง และอุณหภูมิปกติเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีเจลจากสารสกัดหอมแดง 0.25% 0.5% และ 1% ของสารสกัดหอมแดง

การทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* DMST 14916 ของผลิตภัณฑ์เจล^(13,19)

จากการศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของผลิตภัณฑ์เจล พบว่า เจลหอมแดง 0.25% มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* ดีที่สุดเท่ากับ 20.57 ± 0.57 mm ในขณะที่เจลหอมแดง 0.5% และ 1% มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* ต่ำลงมา ดังตารางที่ 1

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาพบว่า สารที่ได้จากหอมแดงให้ค่าผลผลิต (% yield) สูงที่สุดคิดเป็นร้อยละ 15 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากสารสกัดหอมแดง มีค่า IC_{50} เท่ากับ 17.04 mg/ml ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ศึกษาฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์การยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียของสารสกัดจากหัวหอม 3 สายพันธุ์⁽⁵⁾ ได้แก่ หัวหอมใหญ่ (*Allium cepa* Linn.) หอมแดง (*Allium ascalonicum* L.) และหอมแขก (*Murraya koenigii*) ด้วยเอทานอลพบว่าสารสกัดจากหอมแดงมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ และมีการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี FRAP และ DPPH สูงสุด (17.22 ± 2.24 μ mol GAE/g DW, 3.10 ± 0.23 μ mol QT/g DW, 5.65 ± 0.44 μ mol trolox/g DW และ 6.27 ± 0.21 mg vit C/g DW ตามลำดับ) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ตัวทำละลายด้วย 50% เมทานอลอาจจะทำให้ค่าที่ได้มีความแตกต่างกัน และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหอมแดงมีค่า IC_{50} เท่ากับ 35.81 μ g/ml ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาฤทธิ์ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และฤทธิ์ยับยั้งอนุมูลอิสระในสารสกัดหอมแดง^(14,15) โดยประเมินฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และประเมินฤทธิ์ยับยั้งอนุมูลอิสระในสารสกัดหัวหอมแดงด้วยวิธีทางอนุมูลอิสระศึกษาฤทธิ์ยับยั้งเชื้อ *S. aureus*, *S. epidermis* และ *P. acnes* ของสารสกัดหอมแดงด้วยวิธี disc agar diffusion และ broth micro-dilution ประเมินความเป็นพิษของสารสกัดต่อเซลล์ผิวหนังมนุษย์ด้วยวิธี MTT ตรวจวิเคราะห์สารเคมีที่เป็นองค์ประกอบของสารสกัดหอมแดงด้วยเทคนิค HPLC ผลการศึกษาพบว่าสารสกัดหอมแดงด้วย 20% เอทานอลมีปริมาณสารเคอเซตินสูงสุดและแสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด และพบว่าสารสกัดหอมแดงด้วย 80% เอทานอลแสดงฤทธิ์ยับยั้งอนุมูลอิสระในสารสกัดสูงสุด และยังไม่พบความเป็นพิษต่อเซลล์ผิวหนังมนุษย์ในสารสกัดหอมแดงที่ความเข้มข้นต่ำกว่า 20 mg/ml

ฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* ของสารสกัดหอมแดงพบว่า ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (MIC) เท่ากับ 25 mg/ml ค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (MBC) เท่ากับ 50 mg/ml เนื่องจากฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกของสารสกัดสมุนไพรที่มีฤทธิ์ที่ต่ำกว่าแบคทีเรียแกรมลบ⁽¹⁶⁾ เพราะผนังเซลล์ของแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิดมีความแตกต่างกันจึงทำให้ความสามารถในการออกฤทธิ์มีความแตกต่างกัน ซึ่งฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อสิวที่พบในสารสกัดหอมแดงอาจมาจากสารฟลาโวนอยด์และสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น ฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์^(17,18,22) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดหอมแดงกับการศึกษาเจลสมุนไพรสำหรับเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดสิว⁽²⁰⁾ ที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากเปลือกมังคุด ขมิ้นชัน และใบบัวบกที่สามารถยับยั้งเชื้อ *P. acnes* และ *S. aureus* ได้ที่ความเข้มข้นต่ำสุด 25, 50 และ 200 mg/ml ถือว่าสารสกัดหอมแดงมีประสิทธิภาพมากกว่าขมิ้นชันและใบบัวบก

การทดสอบฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* ของผลิตภัณฑ์เจลหอมแดง 0.25% มีฤทธิ์การต้านเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* สูงที่สุด ซึ่งมีค่า inhibition zone เท่ากับ 20.57 ± 0.57 mm ในขณะที่เจลหอมแดง 0.5% และ 1% มีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียได้ต่ำลงเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยเรื่องการผลิตเจลแต้มสิวต้านเชื้อ *S. aureus* จากสารสกัดกระชายดำ^(13,19) ที่มีค่า inhibition zone เท่ากับ 19.21 ± 0.07 mm โดยกระชายดำมีส่วนประกอบของสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (flavonols) และกลุ่มแอนโทไซยานิน (anthocyanins) เช่นเดียวกับที่พบในสารสกัดหอมแดง โดยสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ 9 ชนิดที่สกัดได้จากกระชายดำมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย และเมื่อเปรียบเทียบกับฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* DMST 14916 ของผลิตภัณฑ์เจลหอมแดงพบว่ามีความใกล้เคียงกับสารสกัดใบสมอไทย⁽¹⁹⁾ ที่มีค่า inhibition zone เท่ากับ 21.57 ± 0.37 mm และ

จากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของเจลสารสกัดใบบัวบก 5% กับเจลคลินดามัยซิน 1% ในการรักษาสิว⁽²¹⁾ พบว่า เจลสารสกัดใบบัวบก 5% มีประสิทธิภาพดีกว่าเจลคลินดามัยซิน 1% ในการรักษาสิวอักเสบเมื่อใช้อย่างต่อเนื่องจากการยับยั้งกลไกหลายอย่างของการเกิดสิวกอักเสบของสารต้านอนุมูลอิสระที่พบในใบบัวบกและสามารถยับยั้งเชื้อ *Cutibacterim acnes* (*C. acnes*) ได้

การทดสอบความคงตัวของเจลหอมแดง^(13,19,23,24) พบว่าเจลที่ได้จากสารสกัดหอมแดงที่ทดสอบความคงตัวจากสภาวะอุณหภูมิร้อนสลับเย็นและอุณหภูมิเย็นไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีเจล กลิ่น และเนื้อ ในขณะที่เจลที่ทดสอบที่สภาวะอุณหภูมิร้อนเกิดการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นและเนื้อเจลในสูตรที่ผสมสารสกัดหอมแดง 0.5% และ 1% และอุณหภูมิปกติเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีและเนื้อเจลในทุกสูตรตำรับ ยกเว้นตำรับควบคุมซึ่งไม่ได้มีการเติมสารสกัดหอมแดง ซึ่งการศึกษานี้ใช้การศึกษาคุณภาพของเครื่องสำอางทาสิวตามข้อกำหนดทั่วไปของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง⁽²⁴⁾ พบว่าของสีเจล กลิ่น และเนื้อเป็นไปตามข้อกำหนด

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สรุปได้ว่า สารสกัดหอมแดงที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล 50 % มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านเอนไซม์ไทโรซิเนส และมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการเกิดสิว *P. acnes* และเมื่อพัฒนาตำรับเจลแต้มสิวจากสารสกัดหอมแดง พบว่ายับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* โดยเฉพาะสูตรตำรับเจลที่มีส่วนผสมจากสารสกัดหอมแดง 0.25% ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าเจลแต้มสิวที่พัฒนาขึ้นนี้เหมาะแก่การนำมาใช้เป็นการรักษาเสริมหรือทดแทนการรักษาบางอย่างได้

ข้อสรุป

จากการพัฒนาเจลแต้มสิวที่มีส่วนผสมของสารสกัดหอมแดงมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ ทำให้มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes* ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของการเกิดสิวได้ และมีการศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระซึ่งช่วยลดการอักเสบ บำรุงสุขภาพของผิวพรรณและช่วยชะลอความเหี่ยวย่นของผิวนอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ต้านเอนไซม์ ไทโรซิเนสซึ่งค่อยลดรอยด่างดำที่เกิดจากสิวจึงเหมาะแก่การนำไปใช้เป็นการรักษาทางเลือกและนำไปสู่การพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบอื่น ๆ ในอนาคตอีกต่อไป

ตาราง ภาพ และแผนภาพ

ตารางที่ 1 ความสามารถในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียและฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน

สารทดสอบ/ การทดสอบ	การทดสอบฤทธิ์ ต้านออกซิเดชัน DPPH assay (IC ₅₀) mg/ml	ฤทธิ์ต้านเอนไซม์ไทโรซีน ของสารสกัด (Tyrosinase Inhibition) mg/ml	ฤทธิ์ต้านเชื้อ แบคทีเรีย (MIC) <i>P. acnes</i> DMST 14916 ของสารสกัด mg/ml	ขนาดของ Inhibition zone (mm) ของเจลสารสกัด หอมแดง
สารสกัดหอมแดง	17.04±3.77	35.81±81	25	NA
กรดแอสคอร์บิก (Vit.C)	4.89±0.20	NA	NA	NA
Kojic acid	NA	22.10±2.68	NA	NA
เจลเบส	NA	NA	NA	0.00
เจลหอมแดง (0.25 %)	NA	NA	NA	20.67±0.58
เจลหอมแดง (0.5 %)	NA	NA	NA	17.66±0.58
เจลหอมแดง (1 %)	NA	NA	NA	17.66±0.58

หมายเหตุ : NA คือ ไม่มีการทดสอบสารในวิธีทดสอบนั้น ๆ เนื่องจากในแต่ละวิธีทดสอบใช้สารมาตรฐานคนละชนิด

เอกสารอ้างอิง

1. Marie Thérèse Leccia, et al. (2015). Topical acne treatments in Europe and the issue of antimicrobial resistance. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*. 29(8), 1485-1492
2. ภทรชัย กิระติสิน. (2549). ตำราวิทยาแบคทีเรียการแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.
3. กรมทรัพยากรทางปัญญา. (2563). การขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์หอมแดงศรีสะเกษ. ค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2562, จาก <http://www.ipthailand.go.th/th/gi-011/item/gi63100142.html>.
4. หอมแดง. (2562). ค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2562, จาก <http://www.arda.or.th>.
5. ชื่นสุมน ยิ้มถิ่น. (2561). การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากหอมแดง. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. ค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2562, จาก http://www.thai-explore.net/search_detail/result/5967.
6. Dhan Prakash. et al. (2007). Antioxidant and free radical scavenging activities of phenols from onion (*Allium cepa*). *Food Chemistry*. 102(4), 1389–1393.
7. มธุรกร สายนาคำ และวรัญญา เนียมขำ. (2563).ฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติเพื่อการชะลอวัย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร. ธัญบุรี*. 10(1), 170-182.
8. กิตติพงศ์ อัครกุล และนฤมล หิมะสุทธิเดช. (2560). ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์การยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียของสารสกัดจากหัวหอมและการประยุกต์ใช้ในน้ำผักและผลไม้ผสม. *วารสารเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยสยาม*. 12(1), 71-82.
9. บุหรัน พันธุ์สุวรรณ. (2556). อนุมูลอิสระ สารต้านอนุมูลอิสระและการวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. 21(3), 275-286.
10. นุตติยา วีระวัธนชัย และระวีวรรณ แก้วอมตวงศ์. (2555). ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ยับยั้งไทโรซิเนสของฟลาโวนอยด์จากกระดังงาจีน. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*. 14(1), 23-29.
11. Sung-Yum Seo, et al. (2003) Mushroom Tyrosinase: Recent Prospects, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 51(10), 2837-2853.
12. พรพิมล เพ็ชรโยธิน และคณะ. (2558). ฤทธิ์การยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดสิว (*Propionibacterium acnes*) จากสารสกัดของสาหร่ายทะเล. *วารสารวิจัยและพัฒนา มจร*. 38(3), 273-282.
13. อาแอเชื้อาะ หะยีสและ. (2553). การผลิตเจลแต้มสิวต้านเชื้อ *Staphylococcus aureus* จากสารสกัดกระชายดำ. มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ.
14. Laksana Charoenchai, et al. (2017). ESI-MS/MS Identifying Chemical Compositions Of Shallot Extracts. *Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*. 41(Supplement Issue), 133-136.
15. Laksana Charoenchai, et al. (2017). Antioxidant, Antimicrobial, Tyrosinase Enzyme Inhibition And Chemical Compositions Of Shallot Extracts. *Bulletin of Health Science and Technology*. 15(1), 17-27.

16. วัชรินทร์ รังสีภาณุรัตน์ และคณะ. (2559).ฤทธิ์ของสารสกัดสมุนไพรไทย 10 ชนิดต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Bacillus cereus* และ *Escherichia coli* ATCC 25922. **วารสาร มฉก.วิชาการ.** 19(38), 35-48.
17. Bruce Nathan Ames, et al. (1993). Oxidants, Antioxidants, and The Degenerative Disease of Aging, **Proceedings of the National Academy of Sciences.** 90(17), 7915-7922.
18. Barry Halliwell. (1999). Antioxidant Defense Mechanism From The Beginning to The End, **Free Radical Biology and Medicine.** 31(4), 261-272.
19. พนิดา แสนประกอบ และเกศศิริพันธ์ แสงมณี. (2563). การพัฒนาสูตรเจลล้างหน้าป้องกันสิวโดยใช้สารสกัดสมุนไพรไทย. **วารสารวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.** 39(2), 87-100.
20. นุศวัติ พจนานุกิจ และสมใจ ขจรชีพพันธุ์งาม. (2553). เจลสมุนไพรสำหรับยับยั้งแบคทีเรียที่ทำให้เกิดสิว. **วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง.** 19(2), 47-58.
21. ภารดี อินทจันทร์ และวิภาเพ็ญ โชคดีสัมฤทธิ์. (2563). การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเจลสารสกัดใบ บัวบก 5% กับเจลคลินดามัยซิน 1% ในการรักษาสิว. **วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ.** 27(1), 1-11.
22. จุฬารณ ติมวัฒนานนท์ และคณะ. (2551). ประสิทธิภาพทางคลินิกของเจลไฟโตที่ทำจากน้ำมันไพลปริมาณ 1% ในการรักษาสิวนิดเล็กน้อยถึงปานกลาง. **วารสารเภสัชศาสตร์อีสาน.** 4(2), 121-133.
23. วิจิตรา มะลาด และเดชพล ปรีชากุล. (2554). ตำรับยาเจลไฮโดรเจลไอนินและคลินดามัยซินเพื่อใช้รักษา สิว : การตั้งตำรับและการประเมินความคงสภาพ. **วารสารเภสัชศาสตร์อีสาน.** 7(2), 12-21.
24. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2555). **เครื่องสำอาง : ข้อกำหนดทั่วไป 152-2555.** ค้นเมื่อ 2 กุมภาพันธ์ 2562, จาก <https://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2555/E/185/10>.

