

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การเตรียมสารสกัดหยาบสมอไทย

ลักษณะทางกายภาพของสารสกัดสมอไทยที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 70% เอทานอล ด้วยวิธีการหมัก มีลักษณะเป็นคาราเมล มีสีน้ำตาลเข้ม เหนียวและข้น (ภาพที่ 4.1) เมื่อคำนวณหาร้อยละของน้ำหนักสารสกัดหยาบ (crude extract) (สูตรด้านล่าง) มีค่าเท่ากับ 14.124

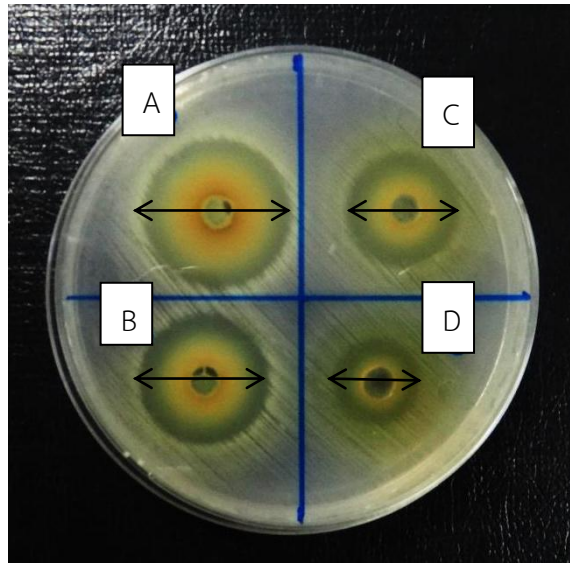
$$\text{ร้อยละของสารสกัดหยาบ (\% yield)} = \frac{\text{weight of extract recovered}}{\text{Weigh of fresh dry plant}} \times 100$$



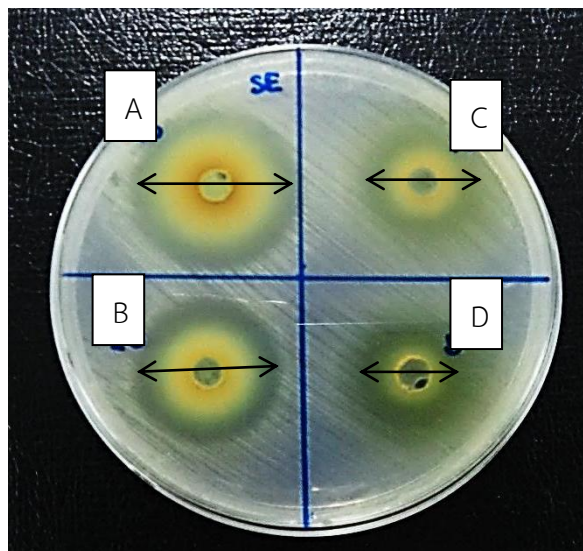
ภาพที่4.1 ลักษณะของสารสกัดสมอไทย

การประเมินฤทธิ์ต้านแบคทีเรียเบื้องต้นจากสารสกัดหยาบสมอไทยส่วนเอทานอล

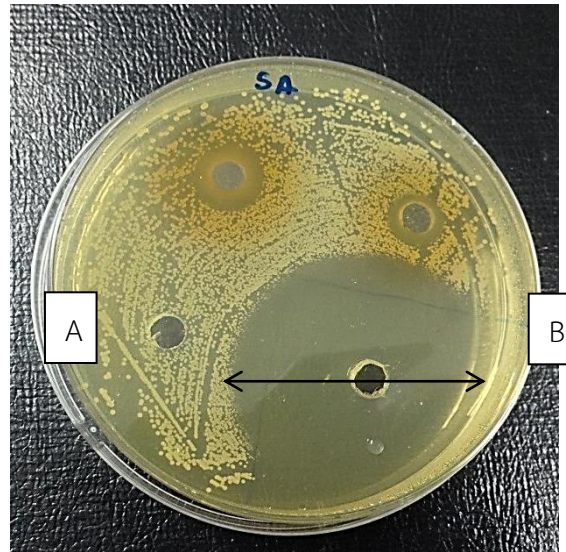
เมื่อทดสอบด้วยวิธี agar well diffusion พบว่าสารสกัดสมอไทยส่วนเอทานอลมีฤทธิ์ในการต้านการเจริญของทั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* และ *S. epidermidis* เนื่องจากเกิดบริเวณการยับยั้งการเจริญ (inhibition zone) (ภาพที่ 4.2 และ 4.3) ดังแสดงในตาราง 4.1 เช่นเดียวกับยาปฏิชีวนะ ampicillin ในขณะที่สารละลาย 0.5% DMSO ไม่ทำให้เกิดบริเวณการยับยั้งการเจริญของเชื้อ (ภาพที่ 4.4 และ 4.5)



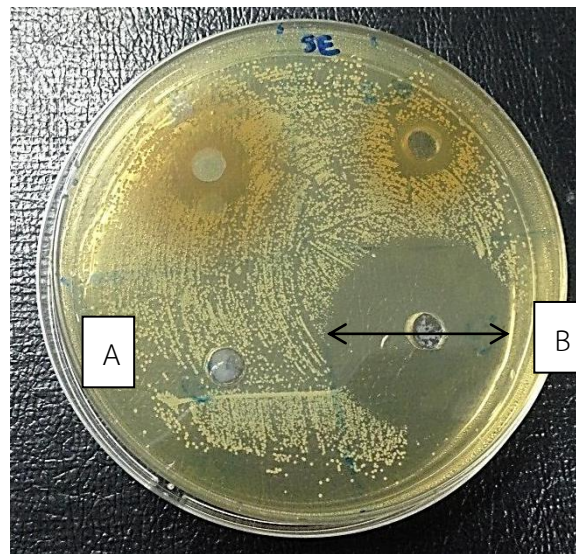
ภาพที่ 4.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของการยับยั้งการเจริญ (inhibition zone) เชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* เมื่อทดสอบด้วยสารสกัดสมอไทยความเข้มข้น 40 mg/ml (A), 20 mg/ml (B), 10 mg/ml (C) และ 5 mg/ml (D)



ภาพที่ 4.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของการยับยั้งการเจริญ (inhibition zone) เชื้อแบคทีเรีย *S. epidermidis* เมื่อทดสอบด้วยสารสกัดสมอไทยความเข้มข้น 40 mg/ml (A), 20 mg/ml (B), 10 mg/ml (C) และ 5 mg/ml (D)



ภาพที่ 4.4 ผลการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* เมื่อทดสอบด้วย negative control (0.5% DMSO (A)) และ positive control (ยาปฏิชีวนะ ampicillin ความเข้มข้น 5 mg/ml (B))



ภาพที่ 4.5 ผลการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. epidermidis* เมื่อทดสอบด้วย negative control (0.5% DMSO (A)) และ positive control (ยาปฏิชีวนะ ampicillin ความเข้มข้น 5 mg/ml (B))

ตารางที่ 4.1 แสดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* และ *S. epidermidis* เมื่อทดสอบด้วยสารสกัดสมอไทยความเข้มข้นต่าง ๆ

ความเข้มข้นของสารสกัด (mg/ml)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของการยับยั้งการเจริญ (inhibition zone) (ค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน; เซนติเมตร)	
	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>
40	2.03±0.03	2.21±0.30
20	1.65±0.08	1.97±0.11
10	1.385±0.06	1.25±0.49
5	0.88±0.12	1.02±0.20
2.5	0.61±0.23	0.75±0.37
ampicillin 5 mg/ml	4.95±0.04	3.40±0.14
สารละลาย 0.5% DMSO	-	-

การหาค่า MIC₅₀ และ MBC ของสารสกัดสมอไทย

จากการทดสอบด้วยวิธี plate count พบว่าความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดสมอไทยที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. aureus* และ *S. epidermidis* ได้ 50 เปอร์เซ็นต์ (MIC₅₀) มีค่าเท่ากับ 0.96 และ 0.45 mg/ml ตามลำดับ ในขณะที่ความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ (MBC) มีค่าเท่ากับ 2.05 และ 0.78 mg/ml ตามลำดับ

การพัฒนาตำรับเจลจากสารสกัดสมอไทย

เตรียมตำรับเจลจากสารสกัดสมอไทย

จากการศึกษาเบื้องต้น การเตรียมตำรับจากสารสกัดสมอไทย โดยศึกษาปริมาณ Carbopol 940 ในช่วงร้อยละ 0.3-1.0 โดยน้ำหนัก (%w/w) และปริมาณสารสกัดสมอไทยได้จากค่า MBC คือ ร้อยละ 0.205 โดยน้ำหนัก จากการทดลองพบว่า ทุกตำรับได้เจลเหลืองใส ตำรับที่มีปริมาณ Carbopol 940 ร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนัก มีความข้นหนืดน้อย ส่วนตำรับที่มีปริมาณ Carbopol 940 ร้อยละ 0.4 โดยน้ำหนัก มีความข้นหนืดที่พอเหมาะ และตำรับที่มีปริมาณ Carbopol 940 ร้อยละ 0.5 โดยน้ำหนักขึ้นไป เจลที่ได้ลักษณะข้นหนืดมากเกินไป ดังนั้นจึงเลือกปริมาณ Carbopol 940 ร้อยละ 0.4 โดยน้ำหนัก ในการศึกษาต่อไป

จากนั้นทำการศึกษาปริมาณของ Cremophor RH-40 และ Tween 80 ในช่วงร้อยละ 1.0-4.0 โดยน้ำหนัก ในอัตราส่วน 1:1 เพื่อเลือกอัตราส่วนของตัวทำละลายในการละลายสารสกัดสมอไทย จากการทดลองพบว่าทุกตำรับสารสกัดสมอไทยละลายเข้ากันได้ดีในส่วนผสมของตำรับ ลักษณะของเนื้อเจลเหลืองใส มีความข้นหนืดเหมาะสมคือไม่เหลวหรือข้นมากเกินไป เมื่อเพิ่มปริมาณ

Cremophor RH-40 และ Tween 80 จะทำกลืนของตัวทำละลายทั้งสองเพิ่มขึ้นตามสัดส่วน เนื่องจากตำรับเจลที่ได้มีกลืนของตัวละลายไม่น่าใช้ จึงปรับตัวทำละลายให้เหลือเพียง Cremophor RH-40 ร้อยละ 3 โดยน้ำหนัก พบว่าสารสกัดสมอไทยละลายเข้ากันได้ดีในส่วนผสมของตำรับ เนื้อเจลมีสีเหลืองใส มีความข้นหนืดพอเหมาะ ไม่เหนอะและกลืนของตัวทำละลายลดลง ดังนั้นจึงเลือกตัวทำละลาย Cremophor RH-40 ร้อยละ 3.0 โดยน้ำหนัก ในการศึกษาส่วนผสมของตำรับเจลที่มีส่วนของปริมาณร้อยละ 0.4 ของ Carbopol 940 และปริมาณร้อยละ 3.0 ของ Cremophor RH-40 ดังตารางที่ 4.2

เจลมีลักษณะเหลืองใส ดังแสดงในภาพที่ 4.3

ตารางที่ 4.2 ส่วนผสมของตำรับเจลจากสารสกัดสมอไทย

Part	Trade Name	INCI Name	%(w/w)
A	DI Water	DI Water	55.0
	Carbopol 940	Carbomer 940	0.4
B	Propylene glycol	Propylene glycol	15.0
	DI Water	DI Water	23.7
	EDTA 2 Na	Disodium EDTA	0.1
C	DI Water	DI Water	5.0
	Triethanolamine	Triethanolamine	0.3
D	Cremophor RH-40	PEG-40 hydrogenated castor oil	3.0
	<i>Terminalia chebula</i> extract	<i>Terminalia chebula</i> extract	0.205



ภาพที่ 4.6 ตำรับเจลไม่เติมสารสกัดสมอไทย (ช่าย) และ ตำรับเจลสารสกัดสมอไทย (ขวา)

ประเมินคุณลักษณะทางเคมีกายภาพของตำรับเจลสารสกัดสมอไทย

คุณลักษณะทางเคมีกายภาพของตำรับเจลสารสกัดสมอไทยเมื่อครบ 1 วัน ประเมินลักษณะปรากฏ สี กลิ่น ค่า pH และค่าความหนืด ผลการทดลองดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คุณลักษณะทางเคมีกายภาพของตำรับเจลสารสกัดสมอไทย

การประเมิน	ผลที่ได้
ลักษณะปรากฏ	เจลใส
สี	เหลือง
กลิ่น	Cremophor RH-40 อ่อน ๆ
pH	6.5
ความหนืด	3000-4000 cps.

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ตำรับเจลสารสกัดสมอไทยมีลักษณะเป็นเจลสีเหลืองใสตามสีของสารสกัดสมอไทย มีกลิ่นตัวทำละลายของ Cremophor RH-40 อ่อนๆ และมีค่า pH เท่ากับ 6.5 ซึ่งเป็นค่า pH ที่เหมาะสมกับสภาพของผิวหนัง รวมถึงมีความข้นหนืดที่พอเหมาะไม่เหลวหรือข้นจนเกินไป