

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

สมอไทยเป็นพืชที่มีทางเภสัชวิทยาหลายประการ ได้แก่ ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้งแกรมลบ และแกรมบวกหลายชนิด ฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา เชื้อไวรัส ฤทธิ์ต้านการอักเสบ เป็นต้น การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเตรียมสารสกัดหยาบสมอไทยด้วยวิธีการหมักด้วยตัวทำละลาย 70% เอทานอล เพื่อศึกษาฤทธิ์ของสารสกัดที่ได้ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* และ *S. epidermidis* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่เกี่ยวข้องกับการเกิดสิวและเตรียมตำรับเจลที่มีส่วนผสมของสารสกัดสมอไทย

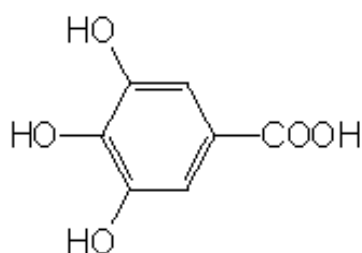
สารสกัดหยาบสมอไทยส่วนเอทานอลที่สกัดได้มีลักษณะเป็นคาราเมล มีสีน้ำตาลเข้ม เหนียว และข้น มีค่าร้อยละของสารสกัดหยาบ (% yield) เท่ากับ 14.124

ผลการทดสอบฤทธิ์เบื้องต้นของสารสกัดสมอไทยในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* และ *S. epidermidis* ด้วยวิธี agar well diffusion พบว่าสารสกัดสมอไทยมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้งสองชนิดดังจะเห็นได้จากการเกิด inhibition zone หรือ clear zone ซึ่งเป็นบริเวณที่ไม่มีการเจริญของเชื้อ ซึ่งในการทดลองครั้งนี้พบว่าเมื่อทดสอบด้วยสารสกัดสมอไทยที่ความเข้มข้น 2.5 mg/ml กับเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* และ *S. epidermidis* จะเกิด clear zone ขนาด  $0.61 \pm 0.23$  และ  $0.75 \pm 0.37$  เซนติเมตร ตามลำดับ โดยพบว่าเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดเพิ่มขึ้น clear zone จะมีขนาดใหญ่ขึ้น แสดงว่าขนาดของ clear zone ของเชื้อทั้งสองชนิดแปรผันตรงกับความเข้มข้นของสารสกัด สอดคล้องกับการรายงานของ Kannan, Ramadavi, & Waheeta (2009) ที่พบว่าสารสกัดสมอไทยส่วนเอทานอลที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียทั้งสองชนิดดังกล่าวเมื่อทดสอบด้วยวิธี disc diffusion ที่ความเข้มข้น 1 mg/disc จะให้ clear zone ขนาด 1 และ 1.2 เซนติเมตร ตามลำดับ

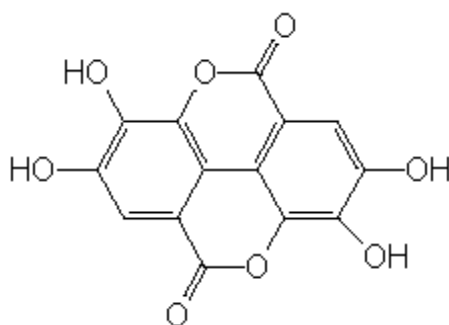
ผลการหาค่า ค่า MIC<sub>50</sub> และ MBC ของสารสกัดสมอไทยต่อเชื้อ *S. aureus* และ *S. epidermidis* ด้วยวิธี broth macrodilution พบว่าสารสกัดสมอไทยมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *S. epidermidis* มากกว่าเชื้อ *S. aureus* โดยเมื่อทดสอบกับเชื้อ *S. epidermidis* มีค่า MIC<sub>50</sub> และ MBC เท่ากับ 0.45 และ 0.78 mg/ml และเมื่อทดสอบกับเชื้อ *S. aureus* ค่า MIC<sub>50</sub> และ MBC เท่ากับ 0.96 และ 2.05 mg/ml ตามลำดับ ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของ Bag et al. (2012) ที่รายงานว่าสารสกัดจากผลสมอไทยที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 70 % เอทานอลเมื่อนำมาทดสอบกับเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* จะมีค่า MIC อยู่ระหว่าง 0.194-6.250 mg/ml และมีค่า MIC<sub>50</sub> เท่ากับ 0.975 mg/ml เช่นเดียวกับการศึกษาของ Kannan, Ramadavi, & Waheeta (2009) ที่พบว่าสารสกัดสมอไทยความเข้มข้น 1 mg/ml สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* ได้ 50% ในขณะที่เมื่อทดสอบกับเชื้อ *S. epidermidis* ที่ความเข้มข้นดังกล่าวทำให้เกิดการยับยั้งเชื้อได้ 90 %

จากการศึกษาของของ Bag et al. (2012) ยังพบอีกว่าเมื่อสกัดผลสมอไทยด้วยตัวทำละลาย 70 % เอทานอล สารสกัดที่ได้จะมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus*, *E. coli*, *K. pneumonia* และ *P. aeruginosa* ดีกว่าการใช้ตัวทำละลายชนิดอื่น ๆ ได้แก่ น้ำและอะซิโตน ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานก่อนหน้าของ Ahmad, Mehmood, & Mohammad (1998) ที่พบว่า สารสกัดสมอไทยส่วนเอทานอลมีฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียที่รุนแรงกว่าสารสกัดส่วนน้ำและเฮกเซน ทั้งนี้เนื่องมาจากการสกัดด้วยเอทานอลจะทำให้ได้ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกในปริมาณสูง (Mopuri, & Meriga, 2014) ซึ่งสารประกอบฟีนอลิกที่พบเป็นหลักคือ gallic acid (ภาพที่ 5.1) และ ellagic acid (ภาพที่ 5.2) โดยมีการรายงานว่าสารดังกล่าวเป็นสารออกฤทธิ์ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อจุลชีพ ฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน ฤทธิ์ต้านมะเร็ง ฤทธิ์ต้านการอักเสบ และฤทธิ์ต้านการกลายพันธุ์ (Surveswaran, Cai, Corke, & Sun, 2007) นอกจากนี้ในสารสกัดส่วนเอทานอลยังพบสารออกฤทธิ์อีกหลายชนิด ได้แก่ สารในกลุ่ม alkaloids, flavonoids, essential oil, terpenoids, tannins และ สารอื่น ๆ (Ghosh et al., 2008)

Sato et al. (1997) รายงานว่าสารสกัดสมอไทยส่วนเอทานอลมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* สายพันธุ์ที่ต่อต่อยาปฏิชีวนะในกลุ่มเมธิซิลิน และยังพบว่าฤทธิ์ที่เกิดขึ้นดังกล่าวเป็นผลมาจาก gallic acid และสารพวก ethyl ester



ภาพที่ 5.1 โครงสร้างของ gallic acid



ภาพที่ 5.2 โครงสร้างของ ellagic acid

สำหรับการพัฒนาตำรับเจลจากสารสกัดสมอไทยพบว่าเมื่อใช้ปริมาณ Carbopol 940 ร้อยละ 0.4 โดยน้ำหนัก และ Cremophor RH-40 ร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก จะให้ตำรับเจลเบสที่มีความเหมาะสมที่สุด และเมื่อเติมสารสกัดสมอไทย ร้อยละ 0.205 โดยน้ำหนักลงในเจลเบสพบว่าตำรับเจลที่ได้จะมีสีเหลืองใส มีค่า pH เท่ากับ 6.5 ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกับ pH ของผิวมนุษย์ มีความหนืด 3000-4000 centipoises (cps.) เมื่อเกลี่ยลงบนผิวให้ความรู้สึกสบายผิวไม่เหนียวเหนอะหนะ และยึดเกาะกับผิวได้ดี

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาเป็นตำรับเครื่องสำอางที่มีส่วนผสมของสารสกัดสมอไทยได้

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการแยกสารสำคัญที่ออกฤทธิ์ในสารสกัดสมอไทยและพิสูจน์โครงสร้างทางเคมีของสารสำคัญนั้น ๆ รวมถึงการหาปริมาณสารสำคัญเปรียบเทียบกับ standard marker ด้วยวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC)
2. ควรนำสารสกัดสมอไทยที่ได้ไปทดสอบเพิ่มเติมกับเชื้อแบคทีเรีย *P. acnes*
3. ควรนำตำรับเจลที่ได้ไปทดสอบความคงตัวในสภาวะต่าง ๆ
4. ควรนำตำรับเจลที่ได้ไปทดสอบความเป็นพิษต่อเซลล์และทดสอบในอาสาสมัคร