

## ฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดหอมแดงเพื่อประยุกต์ใช้ทางเครื่องสำอาง

### Bioactivities of *Allium ascalonicum* extracts for cosmetic application

นางสาว เทิดขวัญ เทพสาร

อีเมล: terdkwan\_jj@hotmail.com

หลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง

สำนักวิชา วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

อาจารย์ที่ปรึกษา ดร. ปัญญวัฒน์ ปินตาทอง

อีเมล: punyawatt.pin@mfu.ac.th

สำนักวิชา วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร. นนท์ ธิติเลิศเดชา

อีเมล: nont.thi@mfu.ac.th

สำนักวิชา วิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินฤทธิ์ชีวภาพทางเครื่องสำอางจากสารสกัดหอมแดงจากการศึกษาพบว่าเอทานอลและน้ำเป็นตัวทำละลายที่เหมาะสมต่อการสกัดสารประกอบฟีนอลิกที่ให้ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันจากหอมแดงที่เหมาะสม ทำการศึกษาวิธีการสกัดด้วยวิธีการกั่นด้วยไอน้ำ, การสกัดด้วยซอกซ์เลท และการสกัดด้วยวิธีเยย่า พบว่าการสกัดด้วยซอกซ์เลทโดยเอทานอลเป็นตัวทำละลาย ให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์สูงสุดเท่ากับ 15.77 มก. GAE/สารสกัด 1 กรัม และ 6.60 มก. QE/สารสกัด 1 กรัม ตามลำดับ การสกัดด้วยวิธีการเยย่าโดยใช้น้ำและเอทานอล และวิธีการสกัดแบบซอกซ์เลท โดยใช้เอทานอล ให้ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันสูงสุด ขณะที่การสกัดด้วยซอกซ์เลท ให้ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสสูงสุด เท่ากับ 40.15 มก. KE/สารสกัด 1 กรัม และ 36.57 มก. KE/สารสกัด 1 กรัม เมื่อใช้เอทานอลและน้ำเป็นตัวทำละลายตามลำดับ ส่วนฤทธิ์ยับยั้งไนตริกออกไซด์สูงสุด เท่ากับ 90.03% พบในสารสกัดหอมแดงที่ได้จากการสกัดด้วยวิธีซอกซ์เลทโดยใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าตัวทำละลายและวิธีการสกัดมีผลต่อปริมาณสารสำคัญและฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญทางเครื่องสำอาง

คำสำคัญ: ต้านออกซิเดชัน/ยับยั้งไทโรซิเนส/ยับยั้งไนตริกออกไซด์/ฟีนอลิก/หอมแดง

## Abstract

This study was performed to evaluate bioactivities of *Allium ascalonicum* (shallot) extract for cosmetic application. The result showed that ethanol and DI water were suitable solvent for extraction of phenolic compound providing the potential anti-oxidant activity. Extraction methods including steam distillation, soxhlet extraction and convention shaking method were compared and found that soxhlet extraction using 95% ethanol provided the highest phenolic and flavonoid content of  $15.77 \pm 0.39$  mg GAE/g extract and  $6.60 \pm 0.53$  mg QE/g extract, respectively. The highest antioxidant activity was obtained from shaking method using DI water and 95% ethanol as well as soxhlet extraction using 95% ethanol. In contrast, anti-tyrosinase activity was highly increased to  $40.15 \pm 1.11$  and  $36.57 \pm 2.76$  mg KE/g extract when soxhlet extraction using ethanol and DI water was used, respectively. In addition nitric oxide inhibition was greatly obtained to 90.03% in the presence of soxlet extraction using 95% ethanol as a solvent. Therefore it can be summarized that solvent and extraction method had significant effect on extraction of compounds and cosmetic bioactivities from shallot

**Keywords:** Anti-oxidant/Anti-tyrosinase/Nitric oxide inhibition/Phenolic/Shallot

## บทนำ

หอมแดงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย นิยมนำมาประกอบอาหารเนื่องจากมีกลิ่นฉุน และรสซ่า แต่ในทางเครื่องสำอางกลับกัน การนำมาใช้ในเครื่องสำอางมีน้อย หอมแดงมีสารที่สำคัญคือ เคอร์เซติน และสารประกอบซัลเฟอร์ ซึ่งมีฤทธิ์ต่อต้านการอักเสบ(anti-inflammatory) ต่อต้านอนุมูลอิสระ (anti-oxidant) และ ต้านการแพ้ (anti-histamine) การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบฤทธิ์หรือคุณสมบัติของสารสกัดหอมแดงในทางเครื่องสำอาง ได้แก่ ฤทธิ์ต่อต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส และฤทธิ์ยับยั้งไนตริกออกไซด์ จากการสกัดด้วยตัวทำละลายและวิธีที่ต่างกัน

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบฤทธิ์หรือคุณสมบัติของสารสกัดหอมแดงในทางเครื่องสำอาง ได้แก่ ฤทธิ์ต่อต้านอนุมูลอิสระ ฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส และฤทธิ์ยับยั้งไนตริกออกไซด์ จากการสกัดด้วยตัวทำละลายและวิธีที่ต่างกัน

## ขอบเขตการวิจัย

ทำการหาตัวละลายที่เหมาะสมสำหรับสกัดหอมแดงจากตัวทำละลาย 5 ชนิด ได้แก่ propylene glycol, DI water, ethanol, methanol และ acetone โดยเทียบจากปริมาณสารประกอบฟีนอลิก สารประกอบฟลาโวนอยด์ และฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน จากนั้นนำตัวทำละลายที่เหมาะสม ไปสกัดด้วยวิธีต่างๆ เพื่อหาตัวทำละลายและวิธีที่เหมาะสมที่สุด ได้แก่ วิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ, การสกัดด้วยซอกซ์เลท และการสกัดแบบเขย่า จากนั้น เปรียบเทียบหาปริมาณสารสำคัญ และฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดหอมแดง ได้แก่ ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก สารประกอบฟลาโวนอยด์ ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส และฤทธิ์ยับยั้งไนตริกออกไซด์ ที่ได้จากตัวทำละลายแต่ละสถานะ เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้สารสกัดหอมแดงในทางเครื่องสำอาง

## การทบทวนวรรณกรรม

### 1. ข้อมูลทั่วไปของหอมแดง

หอมแดงเป็นพืชสมุนไพรในตระกูล Allium ตระกูลเดียวกันกับหัวหอม (Allium cepa) ถูกนำมาใช้เป็นยาตั้งแต่โบราณ หอมแดงนั้นแบ่งออกมาจากพืชหัวหอม อธิบายได้จากลักษณะของพืช ซึ่งมีขนาดหัวหรือบัตว์ (Bulb) ที่มีขนาดเล็กกว่า แต่ใบของหอมแดงมีขนาดที่ใหญ่กว่าหัวหอม และหอมแดงยังมีรสชาติที่มีความอ่อนกว่าหัวหอม จึงได้ถูกพัฒนานำมาปรุงอาหาร โดยเชื่อว่าสามารถทำให้เพิ่มความอยากอาหารได้อีกด้วย (ชัยพร เสงพงษ์ธร, 2558)

### 2. ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ

สารประกอบสำคัญที่พบในหอมแดงที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้และเป็นประโยชน์ในการรักษาทางด้านผิวหนังและมีคุณสมบัติในการต่อต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ ซาโปนิน (Saponins) และฟลาโวนอยด์ (Flavonoids) ซึ่งทั้งสองชนิดเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่สำคัญในปัจจุบัน โดยสารซาโปนินที่สำคัญและพบมากในหอมแดงได้แก่ ชนิดฟูโรสทานอล (Furostanol Saponins) ส่วนฟลาโวนอยด์ชนิดที่พบมากในหอมแดงคือ เควอร์เซติน (Quercetin) สารต้านอนุมูลอิสระเหล่านี้ จะทำหน้าที่จับกับตัวทำลายอิสระ (Free Radical) ทำให้เป็นการป้องกันการทำลายเซลล์ อีกทั้งยังช่วยลดการอักเสบ ลดการเปลี่ยนแปลงของเซลล์ที่จะนำไปสู่การเป็นเซลล์มะเร็ง รวมทั้งเป็นการลดความเสี่ยงที่จะเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด (Fattorusso et. al., 2002)

### 3.ฤทธิ์ต้านการอักเสบ

เคอร์เซติน สามารถลดจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิด eosinophil ในเลือดซึ่งหากมีภาวะที่พบเม็ดเลือดขาวชนิดนี้มาก สามารถทำนายได้ว่ามีอาการภูมิแพ้ หรืออักเสบ และลดสาร interleukin-5 ซึ่งเป็นสารอักเสบที่เกี่ยวข้องกับเม็ดเลือดดังกล่าว ซึ่งส่งผลให้สามารถลดอาการของโรคภูมิแพ้และหลอดลมได้ เช่น อาการคัดจมูก หลอดลมอักเสบ โรคหอบ หลอดลมตอบสนองมากเกินไป (Airway-hyper responsiveness) เป็นต้น (Mohammadi-Motlagh et. al., 2010)

### 4.ฤทธิ์การยับยั้งกระบวนการสร้างเมลานิน

เคอร์เซติน มีคุณสมบัติในการยับยั้งกระบวนการสร้างเมลานิน โดยมีการศึกษาในหนูทดลองพบว่า เคอร์เซตินสามารถหยุดกระบวนการออกซิไดซ์ L-3,4 dihydroxyphenylalanine(L-DOPA) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในกระบวนการสร้างเม็ดสีเมลานิน (Melanin) โดยเอนไซม์ไทโรซิเนส (tyrosinase) ได้ ทำให้เกิดการสร้างเม็ดสีลดลง นอกจากนี้ ฟลาโวนอยด์สามารถแย่งจับกับทองแดง (Chelate Copper) ซึ่งเป็นธาตุที่จำเป็นสำหรับการสร้างเอนไซม์ไทโรซิเนส ทำให้เกิดการหยุดยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส การสร้างเม็ดสีจึงเกิดลดลง (Kubo, Nitoda & Nihei, 2007)

### 5.ฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราบางชนิด

ฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อของสารสกัดหอมแดง มาจากสารสำคัญหลายชนิด (Fattorusso และคณะ, 2002) จากการศึกษาพบว่า มีรายงาน ที่กล่าวถึงการทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรียของหอมแดง โดยพบว่าสารประกอบที่มีซัลเฟอร์เป็นองค์ประกอบหลัก เช่น diallyl disulfides, diallyl trisulfide, diallyl tetrasulfide, allicin และ allin สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Samonella enteritidis* และเชื้อรา เช่น *Aspergillus niger*, *Fusarium oxyporum* และ *Penicillium cyclopium* ได้ (Benkeblia and Lanzotti, 2007)

### วิธีดำเนินการวิจัย

1.นำหอมแดงหั่นสีกัดด้วยวิธีการเขย่า จากตัวทำละลาย 5 ชนิด ได้แก่ Propylene glycol, DI water, Ethanol, Methanol และ Acetone จากนั้นนำไปกรองได้สารละลายใส แล้วนำไปหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิก ฟลาโวนอยด์ และ ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน

2.เปรียบเทียบปริมาณสารสำคัญ และฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน เพื่อหาตัวทำละลายที่เหมาะสม

3. นำสารละลายที่เหมาะสมมาสกัดกับหอมแดงด้วยวิธีต่างๆ ได้แก่ การกลั่น การเขย่า และการสกัดแบบซอกซ์เลทนำสารสกัดที่ได้เข้าเครื่องระเหยแบบ Rotary evaporation จากนั้นนำสารสกัดที่ได้ไปละลายให้ให้ความเข้มข้นเท่ากับ 10 ppm เพื่อนำไปหาปริมาณสารสำคัญและฤทธิ์ทางชีวภาพ

4. หาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกของสารสกัดจากหอมแดง ด้วยใช้ Folin ciocalteu colorimetric เทียบกับสารละลายมาตรฐานกรดแกลลิก ที่ 760 นาโนเมตร ในรูปมิลลิกรัมกรัมของกรดแกลลิก (GAE) ต่อกรัมสารสกัด (mg GAE/g extract) (Lin and Lee,2009)

5. การหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ โดยวิธี aluminum chloride colorimetric คำนวณหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ในสารสกัดโดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของสารมาตรฐานเคอร์เซตินที่ 510 นาโนเมตร ในหน่วยมิลลิกรัมสมมูลของเคอร์เซติน (QE) ต่อกรัมสารสกัด (mg QE/ g extract) (Kalita Pallab, 2013)

6. การหาฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน โดยวิธี DPPH Radical scavenging Activity (Chou et al., 2009) เทียบกับสารมาตรฐาน Trolox ที่ 475 นาโนเมตร จากนั้น คำนวณเปอร์เซ็นต์การต้านอนุมูลอิสระ ในหน่วย trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) หน่วย มิลลิกรัมต่อกรัมสารสกัด (mg TEAC/g extract)

7. การหาฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสโดยวิธี Modified Dopachrome คำนวณหาค่าร้อยละของการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ไทโรซิเนส ที่ค่าดูดกลืนแสง 475 นาโนเมตร คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเทียบกับสารมาตรฐานโคจิก (KE) ในหน่วย มิลลิกรัมต่อกรัมสารสกัด (mg KE/g extract) (เรณู คำหอม,2559)

8. ฤทธิ์ยับยั้งไนตริกออกไซด์ โดยวิธี Nitric oxide assay วัดค่าดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตร เทียบกับสารมาตรฐาน โซเดียมไนไตรท์ คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (Vichit,W et al.,2016)

9. เปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้ วิเคราะห์ผล สรุปผล และวิจารณ์ผลการทดลอง

## ผลการวิจัย

จากการนำสารสกัดหยาบที่ได้จากการเขย่าไปหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิก สารประกอบฟลาโวนอยด์ และฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ดังแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ปริมาณสารประกอบฟีนอลิก สารประกอบฟลาโวนอยด์ และฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ที่ได้ จากตัวทำละลายแต่ละชนิด

ตัวทำละลาย	สารประกอบฟีนอลิก (mg GAE/g sample)	สารประกอบ ฟลาโวนอยด์ (mg QE/g sample)	ฤทธิ์ต้าน ออกซิเดชัน (mg TEAC/g sample)
Propylene glycol	0.38 ± 0.04 <sup>c</sup>	0.45 ± 0.06 <sup>c</sup>	0.60 ± 0.04 <sup>b</sup>
DI water	0.45 ± 0.06 <sup>c</sup>	0.44 ± 0.10 <sup>c</sup>	0.91 ± 0.01 <sup>a</sup>
Ethanol	0.67 ± 0.04 <sup>a</sup>	2.27 ± 0.17 <sup>a</sup>	0.94 ± 0.03 <sup>a</sup>
Methanol	0.59 ± 0.03 <sup>b</sup>	0.80 ± 0.07 <sup>b</sup>	0.64 ± 0.02 <sup>b</sup>
Acetone	0.58 ± 0.06 <sup>b</sup>	0.35 ± 0.13 <sup>c</sup>	0.54 ± 0.02 <sup>c</sup>

จากการทดลองพบว่า ตัวทำละลายที่เหมาะสมได้แก่ เอทานอล เนื่องจากมีปริมาณฟีนอลิก และฟลาโวนอยด์สูงสุด ขณะที่ ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันสูงสุดพบได้ในการสกัดด้วยน้ำและเอทานอล ก็ให้ฤทธิ์ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P \leq 0.05$ ) ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้น้ำและเอทานอล เพื่อเปรียบเทียบฤทธิ์ทางชีวภาพอื่นๆต่อไป

เมื่อจากนั้นนำเอทานอลและน้ำมาสกัดหอมแดงด้วยวิธีต่างๆ ได้แก่ การกลั่นโดยใช้ไอน้ำ การสกัดด้วยซอกซ์เลท และการสกัดด้วยวิธีเขย่า เพื่อเป็นข้อมูลในการเลือกวิธีและตัวทำละลาย เพื่อให้ได้สารสำคัญสูงสุด และฤทธิ์ทางชีวภาพที่เหมาะสมที่สุดซึ่งได้ผลดังตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ

จากผลการหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกของสารสกัดหอมแดง พบว่าสารสกัดโดยวิธีซอกซ์เลทโดยใช้เอทานอล ให้ปริมาณฟีนอลิกรวมสูงสุด (15.77 mg GAE/g extract) รองลงมาได้แก่ การสกัดแบบเขย่าโดยใช้เอทานอล (10.61 mg GAE/g extract) การสกัดแบบซอกซ์เลทโดยใช้น้ำ (10.44 mg GAE/g extract) การสกัดแบบเขย่าโดยใช้น้ำ (8.08 mg GAE/g extract) ตามลำดับ ส่วนผลการหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ของสารสกัดหอมแดง พบว่าสารสกัดโดยวิธีซอกซ์เลทโดยใช้เอทานอล ให้ปริมาณฟลาโวนอยด์รวมสูงสุด (6.60 mg QE/g extract) รองลงมาได้แก่ การสกัดแบบเขย่าโดยใช้เอทานอล (3.80 mg QE/g extract) การสกัดแบบซอกซ์เลทโดยใช้น้ำ (3.46 mg QE/g extract) การสกัดแบบเขย่าโดยใช้น้ำ (2.15 mg QE/g extract) ตามลำดับ ส่วน การสกัดด้วยไอน้ำ ไม่พบปริมาณฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ในการสกัด

**ตารางที่ 2** ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ในสารสกัดหอมแดงที่ด้วยวิธีต่างๆ

สภาวะการสกัด	ปริมาณสารสำคัญ	
	สารประกอบฟีนอลิก (mg GAE/g extract)	สารประกอบฟลาโวนอยด์ (mg QE/g extract)
Steam distillation	0.00 ± 0.00 <sup>d</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>d</sup>
DI water soxhlet	10.44 ± 0.40 <sup>b</sup>	3.46 ± 0.16 <sup>b</sup>
Ethanol soxhlet	15.77 ± 0.39 <sup>a</sup>	6.60 ± 0.53 <sup>a</sup>
DI water shaking	8.08 ± 0.25 <sup>c</sup>	2.15 ± 0.74 <sup>c</sup>
Ethanol shaking	10.61 ± 0.56 <sup>b</sup>	3.80 ± 0.48 <sup>b</sup>

ซึ่งจากผลการทดลองพบว่าการสกัดด้วยวิธี ซอกซ์เลท โดยใช้เอทานอลให้ปริมาณสารสำคัญสูงสุดซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองในตารางที่ 1 นอกจากนี้ผลจากตารางที่ 2 ยังแสดงให้เห็นว่า การสกัดด้วยวิธีซอกซ์เลทให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์สูงกว่าการสกัดด้วยวิธีเขย่าแม้ว่าจะใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลายเหมือนกัน ขณะที่การสกัดด้วยวิธีเขย่าโดยใช้เอทานอลให้ผลไม่ต่างอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติกับวิธีการสกัดด้วยวิธีซอกซ์เลท โดยใช้น้ำเป็นตัวสกัด ซึ่งแสดงให้เห็นว่า วิธีการสกัดและตัวทำละลายมีผลต่อการสกัดปริมาณสารสำคัญจากหอมแดง ขณะที่สกัดแบบใช้น้ำนั้นไม่พบทั้งปริมาณฟีนอลิกรวม และฟลาโวนอยด์รวม ซึ่งเกิดจากการสกัดแบบนี้ใช้น้ำเป็นตัวพาสาร แล้วกลั่นตัวมาเป็นสารละลาย แต่ฟีนอลิก และฟลาโวนอยด์ ไม่สามารถ ระเหยขึ้นมาได้ จึงทำให้ไม่พบปริมาณสารสำคัญทั้งสองชนิด ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องของ Tomsone และคณะ (2012) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับการสกัดสารประกอบฟีนอลิกด้วยจาก Horseradish Roots สารละลายต่างๆเปรียบเทียบกัน ซึ่งพบว่า การสกัด โดยวิธีซอกซ์เลทด้วยเอทานอลให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกมากที่สุด

ตารางที่ 3 ฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดหอมแดงที่สกัดด้วยสภาวะการสกัดต่างกัน

สภาวะการสกัด	ฤทธิ์ทางชีวภาพ				
	ฤทธิ์ต้านออกซิเดชั่น	Oxidant inhibition	ฤทธิ์ยับยั้งไทโรซิเนส	Tyrosinase inhibition	Nitric oxide inhibition
	(mg TEAC/g extract)	(%)	(mg KE/g extract)	(%)	(%)
Steam distillation	0.67 ± 0.18 <sup>c</sup>	7.32±1.95% <sup>c</sup>	10.84 ± 2.02 <sup>c</sup>	7.28±1.35% <sup>c</sup>	14.45 ± 3.63 <sup>d</sup>
DI water soxhlet	2.25 ± 0.17 <sup>b</sup>	24.57±1.86% <sup>b</sup>	36.57 ± 2.76 <sup>a</sup>	24.57±1.86% <sup>a</sup>	74.87 ± 1.49 <sup>c</sup>
Ethanol soxhlet	3.33 ± 0.09 <sup>a</sup>	36.43±1.01% <sup>a</sup>	40.15 ± 1.11 <sup>a</sup>	26.98±0.75% <sup>a</sup>	93.03 ± 2.30 <sup>a</sup>
DI water shaking	3.19 ± 0.07 <sup>a</sup>	34.91±0.73% <sup>a</sup>	17.55 ± 2.78 <sup>b</sup>	11.79±1.87% <sup>b</sup>	79.64 ± 1.64 <sup>b</sup>
Ethanol shaking	3.22 ± 0.09 <sup>a</sup>	33.25±1.03% <sup>a</sup>	15.26 ± 0.80 <sup>b</sup>	10.25±0.54% <sup>b</sup>	72.13 ± 3.14 <sup>c</sup>

จากผลการหาปริมาณฤทธิ์ต้านออกซิเดชั่นของสารสกัดหอมแดงพบว่าสารสกัดโดยวิธีชอกห์เลทโดยใช้เอทานอล ให้ปริมาณสารต้านออกซิเดชั่นสูงสุด (3.33 mg TEAC/g extract) รองลงมาได้แก่ การสกัดแบบเขย่าโดยใช้เอทานอล (3.22 mg TEAC/g extract) การสกัดแบบเขย่าโดยใช้น้ำ (3.19 mg TEAC/g extract) การสกัดโดยชอกห์เลทด้วยน้ำ (2.25 mg TEAC/g extract) และการสกัดด้วยไอน้ำ (0.67 mg TEAC/g extract) ตามลำดับ ขณะที่ผลการหาปริมาณการยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสของสารสกัดหอมแดง พบว่าสารสกัดโดยวิธีชอกห์เลทโดยใช้เอทานอล ให้ปริมาณสารยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนสสูงสุด (40.15 mg KE/g extract) รองลงมาได้แก่ วิธีชอกห์เลทโดยใช้น้ำ (36.57 mg KE/g extract) การสกัดแบบเขย่าด้วยน้ำ (17.55 mg KE/g extract) การเขย่าด้วยเอทานอล (15.26 mg KE/g extract) และการสกัดด้วยไอน้ำ (10.84 mg KE/g extract) ตามลำดับ ส่วนฤทธิ์ยับยั้งไนตริกออกไซด์ ซึ่งวิธีชอกห์เลทด้วยเอทานอลให้ปริมาณการต้านการ



อีกเสบสูงสุด (93.03%) รองลงมาได้แก่ การเขย่าด้วยน้ำ (76.64%) ซอกห้เลทด้วยเอทานอล (74.87%) การเขย่าด้วยเอทานอล (72.13%) และ การสกัดด้วยไอน้ำ (14.45%) ตามลำดับ

ซึ่งจากการศึกษาศึกษาเห็นได้ว่า การสกัดโดยวิธีซอกห้เลทด้วยเอทานอล ให้ฤทธิ์ทางชีวภาพ สูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับการหาปริมาณสารสำคัญจากตารางที่ 2 ที่พบว่าปริมาณสารกลุ่มฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์สูงสุดเช่นเดียวกัน โดยการศึกษาเพิ่มเติมพบว่าสารกลุ่มฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ เป็นสารกลุ่มที่สามารถยับยั้งอนุมูลอิสระได้ดี โดยทำหน้าที่จับกับตัวทำละลายอิสระ ด้วยกลุ่มไฮดรอกซิลที่คาร์บอนอะตอมตำแหน่งที่สามและสี่ รวมถึงพันธะคู่ระหว่างอะตอมคาร์บอนที่สองและสาม (ชัยพร เสงพงษ์ธร,2558) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ยืนยันว่าสารกลุ่มฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ยังสามารถยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส และงานวิจัยของ Mohammadi-Motlagh และ คณะ (2011) ซึ่งพบว่าเคอร์เซตินจากหอมแดงมีคุณสมบัติลดการอักเสบ ซึ่งสอดคล้องกับความสามารถในการยับยั้งไนตริกออกไซด์ ดังแสดงในตารางที่ 3 ถึงแม้ว่า การสกัดด้วยไอน้ำ จะไม่พบปริมาณสารฟีนอลิกรวม และฟลาโวนอยด์ แต่จากการทดลองของ Mnayer, D และคณะ (2014) พบว่าการสกัดโดยใช้ไอน้ำ สามารถให้น้ำมันหอมระเหย กลุ่มสารประกอบซัลเฟอร์ ได้แก่ Dipropyl disulfide, Dipropyl trisulfide และ methyl propyl trisulfide เป็นต้น ซึ่งสารกลุ่มนี้มีความสามารถในการยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส ซึ่งจากงานวิจัยของ Heuy-Ling (2009) ที่ศึกษาสารประกอบซัลเฟอร์ด้วยตัวทำละลายต่าง เพื่อเปรียบเทียบกันในการยับยั้งกระบวนการสร้างเมลานิน นอกจากนี้ Lee DY และคณะ (2012) ยังได้ศึกษา ฤทธิ์การต้านการอักเสบ ของสารประกอบซัลเฟอร์ ด้วยวิธี Nitric oxide assay ซึ่งพบว่าสารประกอบซัลเฟอร์นั้นมีความสามารถในการต้านการอักเสบได้ นอกจากนี้ สารประกอบซัลเฟอร์ยังมีรายงานว่ามีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ Benkeblia.N และคณะ (2007)

### อภิปรายผลการวิจัย

ซึ่งจากการศึกษาเพื่อหาสารละลายและวิธีการสกัดที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ปริมาณสารสำคัญและฤทธิ์ทางชีวภาพสูงสุด สามารถสรุปได้ว่าการสกัดด้วยซอกห้เลทโดยเอทานอลเป็นตัวทำละลาย ให้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์สูงสุดเท่ากัน 15.77 มก. GAE/สารสกัด 1 กรัม และ 6.60 มก. QE/สารสกัด 1 กรัม ตามลำดับ การสกัดด้วยวิธีการเขย่าโดยใช้น้ำและเอ

ทานอล และวิธีการสกัดแบบซอกห้เลท โดยใช้เอทานอล ให้ฤทธิ์ออกซิเดชั่นสูงสุด ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ( $P \geq 0.05$ ) ขณะที่การสกัดด้วยซอกห้เลท ให้ฤทธิ์ยับยั้งไทโรซิเนสสูงสุด เท่ากับ 40.15 มก. KE/สารสกัด 1 กรัม และ 36.57 มก. KE/สารสกัด 1 กรัม เมื่อใช้เอทานอลและน้ำ เป็นตัวทำละลายตามลำดับ ส่วนฤทธิ์ยับยั้งไนตริกออกไซด์สูงสุด เท่ากับ 90.03% พบในสารสกัดหอมแดงที่ได้จากการสกัดด้วยวิธีซอกห้เลท โดยใช้เอทานอลเป็นตัวทำละลาย

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าตัวทำละลายและวิธีการสกัดมีผลต่อปริมาณสารสำคัญและฤทธิ์ทางชีวภาพที่สำคัญทางเครื่องสำอาง ที่สามารถนำไปพัฒนาในการเตรียมสารสกัดหอมแดงในเชิงอุตสาหกรรมต่อไป เมื่อสกัดหอมแดงด้วยตัวทำละลายและวิธีการสกัดที่เหมาะสม ทำให้สารสกัดหอมแดง มีฤทธิ์ชีวภาพทางเครื่องสำอาง ได้แก่ฤทธิ์ต้านออกซิเดชั่น ฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ไทโรซิเนส และฤทธิ์ยับยั้งไนตริกออกไซด์ ซึ่งสามารถทำให้สารสกัดหอมแดงเป็น Multifunction active ingredient ได้ จากเดิมที่สารสกัดหอมแดงนิยมนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์รักษารอยแดงเท่านั้น จากการทดลองนี้สารสกัดหอมแดงสามารถนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์กลุ่ม anti-oxidant, anti-pollution และผลิตภัณฑ์กลุ่ม whitening เพิ่มขึ้นอีกด้วย

#### ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพอื่นๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในเครื่องสำอางต่อไป เช่นฤทธิ์การต้านจุลชีพที่ทำให้เกิดสิว ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย เป็นต้น
2. ควรศึกษาความเป็นพิษ และทดสอบการแพ้ในอาสาสมัครเพิ่มเติม
3. ควรศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพ เพิ่มเติมเมื่อนำสารสกัดจากจากวิธีต่างๆมาผสมกัน เพื่อศึกษาการเสริมฤทธิ์ซึ่งกันและกัน
4. ควรตรวจเอกลักษณ์ของสารสกัดหอมแดงให้ชัดเจน โดยอาจใช้ HPLC หรือ GC-MS

#### รายการอ้างอิง

- ธัญพร เสงพงษ์ธร. (2558). การศึกษาประสิทธิภาพของเจลสารสกัดหอมแดงในการรักษาสิว. สำนักวิชาเวชศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง, เชียงราย.
- เรณู คำหอม. (2559). การทดสอบสารพิษเฉียบพลันและฤทธิ์ทางชีวภาพของปิ๊ป. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมีศึกษา. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

- Chou HJ, Kuo JT, Lin ES (2009). Comparative antioxidant properties of water extracts from different parts of beefsteak plant (*Perilla frutescens*). *J. Food Drug Anal.* 17:489–496
- Fattorusso, E., Iorizzi, M., Lanzotti, V. & Tagliatalata-Scafati, O. (2002). Chemical composition of shallot (*Allium ascalonicum* Hort.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(20), 5686-5690.
- Hamid-Reza Mohammadi-Motlagh, Ali Mostafaie, and Kamran Mansouri. (2011). Anticancer and anti-inflammatory activities of shallot (*Allium ascalonicum*) extract. The Research Fund of Medical Biology Research Center. สืบค้นเมื่อ มิถุนายน, 2016, จาก <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3258679/>
- Heyu-Ling Chu. (2009). Effects of Selected Organo-sulfur Compounds on Melanin Formation. Department of Food Science and Technology, Chia Nan University of Pharmacy and Science Republic of China. สืบค้นเมื่อ พฤษภาคม, 2017, จาก <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf9005824>
- Kalita Pallab. (2013). Estimation of total flavonoids content (TFC) and antioxidant activities of methanolic whole plant extract of *biophytum sensitivum* linn . NSHM Knowledge campus, Kolkata Group of institution, สืบค้นเมื่อ มกราคม, 2017, จาก <http://jddtonline.info/index.php/jddt/article/view/546>
- Kubo, I., Nitoda, T. & Nihei, K. (2007). Effects of Quercetin on Mushroom Tyrosinase and B16-F10 Melanoma Cells. *Molecules*, 12I(5), 1045-1056.
- Lee DY. (2012). Anti-inflammatory activity of sulfur-containing compounds from garlic. College of Pharmacy, Sookmyung Women's University, Seoul, Korea. สืบค้นเมื่อ มิถุนายน, 2017, จาก <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23057778>
- Lin ES, Lee CC (2010). Evaluation of superoxide radical scavenging capacity and reducing power of areca flower extracts. *J. Med. Plants Res.* 4: 975-981.

- Lolita Tomsone. (2012). Comparison of Different Solvents and Extraction Methods for Isolation of Phenolic Compounds from Horseradish Roots (*Armoracia rusticana*). Food and Biotechnological Engineering, สืบค้นเมื่อ พฤษภาคม, 2017, จาก <http://waset.org/publications/8584/comparison-of-different-solvents-and-extraction-methods-for-isolation-of-phenolic-compounds-from-horseradish-roots-armoracia-rusticana>
- Mnayer, D., Fabiano-Tixier, A., Petitcolas, E., Hamieh, T., Nancy, N., Ferrant, C., Fernandez, X. & Chemat, F. (2014). Chemical composition, antibacterial and antioxidant activities of six essential oils from the Alliaceae family. *Molecules*, 19(12), 20034-20053
- Nishino, C. (2015). Antibacterial Activity of Flavonoids against *Staphylococcus epidermidis*, a Skin Bacterium. *Agricultural and Biological Chemistry*, 51(1), 139-143.
- Noureddine Benkeblia ., Virginia Lanzotti. (2007). Allium Thiosulfinates: Chemistry, Biological Properties and their Potential Utilization in Food Preservation. Department of Food and Nutrition Sciences, Rakuno Gakuen University, Japan. สืบค้นเมื่อ มิถุนายน, 2017, จาก: [http://carimac.uwimona.edu.jm/lifesciences/hortlab/papers/FOOD\\_1\(2\)193-201.pdf](http://carimac.uwimona.edu.jm/lifesciences/hortlab/papers/FOOD_1(2)193-201.pdf)
- Vichit, W. and Saewan, N. (2016). Effect of germination on antioxidant, anti-inflammatory and keratinocytr proliferation of rice. School of Cosmetic, Mae Fah Luang University, Chiangrai.