

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก

DEVELOPMENT OF DOG SHAMPOO FROM
TEAK LEAVES EXTRACTS



โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไขเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ปีการศึกษา 2565

DEVELOPMENT OF DOG SHAMPOO FROM
TEAK LEAVES EXTRACTS



A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR

THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (BIOTECHNOLOGY)


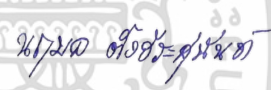
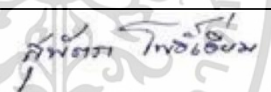
DEPARTMENT OF BIOLOGY, SCHOOL OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ **ACADEMIC YEAR 2022** ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	การพัฒนาผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก Development of dog shampoo from teak leaves extracts
ชื่อนักศึกษา	นางสาวพิมพ์กานต์ เล็กเหล่าคง รหัสนักศึกษา 62050522
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ภาควิชา	ชีววิทยา
ปีการศึกษา	2565
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. สุพัตรา โพธิ์เอี่ยม

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ) ประจำปีการศึกษา 2565

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ.ดร. อนุรักษ์ โพธิ์เอี่ยม ประธานกรรมการ	
ดร. นฤมล ตั้งธีระสุนันท์ กรรมการ	
รศ.ดร. สุพัตรา โพธิ์เอี่ยม กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดเบงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	การพัฒนาผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก
ชื่อนักศึกษา	นางสาวพิมพ์กานต์ เล็กเหล่าคง รหัสนักศึกษา 62050522
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ภาควิชา	ชีววิทยา
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2565
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. สุพัตรา โพธิ์เอี่ยม

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ในงานวิจัยนี้เพื่อพัฒนาส่วนผสมของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก และศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก โดยการศึกษาฤทธิ์ในยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียด้วย วิธี disk diffusion พบว่า แชมพูจากสารสกัดใบสัก สยามินทร์มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* ได้ดีกว่าแชมพูจากสารสกัดใบสักมหัสัก และเมื่อนำมาการศึกษาฤทธิ์ด้านการอักเสบ โดยทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งไนตริกออกไซด์ของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก พบว่า แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์มีฤทธิ์ในการยับยั้งไนตริกออกไซด์ที่ค่าความเข้มข้นของแชมพูที่น้อยที่สุดที่สามารถยับยั้งไนตริกออกไซด์ได้ 50 เปอร์เซ็นต์ (50% Inhibitory concentration: IC₅₀) เท่ากับ ความเข้มข้นมากกว่า 1000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งในการพัฒนาแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์จึงควรนำไปศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพอื่น ๆ ต่อไป

คำสำคัญ : แชมพูสำหรับสุนัข สารสกัดใบสัก การยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย การต้านการอักเสบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Development of dog shampoo from teak leaves extracts
Students	Miss Pimpakan Leklaokong Student ID 62050522
Degree	Bachelor of Science (Biotechnology)
Department	Biology
School	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2022
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Supattra Poeaim

Abstract

The purpose of this study was to developed a mixture of dog shampoo from teak leaves extracts and investigate the biological activities of dog shampoo from teak leaves extracts. The antibacterial activity of dog shampoo from teak leaves extracts using disk diffusion method. For antibacterial activity, the results found that dog shampoo from Siamin teak leaves has better antibacterial activity than Mahesak. However, anti-inflammatory studies of dog shampoos from teak leaves extracts. The result found nitric oxide inhibitory activities with 50% Inhibitory concentration or IC₅₀ are concentrations greater than 1000 micrograms per milliliter. Therefore, Dog shampoo from Siamin teak leaves extracts is suitable for studying other biological activities.

Keywords : dog shampoo, teak leaves extracts, anti-bacterial, anti-inflammatory

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยคำแนะนำและให้คำปรึกษา อีกทั้งคอยช่วยแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆในระหว่างการทำงาน จาจรศ. ดร. สุพัตรา โพธิ์เอี่ยม อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษ ซึ่งคอยสนับสนุน และเสนอแนะ ทำให้โครงการพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วง ขอขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณรศ.ดร. อนุรักษ์ โพธิ์เอี่ยม และดร. นฤมล ตั้งธีระสุนันท์ สำหรับการเป็นประธานกรรมการและกรรมการ อีกทั้งยังให้คำแนะนำสำหรับปรับปรุงและแก้ไขโครงการพิเศษ รวมถึง รูปเล่มโครงการพิเศษจนออกมาสมบูรณ์

ขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจกันและกันอยู่เสมอ ขอขอบคุณที่คอยช่วยแก้ปัญหาและให้ความร่วมมือกันเพื่อทำให้การทำงานและโครงการพิเศษเล่มนี้สำเร็จ

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณบิดา มารดาและครอบครัวที่คอยสนับสนุน อบรมสั่งสอนและให้กำลังใจอยู่เสมอ จนเป็นแรงผลักดันให้การทำงานโครงการพิเศษสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

พิมพ์กานต์ เล็กเหล่าคง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	จ
สารบัญรูป.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขต.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 โรคผิวหนังอักเสบในสุนัข.....	3
2.2 สึก.....	4
2.3 การศึกษาทางเภสัชวิทยา.....	5
2.4 แชมพูสำหรับสุนัข.....	6
2.4.1 การเตรียมสูตรตำรับแชมพูสุนัขที่มีสมุนไพรมเป็นส่วนประกอบ.....	6
2.4.2 การเตรียมสูตรแชมพู.....	7
2.4.2.1 สารลดแรงตึงผิวหลัก.....	7
2.4.2.2 สารช่วยลดแรงตึงผิว.....	7
2.4.2.3 สารเสริมผลิตภัณฑ์แชมพู.....	7
2.4.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของแชมพูสำหรับสุนัข.....	7
2.4.3.1 ขอบข่าย.....	8
2.4.3.2 บทนิยาม.....	8
2.4.3.3 คุณลักษณะที่ต้องการ.....	8
2.4.3.4 การบรรจุ.....	9
2.4.3.5 เครื่องหมายและฉลาก.....	9
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	10
3.1 สารสกัดใบสัก.....	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 3.1 สารสกัดใบสัก.....
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2	อุปกรณ์.....	10
3.3	สารเคมี.....	11
3.4	แบคทีเรีย.....	11
3.5	การดำเนินงาน.....	12
3.5.1	การทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียของส่วนประกอบใน Base shampoo เพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมในการพัฒนาสูตรแชมพู สำหรับสุนัข.....	12
3.5.2	การเตรียมสูตรตำรับแชมพูสุนัขที่มีสมุนไพรเป็นส่วนประกอบ.....	14
3.5.3	การทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียของผลิตภัณฑ์แชมพู สำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสีกด้วย วิธี disk diffusion.....	14
3.5.4	การทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งไนตริกออกไซด์ของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัข จากสารสกัดใบสีก.....	15
บทที่ 4	ผลการวิจัยและการอภิปรายผล.....	16
4.1	ผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียของส่วนประกอบใน Base shampoo ด้วย วิธี agar well diffusion.....	16
4.2	ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัด ใบสีก.....	19
4.3	ผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียของผลิตภัณฑ์แชมพู สำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสีกด้วย วิธี disk diffusion.....	19
4.4	ผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งไนตริกออกไซด์ของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัข จากสารสกัดใบสีก.....	22
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	25
	เอกสารอ้างอิง.....	27
	ภาคผนวก.....	29
	ภาคผนวก ก.....	30
	ภาคผนวก ข.....	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1	แสดงส่วนประกอบต่างๆใน Base shampoo ที่ใช้ในการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้ง การเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>Staphylococcus aureus</i> และ <i>Staphylococcus epidermidis</i> 13
3.2	การเตรียมสูตรแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก..... 14
4.1	แสดงฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย <i>Staphylococcus aureus</i> และ <i>Staphylococcus epidermidis</i> ของส่วนประกอบใน Base shampoo..... 17
4.2	แสดงลักษณะทางการกายภาพของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก. 19
4.3	แสดงฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย <i>Staphylococcus aureus</i> และ <i>Staphylococcus epidermidis</i> ของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัด ใบสักสยามินทร์ และแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักมเหสักข์..... 20
4.4	ร้อยละการยับยั้งในตริกออกไซด์ และ 50% Inhibitory concentration (IC ₅₀) ของ ผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์และ Base shampoo..... 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ลักษณะของไปสั๊ก.....	4
4.1	แสดงฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย <i>Staphylococcus aureus</i> และ <i>Staphylococcus epidermidis</i> ของส่วนประกอบใน Base shampoo โดย (ก) Sodium lauryl ether sulfate (SLES) (ข) Cocamido propyl betain (CAPB) (ค) Propylene glycol (ง) Disodium EDTA โดย P คือ ตัวควบคุมเชิงบวก หรือ Gentamicin ที่ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และ N คือ ตัวควบคุมเชิงลบ หรือน้ำ DI.....	18
4.2	แสดงฤทธิ์ในการเชื้อแบคทีเรีย <i>Staphylococcus aureus</i> และ <i>Staphylococcus epidermidis</i> โดย Positive คือ Gentamicin ความเข้มข้น 10 ไมโครกรัม Negative คือ น้ำ DI และ Base shampoo Siamin คือ แชมพูสารสกัดใบสั๊กสยามินทร์ และ Mahesak คือ แชมพูสารสกัดใบสั๊กมเหสักข์ ความเข้มข้น 1000 ไมโครกรัมต่อดิสก์.....	21
4.3	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแชมพูจากสารสกัดใบสั๊กสยามินทร์ และ Base shampoo กับร้อยละการยับยั้งไนตริกออกไซด์.....	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำย่อ/สัญลักษณ์

คำย่อ/สัญลักษณ์	คำอธิบาย
SLES	Sodium lauryl ether sulfate
CAPB	Cocamido propyl betain
DI	Deionized
IC ₅₀	50% Inhibitory concentration
MHA	Muller Hinton agar
MHB	Muller Hinton broth
NA	Nutrient agar
NB	Nutrient broth
PBS	Phosphate buffer saline SNP Sodium nitroprusside

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคผิวหนังอักเสบจากเชื้อแบคทีเรียถือเป็นโรคผิวหนังที่พบบ่อยในสุนัข ซึ่งเกิดจากการติดเชื้อ แบคทีเรียจำพวกกลุ่ม *Staphylococcus spp.* เช่น *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* ซึ่งสาเหตุของการติดเชื้ออาจเป็นผลมาจากการเกาผิวหนังอย่างรุนแรงจนเป็นแผล ส่งผลให้เชื้อแบคทีเรียไปเจริญเติบโตจนทำให้เกิดภาวะผิวหนังอักเสบ บวมแดง และอาจพบแผลหนองตามมา หรืออาจจะเป็นร่วมกับโรคอื่น ๆ เช่น โรคไรซีเรื้อน และโรคภูมิแพ้ที่ผิวหนังได้อีกด้วย โดยการติดเชื้อแบคทีเรียนี้อาจจะพบแค่บริเวณผิวหนังชั้นบน หรืออาจรุนแรงถึงผิวหนังชั้นลึกได้ (ฐานิตา และสุนทร, 2561) โดยทั่วไปการรักษาโรคผิวหนังอักเสบในสุนัขอาจมีการเลือกใช้ยาปฏิชีวนะ สามารถใช้ได้ทั้งแบบทาภายนอก แบบกิน หรือแบบฉีด ซึ่งโดยปกติควรใช้ยาปฏิชีวนะติดต่อกันเป็นเวลานานจนกว่าแผลหาย ซึ่งอาจทำให้เกิดอาการดื้อยาปฏิชีวนะได้ ในปัจจุบันมีทางเลือกในการรักษาโรคผิวหนังอักเสบในสุนัขโดยการใช้แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดสมุนไพร เช่น แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดเมล็ดชุมเห็ดไทย, แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดไพล และแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบหมีสด เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีสารสกัดจากใบสักซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้งแกรมบวกและแกรมลบ ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ (พรชนัน และคณะ, 2559) ฤทธิ์ต้านการอักเสบ และมีความสามารถในการเจริญของรากผม (Fachrunniza et al., 2020)

สัก (*Tectona grandis* Linn.) เป็นไม้คุณภาพสูงเนื่องจากทนทานตามธรรมชาติ และมีชื่อเสียงอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมไม้ มีสารประกอบทางพฤกษเคมีที่สำคัญ เช่น ฟีนอลิก (Phenolics), ลิกแนน (Lignans), ฟลาโวนอยด์ (Flavonoids), แอนทราควิโนน (Anthraquinones), ไกลโคไซด์ (Glycosoides) และอัลคาลอยด์ (Alkaloides) ซึ่งมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคผิวหนังอักเสบในสุนัข (พรชนัน และคณะ, 2559) และมีความสามารถในการเจริญของรากผม (Fachrunniza et al., 2020) ดังนั้นสารสกัดจากสักจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจในการนำมาพัฒนาเป็นแชมพูสำหรับสุนัข

แชมพู (shampoo) เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับทำความสะอาดเส้นผม หนังศีรษะ รวมทั้งขนและผิวหนังสัตว์หากเป็นแชมพูสำหรับสัตว์เลี้ยง ซึ่งมีส่วนประกอบหลักคือ สารชำระล้าง หรือสารลดแรงตึงผิว (surfactants) สำหรับแชมพูที่มีส่วนผสมของสมุนไพร จะมีส่วนประกอบหลักคล้ายกับแชมพูทั่วไป (ประภัสสร, 2561) แต่มีฤทธิ์ทางชีวภาพของสมุนไพรช่วยเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์โดยไม่ต้อง

เอกสารนี้ใช้สารเคมีหลายชนิด จึงเหมาะแก่การพัฒนาเป็นแชมพูสำหรับสุนัข

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นโครงการพิเศษเล่มนี้จึงมีความสนใจนำสารสกัดจากใบสักมาพัฒนาเป็นแชมพูสำหรับสุนัข ที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคผิวหนังอักเสบในสุนัข และมีฤทธิ์ต้านการอักเสบในผิวหนังของสุนัข เพื่อลดการใช้จ่ายปฏิชีวนะในการรักษาโรคผิวหนังอักเสบในสุนัข และช่วยเพิ่มมูลค่าให้ใบสักโดยการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดได้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาส่วนผสมของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก
- 1.2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคผิวหนังอักเสบในสุนัข
- 1.2.3 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักที่มีฤทธิ์ต้านการอักเสบในผิวหนังของสุนัข

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

- 1.3.1 นำสารสกัดจากใบสักมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัข
- 1.3.2 เตรียมสูตรแชมพูสำหรับสุนัขที่มีส่วนผสมของสารสกัดใบสัก
- 1.3.3 ทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคผิวหนังอักเสบในสุนัข ด้วยวิธี disk diffusion และฤทธิ์ต้านการอักเสบของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก ด้วยวิธีการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งไนตริกออกไซด์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 สามารถพัฒนาสารสกัดจากใบสักให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัข
- 1.4.2 เพื่อลดการใช้จ่ายปฏิชีวนะในการรักษาโรคผิวหนังอักเสบในสุนัข
- 1.4.3 สามารถนำใบสักที่ร่วงหล่นตามฤดูกาลมาใช้ประโยชน์ และช่วยเพิ่มมูลค่าให้ใบสักโดยการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 โรคผิวหนังอักเสบในสุนัข

โรคผิวหนังชั้นนอกอักเสบ เป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียที่ผิวหนังชั้นสตราตัมคอร์เนียม (stratum corneum) ซึ่งเป็นชั้นนอกสุด โดยเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุที่พบได้บ่อย คือ *Staphylococcus intermedius* ส่วนเชื้ออื่น ๆ ได้แก่ *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* ในสุนัขมักเป็นโรคที่เกิดแทรกซ้อนจากการเปลี่ยนแปลงของผิวหนัง ทำให้เอื้อต่อการเจริญเติบโต และเพิ่มจำนวนของแบคทีเรียก่อโรคสารหลายชนิดที่แบคทีเรียสร้างขึ้นมาก่อให้เกิดการอักเสบของผิวหนังชั้นนอก (epidermis) สาเหตุโน้มน้าวที่ทำให้ผิวหนังติดเชื้อแบคทีเรียที่พบได้บ่อย เช่น ปรสิตรภายนอก, ภาวะภูมิไวเกิน (hypersensitivity) และความผิดปกติของต่อมไร้ท่อบางชนิด (endocrinopathies) สัตว์มักมีอาการคัน, ผิวหนังแดงหรือมีสีเข้ม, มีหนองและเศษสะเก็ดของหนองที่แห้งติดขอบแผล ตำแหน่งที่มักพบรอยโรค ได้แก่ ผิวหนังส่วนที่มีขนน้อย บริเวณขาหนีบและหน้าท้อง (ฐานิตา และสุนทร, 2561)

สุนัขที่สุขภาพดีอาจจะพบเชื้อจุลินทรีย์ตามพื้นผิวของผิวหนังมีจำนวนน้อย และมีโอกาสอยู่แบบชั่วคราว ในทางตรงกันข้ามเชื้อแบคทีเรียกลุ่ม *Staphylococci* ส่วนมากจะอยู่บริเวณที่เป็นเยื่อเมือก (ทวาร หนักจมูก, ระบบสืบพันธุ์, ปาก) ซึ่งสาเหตุของการเกิดโรคผิวหนังอักเสบของสุนัข อาจเกิดจาก เมื่อสุนัขกัดหรือเลียขนก็จะก่อให้เกิดบาดแผลอักเสบติดเชื้อ และเป็นหนองขึ้น โรคผิวหนังอักเสบ (Pyoderma) จำแนกได้ 2 ชนิดได้แก่ 1. การติดเชื้อแบคทีเรียเฉพาะผิวหนังชั้นนอก (Surface pyoderma) 2. การติดเชื้อแบคทีเรียในส่วนลึกของ ผิวหนัง ตั้งแต่ระดับรูขุมขนจนถึงหนังแท้และใต้ผิวหนัง (Deep pyoderma) ทำให้ผิวหนังอักเสบ เกิดอาการคัน เป็นตุ่ม เกิดแผล และขรุขระ เป็นต้น (ฐานิตา และสุนทร, 2561)

2.2 สัก

สัก (*Tectona grandis* Linn.) มีชื่อการค้าเป็นภาษาอังกฤษว่า Teak เป็นไม้ที่ขึ้นอยู่ในป่าผลัดใบเขตร้อน มีถิ่นกำเนิดจำกัดอยู่เฉพาะในเอเชียตอนใต้ แถบประเทศอินเดียตอนใต้ พม่า ไทยเฉพาะภาคเหนือ ลาวและอินโดนีเซีย สักเป็นไม้ที่มีชื่อเสียงรู้จักกันแพร่หลายทั่วโลก เนื้อไม้สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ เนื่องจากมีคุณสมบัติของเนื้อไม้ละเอียด ตกแต่งได้ง่าย ลวดลายสวยงาม และมีความทนทานต่อสภาพภูมิอากาศ สักมีลำต้นเปล่าตรง ความสูงเมื่อโตเต็มที่ตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไป ปราศจากกิ่งก้านจนใกล้ถึงเรือนยอด โคนต้นเป็นพุ่มหนึ่รยหัยกัว่า เรือนยอดเป็นพุ่มกว้าง ลำต้นสีน้ำตาลปนเทา เปลือกนอกหนาประมาณ 1-2 เซนติเมตร แตกเป็นร่องตื้นตามความยาวของลำต้น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาปรึกษา

เปลือกในมีสีน้ำตาลและเขียวอ่อน กระทบน้ำสีขาว เนื้อไม้มีสีน้ำตาลทอง เห็นเส้นวงปีชัดเจน และลายเส้นวงปีนี้จะบอกถึงอายุของสัก โดยวงปี 1 วงจะใช้เวลา 1 ปี (กรมป่าไม้, 2556)

ลักษณะของใบสักจะแตกออกตามกิ่งก้าน และลำต้นในลักษณะเป็นคู่ตรงข้ามกัน เมื่อสักอายุยังน้อย ใบสักมีขนาดใหญ่มากอาจมีความกว้างถึง 40 เซนติเมตรและยาว 80 เซนติเมตร เมื่อสักมีอายุมากขึ้น ขนาดของใบจะลดลง รูปของใบมีลักษณะโป่งตรงกลาง เรียวแหลมทั้งโคน และปลายใบ ผิวของใบสากเพราะมีขนแข็งขนาดเล็ก หลังใบมีสีเขียวเข้ม เห็นลายเส้นเป็นร่างแหชัดเจนและมีต่อมสีดำเล็กๆ ท้องใบมีสีเขียวอ่อนเห็นลายเส้นนูน ใบอ่อนที่แตกใหม่มีสีน้ำตาลแดงและมีขนอ่อนนุ่ม เมื่อขี้จะมีสีแดงคล้ายเลือด เนื่องจากมีสารแทรกในใบ (กรมป่าไม้, 2556) แสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ลักษณะของใบสัก

(ที่มา : Candra et al., 2019)

จากรายงานของ Ramesh and Mahalakshmi (2014) สักยังได้รับการพิจารณาว่าเป็นส่วนประกอบหลักในยาแผนโบราณหลายชนิด สารสกัดที่แตกต่างกันจากส่วนต่างๆ ของสักมีคุณสมบัติในการสมหะ ต้านการอักเสบ และขับพยาธิ โดยดั้งเดิม สักจะใช้ในการรักษาหลอดลมอักเสบ อาเจียน สภาวะกรดมาก เบาหวาน โรคเรื้อน เป็นยาห้ามเลือด และโรคหนองพยาธิ ในยาแผนโบราณจะแปะผงไม้ในการรักษาอาการปวดหัวอย่างรุนแรงและอาการบวม สักยังเป็นไม้ที่มีกลิ่นฉุน เย็น เป็นยาระบาย ยากล่อมประสาทสำหรับคนที่ตั้งครรภ์ และมีประโยชน์ในการรักษาโรคผิวหนัง Leukoderma และโรคบิด โดยสารสกัดจากใบสัก ยังใช้กันอย่างกว้างขวางในความเชื่อของชาวบ้านในการรักษาบาดแผลหลาย ๆ ชนิด โดยเฉพาะแผลไฟลวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการจัดอนุกรมวิธานของ *T. grandis* Linn. ดังนี้

Kingdom	Plantae
Super division	Angiosperms
Division	Eudicots
Class	Asterids
Order	Lamiales
Family	Verbenaceae
Genus	<i>Tectona</i>
Species	<i>grandis</i>

(ที่มา : Ramesh and Mahalakshmi, 2014)

2.3 การศึกษาทางเภสัชวิทยา

2.3.1 ฤทธิ์ต้านแบคทีเรีย

การศึกษาฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของ *T. grandis* มีรายงานวิจัยของ Mahesh และ Jayakumaran (2010) ที่ศึกษาสารสกัดจากส่วนใบ เปลือกไม้ และเนื้อไม้ของ *T. grandis* โดยตรวจสอบกับเชื้อ *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia*, *Salmonella paratyphi* และ *Proteus mirabilis* ด้วยวิธี disk diffusion ที่ความเข้มข้น 25, 50, 100, 250 และ 500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ขนาดของแผ่นดิสก์มีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 5 มิลลิเมตร เทียบกับ ciprofloxacin พบว่า สารสกัดจากใบที่สกัดด้วยคลอโรฟอร์มให้ผลอย่างเห็นได้ชัดแตกต่างจากส่วนอื่นๆ ของ *T. grandis* จากการทดสอบแสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากใบสกัดด้วยเอทิลอะซิเตท ที่ความเข้มข้นสูงสุด (500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร) รองลงมา คือ สารที่สกัดด้วยเมทานอล และสารสกัดจากเนื้อไม้ที่สกัดด้วยเอทิลอะซิเตท ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของ Purushotham et al. (2010) ศึกษาฤทธิ์การทำงานร่วมกันในการต้านเชื้อแบคทีเรียของสารสกัดจากใบอ่อนของ *T. grandis* กับเตตราไซคลิน ที่ความเข้มข้น 62.50 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร พบว่ามีฤทธิ์ในการต้านแบคทีเรียทั้งแกรมบวก และแกรมลบของสารสกัดจากใบอ่อนของ *T. grandis* ที่ความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาของ พรชนัน และคณะ (2559) ศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดเมทานอลจากใบสักสยามินทร์ และมเหสักข์ นำมาทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียด้วยวิธี disk diffusion พบว่าสารสกัดเมทานอลของสารสกัดใบสักสยามินทร์ และมเหสักข์ สามารถยับยั้งการเจริญแบคทีเรียแกรมบวก ได้แก่ *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* โดยสารสกัดใบสักสยามินทร์จะให้ผลได้ดีกว่ามเหสักข์ ยกเว้นใน *Staphylococcus epidermidis*

2.3.2 ฤทธิ์ต้านเชื้อรา

ตามรายงานวิจัยของ Bhat et al. (2010) ที่ศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อราจากแก่นไม้ *T. grandis* ที่สกัดด้วยไดคลอโรมีเทน เอทานอล และโทลูอีนเอทานอล พบสารที่ออกฤทธิ์ทางชีวภาพกับ เชื้อรา *Phanerochaete chrysosporium* คือ 2-methyl anthraquinone, 1,4-naphthoquinone และ lapachol และพบว่าสารสกัดจากไดคลอโรมีเทนแสดงฤทธิ์ต้านเชื้อราสูงที่สุดเมื่อเทียบกับสารสกัดเอทานอล และโทลูอีนเอทานอล นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของ Astiti และ Suprpta (2012) ที่ศึกษาฤทธิ์ต้านเชื้อราของสารสกัดจากใบ *T. grandis* ทดสอบกับ *Arthrinium phaeospermum* ซึ่งเป็นสาเหตุของการสลายตัวของไม้ โดยนำใบแห้งของ *T. grandis* มาสกัดด้วยเมทานอล และระเหยในเครื่องกลั่นระเหยสารแบบหมุน ทดสอบฤทธิ์ต้านเชื้อราของสารสกัดจากใบด้วยวิธี spread บนอาหาร potato dextrose agar (PDA) การทดสอบในครั้งนี้ศึกษาสารสกัดจากใบที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.50, 1, 2 และ 4 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ใช้น้ำกลั่นปลอดเชื้อที่มี Tween-80 ร้อยละ 0.2 เป็นตัวทำละลาย และตัวควบคุม พบว่าสารสกัดที่ความเข้มข้นต่ำเท่ากับร้อยละ 0.50 โดย น้ำหนักต่อปริมาตร มีฤทธิ์ในการต้านการเจริญเติบโตของ *A. phaeospermum* อย่างมีนัยสำคัญที่ร้อยละ 81.40 สารสกัดจากใบมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา ชีวมวล และสร้างสปอร์อย่างมีนัยสำคัญ

2.3.4 ฤทธิ์ต้านการอักเสบและการเจริญของเส้นผม

ในงานวิจัยของ Jaybhaye et al. (2010) รายงานถึงผลการศึกษาฤทธิ์การเจริญของเส้นขนของหนูเมื่อกด้วยสารสกัดปิโตรเลียมอีเทอร์ของเมล็ดสักที่ความเข้มข้น 5% และ 10% พบว่าสารสกัดปิโตรเลียมอีเทอร์ของเมล็ดสักมีฤทธิ์ช่วยส่งเสริมการเจริญของเส้นขน นอกจากนี้ยังมีรายงานของ Fachrunniza et al. (2020) ที่ศึกษาฤทธิ์การส่งเสริมการเจริญของเส้นผมของสารสกัดใบสักที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซน และเอทิลอะซิเตท พบว่า สารสกัดใบสักที่ได้จากเฮกเซน และเอทิลอะซิเตท มีฤทธิ์การส่งเสริมการเจริญของเส้นผม และศึกษาฤทธิ์ต้านการอักเสบของสารสกัดใบสัก พบว่าสารสกัดใบสักที่ได้จากเฮกเซนและเอทิลอะซิเตทมีฤทธิ์ต้านการอักเสบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 แชมพูสำหรับสุนัข

2.4.1 การเตรียมสูตรตำรับแชมพูสุนัขที่มีสมุนไพรเป็นส่วนประกอบ

แชมพู หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่เตรียมขึ้นในรูปของเหลว ของแข็ง หรือผง ซึ่งเมื่อใช้ตามที่ระบุบนฉลาก สามารถชำระล้างคราบไขมัน ลูมา และสิ่งสกปรกออกจากเส้นผมหรือหนังศีรษะได้ โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ หรือผู้บริโภค

แชมพูสมุนไพร เป็นแชมพูประเภทแชมพูผสมสารจากธรรมชาติ (Natural Shampoo) ชนิดหนึ่ง ซึ่งปัจจุบันการใช้สารจากธรรมชาติในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากมีความปลอดภัยและไม่ระคายเคือง โดยนิยมใช้ในรูปสารสกัดพืชเพื่อนำมาผสมในผลิตภัณฑ์สารสกัดที่นิยมใช้ในแชมพูส่วนใหญ่มีคุณสมบัติในการลดความระคายเคือง และบำรุงเส้นผม หรือหนังศีรษะ เช่น ทำให้ผมลื่น มีความมันเงา ช่วยกระตุ้นการงอกของเส้นผม เป็นต้น (ประภัสสร, 2561)

2.4.2 การเตรียมสูตรแชมพู

ควรประกอบด้วยสารที่ทำหน้าที่หลักอย่างน้อย 3 ประการ

2.4.2.1 สารลดแรงตึงผิวหลัก (Principle or Primary Surfactant) คือ สารลดแรงตึงผิวที่ทำหน้าที่ทำความสะอาดเส้นผม และหนังศีรษะเป็นหลัก ซึ่งสารลดแรงตึงผิวนั้นอาจเป็นชนิดประจุลบ ชนิดประจุบวก ชนิดไม่มีประจุ หรือชนิดแอมโฟเทอริกก็ได้ แต่เนื่องจากว่าไม่มีสารใดที่มีคุณสมบัติสมบูรณ์แบบตามคุณสมบัติของแชมพูที่ดีข้างต้นเมื่อใช้เพียงตัวเดียว ดังนั้นการตั้งสูตรแชมพูจึงควรมีสารชำระล้างหลายตัว โดยจะนิยมใช้สารชำระล้างชนิดประจุลบเป็นสารหลัก เช่น Sodium lauryl sulfate (SLS), Sodium lauryl ether sulfate (SLES) และ Ammonium lauryl sulphate (ALES) เป็นต้น

2.4.2.2 สารช่วยลดแรงตึงผิว (Auxiliary or Secondary Surfactant) เป็นสารที่ช่วยเสริมคุณสมบัติที่ขาดไปบางประการของสารลดแรงตึงผิวหลัก เช่น ช่วยเสริมการชำระล้าง ช่วยเพิ่มฟอง หรือช่วยปรับสภาพเส้นผมไม่ให้แห้งหยาบ สารช่วยลดแรงตึงผิวที่มักนิยมใช้ เช่น Cocamido propyl betain (CAPB) และ Cocamido propyl hydroxysultaine

2.4.2.3 สารเสริมผลิตภัณฑ์แชมพู (Shampoo Additives) เป็นสารที่ช่วยเสริมให้ หรือช่วยเสริมความคงสภาพ ช่วยเสริมความสวยงามน่าใช้ของผลิตภัณฑ์ สารเหล่านี้ได้แก่ สารแต่งสี สารแต่งกลิ่น สารทำให้ใส สารเพิ่มความหนืด สารช่วยทำให้ทึบแสง สารปรับสภาพเส้นผมโดยการเคลือบมัน สารกันเสีย รวมถึงสารสกัดสมุนไพรต่าง ๆ เป็นต้น (ประภัสสร, 2561)

2.4.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของแชมพูสำหรับสุนัข

ตาม มผช.553/2547 มีเนื้อหา ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

2.4.3.1 ขอบข่าย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมแชมพูสำหรับสุนัขที่อาจผสมพีชสมุนไพรรซึ่งอาจมีฤทธิ์กำจัดเห็บ หมัด ไร หรือไม้ก็ได้

2.4.3.2 บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

แชมพูสำหรับสุนัข หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ทำความสะอาดขนสุนัข มีสารลดแรงตึงผิว เป็นส่วนประกอบหลัก อาจผสมพีชสมุนไพรร เช่น ดอกอัญชัน ประคำดีควาย ว่านหางจระเข้ ขมิ้นชัน เหงือกปลาหมอ เสลดพังพอน หรือพีชสมุนไพรรที่มีฤทธิ์กำจัดเห็บ หมัด ไร เช่น น้ำมัน สะเดา ใบน้อยหน่า

2.4.3.3 คุณลักษณะที่ต้องการ

1. ลักษณะทั่วไป ต้องเป็นของเหลวเนื้อเดียวกัน ไม่แยกชั้น ตกตะกอนหรือจับตัวเป็นก้อน ปราศจากสิ่งแปลกปลอม

2. ส่วนประกอบ

1) ต้องไม่มีสารหรือวัตถุที่ห้ามใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสำอาง: ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐานเลขที่ มอก. 152

2) สารที่กำหนดปริมาณการใช้ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสำอาง: ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐานเลขที่ มอก. 152

3) สีที่ใช้ต้องเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องสำอาง: ข้อกำหนดทั่วไป มาตรฐาน เลขที่ มอก. 152

หมายเหตุ

1) ผู้ทำต้องแสดงตำรับต่อสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและทำตามตำรับที่แจ้งไว้

2) ผู้ทำต้องแสดงเอกสารรับรองว่าได้ใส่สารหรือวัตถุที่ห้ามใช้ และถ้าใช้สารที่กำหนดปริมาณ การใช้ ให้แสดงเอกสารระบุชื่อและปริมาณ

3. ความเป็นกรด-ด่าง ต้องอยู่ระหว่าง 5.0 ถึง 8.0

4. จุลินทรีย์ จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และราทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม หรือ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

5. ความคงสภาพ ลักษณะทั่วไป สี กลิ่น และความข้นเหลว ต้องอยู่ในสภาพที่ดี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่แปรสภาพหรือเสื่อมคุณภาพ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การใช้งาน ต้องจัดสิ่งสกปรกและฝุ่นละอองบนขนสุนัข ทำให้ขนสุนัขนุ่ม และกำจัดกลิ่นตัวสุนัขได้ เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 6 ในหัวข้อ 2.3.3.8 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

2.4.3.4 การบรรจุ

1. ให้บรรจุแชมพูสำหรับสุนัขในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ผนึกได้เรียบร้อย และสามารถป้องกัน การปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

2. ปริมาตรสุทธิหรือน้ำหนัก สุทธิของแชมพูสำหรับสุนัขในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

2.4.3.5 เครื่องหมายและฉลาก

1. ที่ภาชนะบรรจุแชมพูสำหรับสุนัขทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลขอักษร หรือ เครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่ายชัดเจน

1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น แชมพูสำหรับสุนัข แชมพูสำหรับสุนัขผสม ขมิ้นชัน แชมพูสำหรับสุนัขผสมสารสกัดจากใบน้อยหน่า แชมพูสำหรับสุนัขผสมว่านหางจระเข้

2) ชื่อและปริมาณสารที่กำหนดปริมาณการใช้ (ถ้ามี)

3) ปริมาตรสุทธิหรือน้ำหนักสุทธิ

4) เดือนปีที่ทำ

5) วิธีใช้และข้อควรระวัง

6) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 สารสกัดใบสัก

สารสกัดจากใบสักสยามินทร์ และมเหสักข์ ที่สกัดด้วยตัวทำละลายเมทานอล ได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร. สุพัตรา โพธิ์เอี่ยม

3.2 อุปกรณ์

- 3.2.1 96-well plate
- 3.2.2 Aluminum foil
- 3.2.3 Buchner flask
- 3.2.4 Buchner funnel
- 3.2.5 Cotton swab
- 3.2.6 Desiccator
- 3.2.7 Digital balance
- 3.2.8 Duran ขนาด 100, 500 และ 1000 มิลลิลิตร
- 3.2.9 Eppendorf tube ขนาด 1.5 มิลลิลิตร
- 3.2.10 Laminar air flow cabinet
- 3.2.11 Micropipette
- 3.2.12 Microplate reader
- 3.2.13 Petri dish
- 3.2.14 Pipette tip ขนาด 10, 200 และ 1000 ไมโครลิตร
- 3.2.15 Stirrer
- 3.2.16 Vernier caliper
- 3.2.17 Vortex mixer
- 3.2.18 Whatman filter paper No. 0.45 และ 1 ไมโครเมตร
- 3.2.19 Magnetic bar
- 3.2.20 Spectrophotometer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สารเคมี

3.3.1 สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมสูตรแชมพูสำหรับสุนัข

- 1) Cocamido propyl betain (CAPB) ทำหน้าที่เป็น สารช่วยลดแรงตึงผิว
- 2) Disodium EDTA ทำหน้าที่เป็น สารช่วยเพิ่มความคงตัว
- 3) Propylene glycol ทำหน้าที่เป็น สารช่วยทำให้เกิดความใสในแชมพู
- 4) Sodium lauryl ether sulfate (SLES) ทำหน้าที่เป็น สารลดแรงตึงผิวหลัก

3.3.2 สารเคมีที่ใช้ในการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย

- 1) Gentamicin
- 2) Mueller Hinton agar (MHA)
- 3) Mueller Hinton broth (MHB)
- 4) Nutrient agar (NA)
- 5) Nutrient broth (NB)

3.3.3 สารเคมีที่ใช้ในการทดสอบฤทธิ์ยับยั้งไนตริกออกไซด์

- 1) Ascorbic Acid (Vit C)
- 2) Disodium hydrogen phosphate
- 3) Griess reagent
- 4) Potassium chloride
- 5) Potassium dihydrogen phosphate
- 6) Sodium chloride
- 7) Sodium nitroprusside (SNP)

3.4 แบคทีเรีย

3.4.1 *Staphylococcus aureus* (TISTR 1466)

3.4.2 *Staphylococcus epidermidis* (ATCC 12228)

3.5 การดำเนินงาน

3.5.1 การทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียของส่วนประกอบใน Base shampoo เพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมในการพัฒนาสูตรแชมพูสำหรับสุนัข

การทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียของส่วนประกอบใน Base shampoo เพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมในการพัฒนาสูตรแชมพูสำหรับสุนัขด้วย วิธี agar well diffusion ดัดแปลงจาก ฐานิตา และสุนทร (2561)

เตรียมเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* โดยเฉพาะเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธี Streak plate ลงบน อาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient agar (NA) บ่มที่ อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เชื้อขึ้นมาเพาะลงหลอดทดลองที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller Hinton Broth (MHB) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller Hinton agar (MHA) ในจานเพาะเชื้อจากนั้นนำหัวเชื้อแบคทีเรียมาทำการเจือจางในอาหารเลี้ยงเชื้อ MHB ให้ค่าการดูดกลืนแสงที่ 625 นาโนเมตร อยู่ใน ช่วง 0.08 - 0.13 จากนั้นทำการ Swab เชื้อที่เจือจางแล้วลงบน MH agar ที่เตรียมไว้ จากนั้นเจาะ หลุมด้วยหลอดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ นำส่วนประกอบต่างๆใน Base shampoo ได้แก่ Sodium lauryl ether sulfate (SLES) ที่ความเข้มข้น 25%, 12.5%, 3.1% และ 1.5%, Cocamido propyl betain (CAPB) ที่ ความเข้มข้น 10%, 5%, 2.5% และ 1.25%, Propylene glycol ที่ความเข้มข้น 12%, 6%, 3% และ 1.5% และ Disodium EDTA ที่ความเข้มข้น 1%, 0.5%, 0.25% และ 0.125% ดังแสดงในตารางที่ 3.1 หยดลงหลุม หลุมละ 10 ไมโครลิตร โดยมี Gentamicin ที่ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร เป็นตัวควบคุมเชิงบวก และน้ำ DI เป็นตัว ควบคุมเชิงลบ จากนั้นนำไปบ่มที่ 37 องศา เซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ตรวจสอบผลโดยวัดเส้น ผ่านศูนย์กลางจากวงใสที่เกิดขึ้น (Clear zone)

ตารางที่ 3.1 แสดงส่วนประกอบต่างๆใน Base shampoo ที่ใช้ในการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis*

สารทดสอบ	ความเข้มข้น (%)	หน้าที่ของสารทดสอบ
Sodium lauryl ether sulfate (SLES)	25	สารลดแรงตึงผิว
	12.5	
	3.1	
	1.5	
	10	
Cocamio propyl betain (CAPB)	5	สารช่วยลดแรงตึงผิว
	2.5	
	1.25	
	12	
Propylene glycol	6	สารช่วยให้ใส
	3	
	1.5	
	1	
Disodium EDTA	0.5	สารเพิ่มความคงตัว
	0.25	
	0.125	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.2 การเตรียมสูตรแชมพูสำหรับสุนัข

การเตรียมสูตรแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก ดัดแปลงจาก ญฐวรธรณ์ (2562) แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 การเตรียมสูตรแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก

ส่วนประกอบ	ปริมาณสารที่ใช้ (%)			หน้าที่ของส่วนประกอบ
	Base shampoo	แชมพูจากสารสกัดใบสักสยามินทร์	แชมพูจากสารสกัดใบสักมเหล็กซ์	
Sodium lauryl ether sulfate (SLES)	1.5	1.5	1.5	สารลดแรงตึงผิว
Cocamido propyl betain (CAPB)	1.25	1.25	1.25	สารช่วยลดแรงตึงผิว
Propylene glycol	12	12	12	สารช่วยให้ใส
Disodium EDTA	1	1	1	สารเพิ่มความคงตัว
สารสกัดใบสักสยามินทร์ (1 mg/disk)	-	10	-	สารออกฤทธิ์
สารสกัดใบสักมเหล็กซ์ (1 mg/disk)	-	-	10	สารออกฤทธิ์
ปรับปริมาตรด้วยน้ำ DI	100	100	100	ตัวทำละลาย

3.5.3 การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักด้วย วิธี disk diffusion

การทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียด้วย วิธี disk diffusion ดัดแปลงจากพรชนัน และคณะ (2559)

เตรียมเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* โดยเฉพาะเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธี Streak plate ลงบน อาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient agar (NA) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เชื้อเชื้อมาเพาะลงหลอดทดลองที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller Hinton Broth (MHB) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller Hinton agar (MHA) ในงานเพาะเชื้อจากนั้นนำหัวเชื้อแบคทีเรียมาทำการเจือจางในอาหารเลี้ยงเชื้อ MHB ให้ค่าการดูดกลืนแสงที่ 625 นาโนเมตร

อยู่ในช่วง 0.08 - 0.13 จากนั้นทำการ Swab เชื้อที่เจอจางแล้วลงบน MH agar ที่เตรียมไว้ หยดผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 1 มิลลิกรัมต่อดิสก์ และแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักมเหสักข์ ที่ความเข้มข้นของสารสกัด 1 มิลลิกรัมต่อดิสก์ ปริมาตร 10 ไมโครลิตร ลงบนแผ่นดิสก์ และรอให้แห้ง วางแผ่นดิสก์ลงบนอาหาร MH agar ที่มีเชื้อ จากนั้นนำไปบ่มที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ตรวจสอบผลโดยวัดเส้นผ่านศูนย์กลางจากวงใสที่เกิดขึ้น (Clear zone) โดยมี Gentamicin ที่ความเข้มข้น 1 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (10 ไมโครกรัมต่อดิสก์) เป็นตัวควบคุมเชิงบวก น้ำ DI และ Base shampoo เป็นตัวควบคุมเชิงลบ

3.5.4 การทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งไนตริกออกไซด์ของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก

การทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งไนตริกออกไซด์ของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก ดัดแปลงจาก Chantarasaka et al. (2022) โดยการเตรียมสารละลาย SNP ความเข้มข้น 10 มิลลิโมลาร์ ละลายด้วย PBS ที่มีค่า pH 7.4 เตรียมผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักให้ได้ความเข้มข้นของสารสกัดในแชมพูดังนี้ 200, 400, 600, 800 และ 1000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร หยดลงใน 96-well plate บ่มในที่มืด 30 นาที จากนั้นเติม Griess reagent บ่มในที่มืด 10 นาที และวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตร โดยมีตัวทำละลายน้ำ DI เป็น Blank และกรดแอสคอร์บิกเป็นสารมาตรฐาน

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

4.1 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียของส่วนประกอบใน Base shampoo เพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมในการพัฒนาแชมพูสำหรับสุนัข

การทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียด้วยวิธี agar well diffusion ในส่วนประกอบใน Base shampoo ได้แก่ Sodium lauryl ether sulfate (SLES) ที่ความเข้มข้น 25%, 12.5%, 3.1% และ 1.5%, Cocamido propyl betain (CAPB) ที่ความเข้มข้น 10%, 5%, 2.5% และ 1.25%, Propylene glycol ที่ความเข้มข้น 12%, 6%, 3% และ 1.5% และ Disodium EDTA ที่ความเข้มข้น 1%, 0.5%, 0.25% และ 0.125% โดยทดสอบกับเชื้อแบคทีเรีย 2 สายพันธุ์ ได้แก่ *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* ใช้ Gentamicin ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร เป็นตัวควบคุมเชิงบวก และน้ำ DI เป็นตัวควบคุมเชิงลบ จากการทดลองพบว่า Sodium lauryl ether sulfate (SLES) ที่ความเข้มข้น 25%, 12.5%, 3.1% และ 1.5% มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* โดยมีบริเวณยับยั้งเท่ากับ 15.11, 12.83, 11.95 และ 10.12 มิลลิเมตร ตามลำดับ และ มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. epidermidis* มีบริเวณยับยั้งเท่ากับ 18.47, 17.67, 16.78 และ 14.85 มิลลิเมตร ตามลำดับ Cocamido propyl betain (CAPB) ที่ความเข้มข้น 10%, 5%, 2.5% และ 1.25% มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* มีบริเวณยับยั้งเท่ากับ 12.42, 11.86, 7.98 และ 6.78 มิลลิเมตร ตามลำดับ และ มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. epidermidis* มีบริเวณยับยั้งเท่ากับ 8.61, 8.58, 7.18 และ 6.3 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วน Propylene glycol และ Disodium EDTA ไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้ง 2 สายพันธุ์ ดังตารางที่ 4.1 และแสดงในรูปที่ 4.1 ก-ง

จากการทดสอบดังกล่าว จึงเลือกใช้ Sodium lauryl ether sulfate (SLES) ที่ความเข้มข้น 1.5% และ Cocamido propyl betain (CAPB) ที่ความเข้มข้น 1.25% เนื่องจากมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* น้อยที่สุด ส่วน Propylene glycol และ Disodium EDTA ใช้ความเข้มข้น 12% และ 1% ตามลำดับ เนื่องจากไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* นำไปพัฒนาเป็นแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสั๊กต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

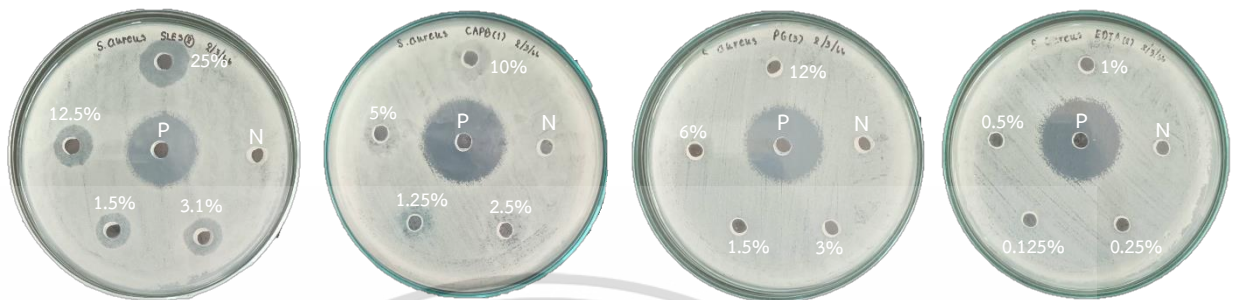
ตารางที่ 4.1 แสดงฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* ของส่วนประกอบใน Base shampoo

สารทดสอบ	ความเข้มข้น (%)	บริเวณยับยั้ง (mm ± SE)	
		<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>
Sodium lauryl ether sulfate (SLES)	25	15.11 ^a ± 2.96	18.47 ^a ± 0.32
	12.5	12.83 ^{ab} ± 2.58	17.67 ^a ± 0.98
	3.1	11.95 ^b ± 2.33	16.78 ^a ± 0.24
	1.5	10.12 ^b ± 1.50	14.85 ^a ± 0.37
Cocamido propyl betain (CAPB)	10	12.42 ^b ± 2.62	8.61 ^b ± 1.88
	5	11.86 ^b ± 2.05	8.58 ^b ± 0.69
	2.5	7.98 ^b ± 0.91	7.18 ^b ± 0.63
	1.25	6.78 ^b ± 0.87	6.30 ^b ± 0.55
Propylene glycol	12	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	6	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	3	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	1	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
Disodium EDTA	1	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	0.5	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	0.25	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	0.125	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
Gentamicin (1 mg/ml)	-	25.34	26.81

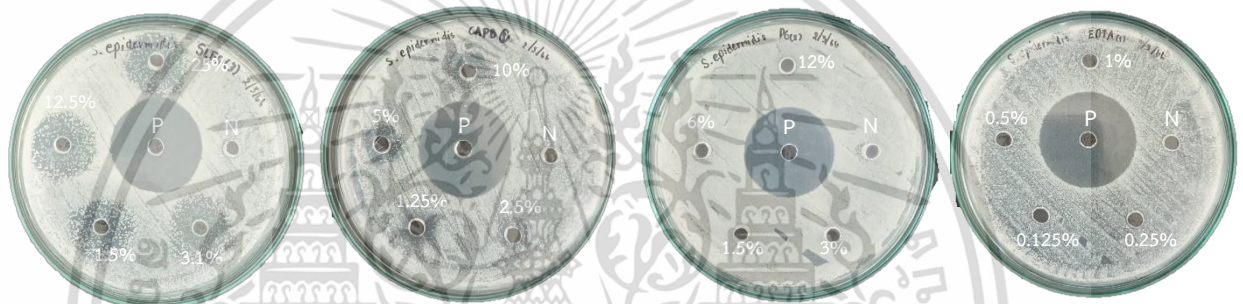
หมายเหตุ ± SE คือ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Standard error of the mean)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Staphylococcus aureus



Staphylococcus epidermidis



ก

ข

ค

ง



รูปที่ 4.1 แสดงฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* ของส่วนประกอบใน Base shampoo โดย (ก) Sodium lauryl ether sulfate (SLES) (ข) Cocamido propyl betain (CAPB) (ค) Propylene glycol (ง) Disodium EDTA โดย P คือ ตัวควบคุมเชิงบวก หรือ Gentamicin ที่ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อ มิลลิลิตร และ N คือ ตัวควบคุมเชิงลบ หรือน้ำ DI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก

จากการศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก โดยใช้สารสกัดใบสัก 2 สายพันธุ์คือ ใบสักสยามินทร์ และใบสักมเหสักข์ ได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ. ดร. สุพัตรา โพธิ์เอี่ยม พบว่า แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์มีลักษณะสีน้ำตาลอมส้ม มีความใส และมีค่า pH เท่ากับ 5.5 ส่วนแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักมเหสักข์ มีลักษณะสีน้ำตาลอ่อน มีความใส และมีค่า pH เท่ากับ 6 แสดงดังตารางที่ 4.2 เมื่อทำการเปรียบเทียบกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของแชมพูสำหรับสุนัข (มผช. 553/247) พบว่า มีส่วนประกอบและลักษณะตรงตามที่มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนกำหนด

ตารางที่ 4.2 แสดงลักษณะทางการกายภาพของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก

ผลิตภัณฑ์	ลักษณะ	สีและรหัสสี	รูปสีของผลิตภัณฑ์	pH
แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์	มีความใส	น้ำตาลอมส้ม (RHS167B)		5.5
แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักมเหสักข์	มีความใส	น้ำตาลอ่อน (RHS199C)		6

4.3 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักด้วย วิธี disk diffusion

การทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสายพันธุ์สักสยามินทร์ และแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักมเหสักข์ โดยทดสอบกับเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคผิวหนังอักเสบของสุนัข ทั้งหมด 2 สายพันธุ์ คือ *Staphylococcus aureus* (TISTR 1466) และ *Staphylococcus epidermidis* (ATCC 12228)

ด้วยวิธี disk diffusion เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

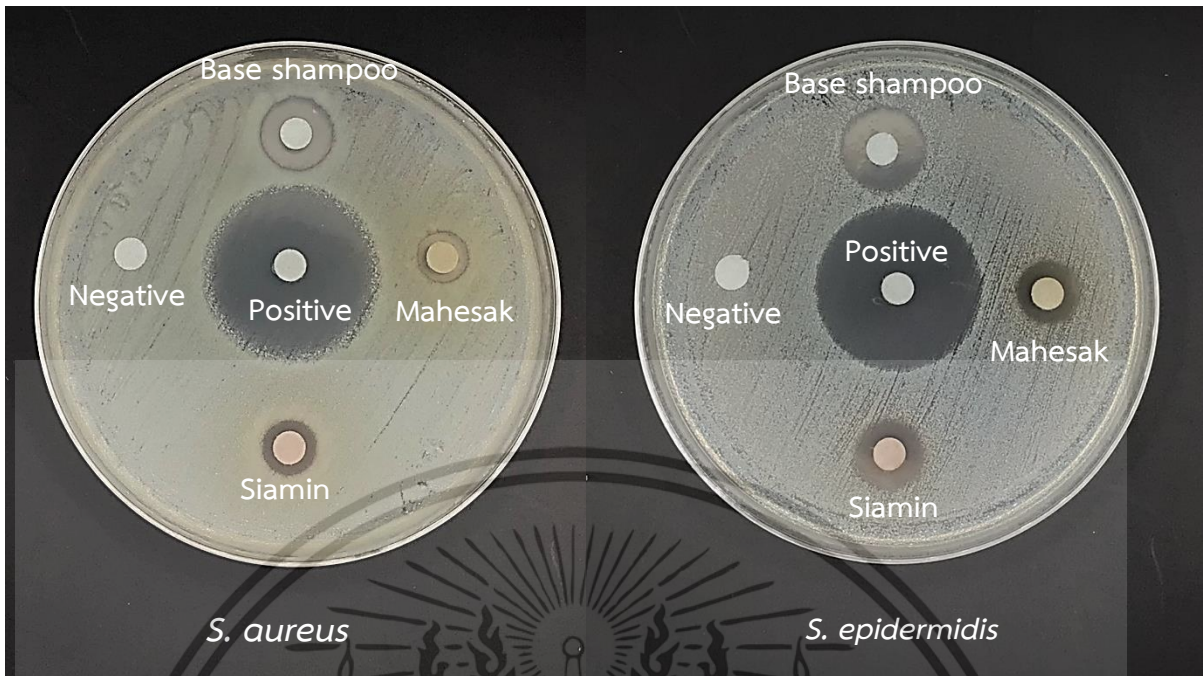
แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ และแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักมเหล็กซ์ ที่ความเข้มข้นของสารสกัดเท่ากับ 10% หรือ 1 มิลลิกรัมต่อดิสก์ โดยใช้ Gentamicin ความเข้มข้น 10 ไมโครกรัมต่อดิสก์ เป็นตัวควบคุมเชิงบวก มีน้ำ DI และ Base shampoo เป็นตัวควบคุมเชิงลบ ผลการทดลองพบว่าแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* บริเวณยับยั้งเท่ากับ 6.71 และ 8.05 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักมเหล็กซ์ มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* บริเวณยับยั้งเท่ากับ 6.54 และ 7.36 ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 4.2 ทั้งนี้ยังพบว่าแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์จะมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* ได้สูงกว่าแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักมเหล็กซ์ แต่ในขณะเดียวกัน Base shampoo ที่ความเข้มข้น 15.75% มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* และ *S. epidermidis* ได้สูงกว่าแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ และแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักมเหล็กซ์ แสดงให้เห็นว่า สารสกัดใบสักสยามินทร์และมเหล็กซ์ที่อยู่ในแชมพูอาจไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* และ *S. epidermidis* ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* ของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ และแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักมเหล็กซ์

สารทดสอบ	บริเวณยับยั้ง (mm ± SE)	
	<i>S. aureus</i>	<i>S. epidermidis</i>
แชมพูสารสกัดใบสักสยามินทร์	6.71 ^b ± 0.77	8.05 ^a ± 1.18
แชมพูสารสกัดใบสักมเหล็กซ์	6.54 ^b ± 1.26	7.36 ^b ± 0.76
Base shampoo	9.09 ^a ± 0.13	10.48 ^a ± 0.33
Gentamicin 10 µg/disc	26.67 ± 2.07	24.61 ± 1.47

หมายเหตุ ± SE คือ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Standard error of the mean)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 แสดงฤทธิ์การยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *S. aureus* และ *S. epidermidis* โดย Positive คือ Gentamicin ความเข้มข้น 10 ไมโครกรัม Negative คือ น้ำ DI และ Base shampoo Siamin คือ แชมพูสารสกัดใบสีกสยามินทร์ และ Mahesak คือ แชมพูสารสกัดใบสีกมเหสักข์ ความเข้มข้น 1000 ไมโครกรัมต่อดิสก์

เมื่อเปรียบเทียบจากรายงานของ พรชนัน และคณะ (2559) รายงานถึงผลการศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย พบว่าสารสกัดเมทานอลจากใบสีกสยามินทร์ และมเหสักข์ มีฤทธิ์ในการยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวก ได้แก่ *B. cereus*, *B. subtilis*, *M. luteus*, *S. aureus* และ *S. epidermidis* และ Mahesh และ Jayakumaran (2010) พบว่าสารสกัดเมทานอลของใบสีกมีผลกับทั้งแบคทีเรียแกรมบวก และแกรมลบ จะเห็นได้จากงานวิจัยที่กล่าวข้างต้น สารสกัดใบสีกมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้ง *S. aureus* และ *S. epidermidis* แต่ในการศึกษาครั้งนี้เมื่อนำมาพัฒนาเป็นแชมพูสำหรับสุนัขสามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้ง *S. aureus* และ *S. epidermidis* แต่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียได้ต่ำกว่า Base shampoo ที่ไม่มีสารสกัด แสดงให้เห็นว่า สารสกัดใบสีกสยามินทร์ และมเหสักข์ ในแชมพูไม่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้ง *S. aureus* และ *S. epidermidis* ซึ่งขัดแย้งกับผลของงานวิจัยที่กล่าวไปข้างต้น อาจสืบเนื่องมาจากสารลดแรงตึงผิวมีสารออกฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย เมื่อนำมาผสมกับสารสกัดใบสีกอาจทำให้ฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตาม จากผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียข้างต้น จะเห็นได้ว่า แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคผิวหนังอักเสบของสุนัข ได้ดีกว่าแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักมเหล็กซ์ ดังนั้น จึงเลือกแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ มาทำการทดสอบฤทธิ์ด้านการอักเสบ ด้วยวิธีการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งไนตริกออกไซด์ต่อไป

4.4 ผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งไนตริกออกไซด์ของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก

การทดสอบฤทธิ์ยับยั้งไนตริกออกไซด์ของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ โดยเตรียมผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ให้ได้ความเข้มข้นของสารสกัดในแชมพูดังนี้ 200, 400, 600, 800 และ 1000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร โดยใช้กรดแอสคอร์บิกเป็นสารมาตรฐาน จากผลการทดลอง คำนวณร้อยละการยับยั้งไนตริกออกไซด์ของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ และคำนวณร้อยละการยับยั้งไนตริกออกไซด์ของ Base shampoo ที่ไม่มีสารสกัดใบสัก แสดงดังตารางที่ 4.4

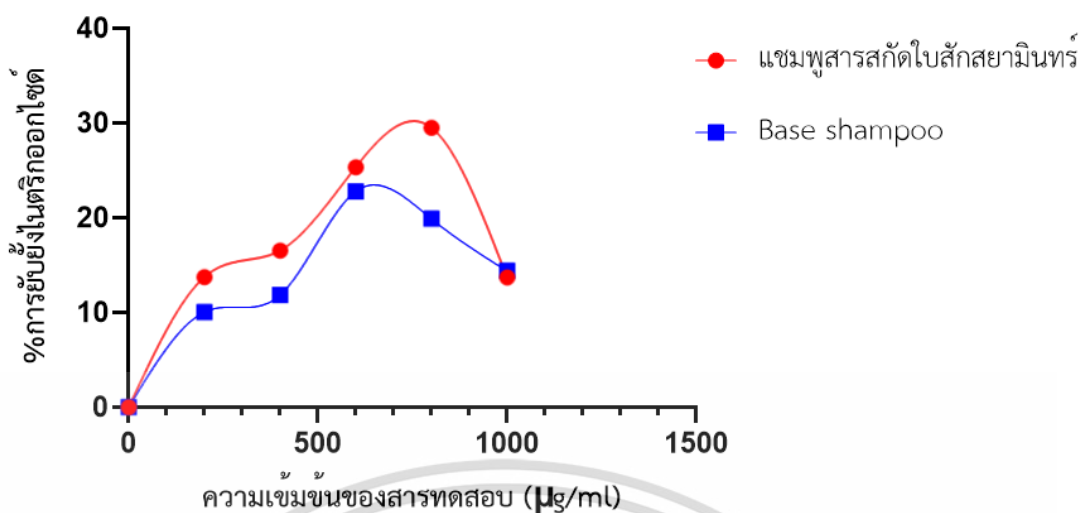
ตารางที่ 4.4 ร้อยละการยับยั้งไนตริกออกไซด์ และ 50% Inhibitory concentration (IC₅₀) ของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์และ Base shampoo

สารในการทดสอบ	ความเข้มข้น ($\mu\text{g/ml}$)	ร้อยละการยับยั้ง ไนตริกออกไซด์ \pm SE	IC ₅₀ ($\mu\text{g/ml}$)
แชมพูจากสารสกัด ใบสักสยามินทร์	200	13.75 ^b \pm 0.02	> 1000
	400	16.55 ^b \pm 0.02	
	600	25.35 ^a \pm 0.01	
	800	29.53 ^a \pm 0.03	
	1000	13.71 ^b \pm 0.01	
Base shampoo	200	10.06 ^b \pm 0.02	> 1000
	400	11.85 ^b \pm 0.06	
	600	22.79 ^a \pm 0.01	
	800	19.91 ^a \pm 0.09	
	1000	14.40 ^b \pm 1.01	
กรดแอสคอร์บิก	100-1000	39.31-67.20	331.13

หมายเหตุ \pm SE คือ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Standard error of the mean)

นำร้อยละการยับยั้งไนตริกออกไซด์ของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ ดังแสดงดังตารางที่ 4.4 และร้อยละการยับยั้งไนตริกออกไซด์ของ Base shampoo ที่ไม่มีสารสกัดใบสัก ดังแสดงดังตารางที่ 4.4 มาสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแชมพูจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ และ Base shampoo กับร้อยละการยับยั้งไนตริกออกไซด์ ดังรูปที่ 4.3 โดยใช้โปรแกรม GraphPad 9.0 ทำให้ทราบระดับความเข้มข้นของแชมพูจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ที่น้อยที่สุดที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งไนตริกออกไซด์ได้ 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ มีค่า IC₅₀ ความเข้มข้นมากกว่า 1000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของแชมพูจากสารสกัดไบสีกสยามินทร์ และ Base shampoo กับร้อยละการยับยั้งในตริกออกไซด์

นอกจากนี้ในงานวิจัยของ Jaybhaye et al. (2010) รายงานถึงผลการศึกษาฤทธิ์การเจริญของเส้นขนของหนูเหือกด้วยสารสกัดปิโตรเลียมอีเทอร์ของเมล็ดสักที่ความเข้มข้น 5% และ 10% พบว่า สารสกัดปิโตรเลียมอีเทอร์ของเมล็ดสักมีฤทธิ์ช่วยส่งเสริมการเจริญของเส้นขน และมีรายงานของ Fachrunniza et al. (2020) ที่ศึกษาฤทธิ์การส่งเสริมการเจริญของเส้นผมของสารสกัดไบสีกที่สกัดด้วยตัวทำละลายเฮกเซนและเอทิลอะซิเตท พบว่า สารสกัดไบสีกที่ได้จาก เฮกเซน และเอทิลอะซิเตทมีฤทธิ์การส่งเสริมการเจริญของเส้นผม ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ถึงแม้ว่าในโครงการพิเศษฉบับนี้ สารสกัดไบสีกสยามินทร์ และมเหสักข์ ในแชมพูสำหรับสุนัขไม่มีสารออกฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคผิวหนังอักเสบของสุนัขและฤทธิ์ต้านการอักเสบ แต่ในผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดไบสีกอาจมีฤทธิ์ช่วยส่งเสริมการเจริญของเส้นขน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์และแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักมเหสักข์ โดยศึกษาส่วนประกอบ ลักษณะของสี ความใส และค่า pH พบว่า มีส่วนประกอบและลักษณะทางกายภาพตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของแชมพูสำหรับสุนัข กำหนด (มผช. 553/2547)

จากผลการศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียด้วย วิธี agar well diffusion ของส่วนประกอบต่างๆใน Base shampoo เพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นแชมพูสำหรับสุนัข จึงเลือกใช้ Sodium lauryl ether sulfate (SLES) ที่ความเข้มข้น 1.5% และ Cocamido propyl betain (CAPB) ที่ความเข้มข้น 1.25% ส่วน Propylene glycol และ Disodium EDTA ใช้ความเข้มข้น 12% และ 1% ตามลำดับ นำไปพัฒนาเป็นแชมพูสำหรับสุนัขต่อไป

จากผลการศึกษาฤทธิ์การยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียด้วย วิธี disk diffusion ของแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ และแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักมเหสักข์ ที่ความเข้มข้นเท่ากับ 1000 ไมโครกรัมต่อดิสก์ พบว่าแชมพูสำหรับสุนัขทั้งสอง มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* โดย แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus epidermidis* ได้ดีกว่าแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักมเหสักข์ ดังนั้นจึงนำแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ ไปทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งไนตริกออกไซด์ต่อไป

ผลการทดสอบฤทธิ์ในการยับยั้งไนตริกออกไซด์ ของแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์ พบว่า แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักสยามินทร์มีฤทธิ์ในการยับยั้งไนตริกออกไซด์ มีค่า IC_{50} ที่ความเข้มข้นมากกว่า 1000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

ถึงแม้สารสกัดใบสักสยามินทร์ และมเหสักข์ ในแชมพูสำหรับสุนัขไม่มีสารออกฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคผิวหนังอักเสบของสุนัข และฤทธิ์ในการยับยั้งไนตริกออกไซด์ หรือฤทธิ์ต้านการอักเสบ แต่มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกล่าวว่า สารสกัดใบสักมีฤทธิ์การส่งเสริมการเจริญของเส้นขน อาจกล่าวได้ว่า ในผลิตภัณฑ์แชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสักอาจมีฤทธิ์ช่วยส่งเสริมการเจริญของเส้นขน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาฤทธิ์การยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียและฤทธิ์ต้านการอักเสบของแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสีกสยามินทร์และมเหสักข์เพียงเท่านั้น ดังนั้นควรมีการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพอื่นๆ เช่น ฤทธิ์ต้านเชื้อรา ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ หรืออาจมีการศึกษาฤทธิ์ในการกำจัดเห็บและหมัดในสุนัข อีกทั้งอาจมีการสารสกัดสีกในส่วนอื่น มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อไปใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ เช่น เภสัชวิทยา เวชสำอางค์ ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กรมป่าไม้. 2556. องค์ความรู้ไม้สักไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้.
- กองเทคโนโลยีชุมชน กรมวิทยาศาสตร์บริการ. 2564. โครงการพัฒนาน้ำส้มควันไม้ วิสาหกิจชุมชนนาหลวง
เสน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.dss.go.th/ohm/otop/coupon-otop2564-4.pdf>.
- เขมรินทร์ วรณฤทธิ์อนัน, ปริมปรางค์ แสงสว่าง และ ศศิณา มาสุข. 2558. การทดสอบความเป็นพิษและฤทธิ์
การต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดหยาดใบสัก. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ฐานิดา ศรีหาวงศ์ และ สุเนตร ชันมา. 2561. การศึกษาฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่
ก่อให้เกิดผิวหนังอักเสบของสุนัขจากสารสกัดหยาดใบหมีสด. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคนิค
การแพทย์และพยาบาลสัตว์. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ณัฐวรรธน์ จันคณา. 2562. การพัฒนาสูตรตำรับแชมพูต้านเชื้อราสำหรับสุนัขจากสารสกัดเมล็ดชุมเห็ดไทย.
เภสัชศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเภสัชศาสตร์. มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ประภัสสร หอยีนง. 2561. การพัฒนาสูตรตำรับแชมพูสำหรับสุนัขที่มีสารสกัดไพล. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เครื่องสำอาง. มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.
- พรชนัน ภาคพานิช, พัชรพร รวมนวงศ์ และพิชชาพร ชื่นบาน. 2559. ฤทธิ์การยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย
และการต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดเมทานอลจากใบสัก. วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีชีวภาพ.
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- ส่วนปลูกป่าภาคเอกชน. 2553, สัก, กรุงเทพฯ : โครงการสารานุกรมไทยฯ
- สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ, 2534. ไม้สัก, เล่มที่ 15. เรื่องที่ 5. กรุงเทพฯ : โครงการ สารานุกรมไทยฯ
- Astiti, N.P.A. and Suprpta, N.D. 2012. Antifungal activity of teak (*Tectona grandis* L.) leaf extract
against *Arthrimum phaeospermum* (Corda) M.B. Ellis, The cause of wood decay on *Albizia*
falcataria (L.) fosberg. International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences.
18(1): 62-69.
- Bhat, I.U.H. Abdul Khalil, H.P.H. Shuib, N.S. and Noor, A.M. 2010. Abtifungal activity of
heartwood extracts and their constituents from cultivated *Tectona grandis* against
phanerochaete chrysosporium. Wood Research. 55(4): 59-66.
- Candra, D. H., Eka, S. P. and Sinta, W. U. 2019. Acute toxicity of Indonesian natural food colorant
Tectona grandis leaf extract in Wistar rats. Journal of Medical Sciences. 19(1): 69-74.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- Chantarasaka, S., Chareonsap, P. P. and Poeaim, S. 2022. Identification of phenolic compounds and evaluation of biological activities of methanolic extracts obtained from two varieties of longan (*Dimocarpus longan*) peels. *International Journal of Agricultural Technology*. 18(1): 63-76.
- Fachrunniza, Y. and Srivilai, J. 2020. *Tectona grandis*, a potential active ingredient for hair growth promotion. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. 42(6): 1352-1359
- Jaybhave, D., Varma, S., Gagne, N., Gite, A. and Bhosle, D. 2010. Effect of *Tectona grandis* Linn. seeds on hair growth activity of albino mice. *International Journal of Ayurveda Research*. 1(4): 211-215
- Mahesh, M.S. and Jayakumaran, N.A. 2010. Antibacterial, cytotoxic and antioxidant potentials from different extracts of leaves, bark and wood of *Tectona grandis*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research*. 2(2): 155-158.
- Mahesh, M.S. and Jayakumaran, N.A. 2011. Anthraquinones from leaves of *Tectona grandis* : A detailed study on its antibacterial activity and other biological properties. *International Journal of Phytomedicine*. 3(1): 50-58.
- Nayeem, N. and Karvekar, MD. 2010. Isolation of phenolic compounds from the methanolic extract of *Tectona grandis*. *The Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2(1): 221-225.
- Purushotham, K.G., Arun, P., Jayarani, J.J., Vasnthakumaari, R., Sankar, L. and Reddy, B.R. 2010. Synergistic in vitro antibacterial activity of *Tectona grandis* leaves with tetracycline. *International Journal of PharmTech Research*. 2(1): 519-523.
- Ramesh, B.N. and Mahalakshim, AM. 2014. Teak (*Tectona grandis* Linn.) a renowned timber plant with potential. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 1(6): 48-49.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

1. การเตรียม 1.8% Nutrient Agar

สารเคมีที่ใช้

- | | |
|-------------------|----------|
| 1. Nutrient Broth | 6.3 กรัม |
| 2. Agar | 5.4 กรัม |
| 3. น้ำกลั่น | |

ขั้นตอนการเตรียม

1. ชั่ง Nutrient Broth ปริมาณ 6.3 กรัม บรรจุลงในขวด Duran ปริมาตร 500 มิลลิลิตร
2. ชั่ง Agar ปริมาณ 5.4 กรัม บรรจุลงในขวด Duran ปริมาตร 500 มิลลิลิตร
3. เติมน้ำกลั่นปริมาตร 300 มิลลิลิตรลงไป ปิดฝา หุ้มฝาด้วยพอยล์แล้วนำไปทำการฆ่าเชื้อด้วยการเข้าเครื่อง Autoclave

2. การเตรียม 1.8% Mueller Hinton Agar

สารเคมีที่ใช้

- | | |
|-------------------------|----------|
| 1. Mueller Hinton Broth | 6.3 กรัม |
| 2. Agar | 5.4 กรัม |
| 3. น้ำกลั่น | |

ขั้นตอนการเตรียม

1. ชั่ง Mueller Hinton Broth ปริมาณ 6.3 กรัม บรรจุลงในขวด Duran ปริมาตร 500 มิลลิลิตร
2. ชั่ง Agar ปริมาณ 5.4 กรัม บรรจุลงในขวด Duran ปริมาตร 500 มิลลิลิตร
3. เติมน้ำกลั่นปริมาตร 300 มิลลิลิตรลงไป ปิดฝา หุ้มฝาด้วยพอยล์แล้วนำไปทำการฆ่าเชื้อด้วยการเข้าเครื่อง Autoclave

3. การเตรียม Sodium nitroprusside (SNP) ความเข้มข้น 10 มิลลิโมลาร์

สารเคมีที่ใช้

- | | |
|-------------------------------|--------------|
| 1. Sodium nitroprusside (SNP) | 60 มิลลิกรัม |
| 2. PBS (pH = 7.4) | 20 มิลลิลิตร |

ขั้นตอนการเตรียม

1. ชั่ง Sodium nitroprusside (SNP) 60 มิลลิกรัม บรรจุลงในขวด Duran ปริมาตร 100 มิลลิลิตร
2. เติมน้ำกลั่น ปริมาตร 20 มิลลิลิตรแล้วผสมให้เข้ากัน บรรจุลงในขวด Duran ปริมาตร 100 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก (ต่อ)

4. การเตรียม Phosphate Buffer Saline (PBS)

สารเคมีที่ใช้

1. Sodium chloride	240 มิลลิกรัม
2. Disodium hydrogen phosphate	60 มิลลิกรัม
3. Potassium chloride	345 มิลลิกรัม
4. Potassium dihydrogen phosphate	60 มิลลิกรัม
5. น้ำ AFLP	300 มิลลิลิตร

ขั้นตอนการเตรียม

1. ชั่ง Sodium chloride 240 มิลลิกรัม บรรจุลงในขวด Duran ปริมาตร 500 มิลลิลิตร
2. ชั่ง Disodium hydrogen phosphate 60 มิลลิกรัม บรรจุลงในขวด Duran ปริมาตร 500 มิลลิลิตร
3. ชั่ง Potassium chloride 345 มิลลิกรัม บรรจุลงในขวด Duran ปริมาตร 500 มิลลิลิตร
4. ชั่ง Potassium dihydrogen phosphate 60 มิลลิกรัม บรรจุลงในขวด Duran ปริมาตร 500 มิลลิลิตร
2. เติมน้ำ AFLP ปริมาตร 300 มิลลิลิตรแล้วผสมให้เข้ากัน บรรจุลงในขวด Duran ปริมาตร 500 มิลลิลิตร

5. การเตรียมสารละลาย Griess reagent

สารเคมีที่ใช้

1. Griess reagent	1 กรัม
2. น้ำ AFLP	25 มิลลิลิตร

ขั้นตอนการเตรียม

1. ชั่ง Griess reagent 1 กรัม บรรจุลงในขวด Duran ปริมาตร 100 มิลลิลิตร
2. เติมน้ำ AFLP ปริมาตร 25 มิลลิลิตรแล้วผสมให้เข้ากัน บรรจุลงในขวด Duran ปริมาตร 100 มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก (ต่อ)

5. การเตรียมสารละลายมาตรฐานกรดแอสคอร์บิก (Vit C) ความเข้มข้น 25 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร

สารเคมีที่ใช้

- | | |
|---|---------------|
| 1. กรดแอสคอร์บิก (Vit C) ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร | 500 ไมโครลิตร |
| 2. น้ำ DI | 500 ไมโครลิตร |

ขั้นตอนการเตรียม

- เติมกรดแอสคอร์บิก (Vit C) ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ปริมาตร 500 ไมโครลิตร
บรรจุลงในหลอดทดลองขนาด 1.5 มิลลิลิตร
- เติม น้ำ DI ปริมาตร 500 ไมโครลิตรแล้วผสมให้เข้ากัน บรรจุลงในหลอดทดลองขนาด
1.5 มิลลิลิตร

6. การคำนวณความเข้มข้นของสารสกัดใบสัก

คำนวณความเข้มข้นของสารสกัดใบสัก โดยใช้สูตร $C_1V_1 = C_2V_2$

C_1 = ความเข้มข้นเริ่มต้นของสารสกัด	$C_1 V_1 = C_2 V_2$
V_1 = ปริมาตรเริ่มต้นของสารสกัด (10 μ l)	$C_1 (10 \mu\text{l}) = (1 \text{ mg}) (1000 \mu\text{l})$
C_2 = ความเข้มข้นสุดท้ายของสารสกัด (1 mg)	$C_1 = \frac{(1 \text{ mg}) (1000 \mu\text{l})}{10 \mu\text{l}}$
V_2 = ปริมาตรสุดท้ายของสารสกัด (1000 μ l)	$C_1 = 1 \text{ mg}/10 \mu\text{l}$
	$= 1 \text{ mg}/\text{disk}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ตารางภาคผนวกที่ ข-1 ความเข้มข้นของสารมาตรฐานกรดแอสคอร์บิกและค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร

ความเข้มข้นของกรดแอสคอร์บิก ($\mu\text{g/ml}$)	ค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 nm \pm SE
100	0.15 \pm 0.02
300	0.13 \pm 0.04
500	0.11 \pm 0.02
700	0.09 \pm 0.01

หมายเหตุ \pm SE คือ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Standard error of the mean)

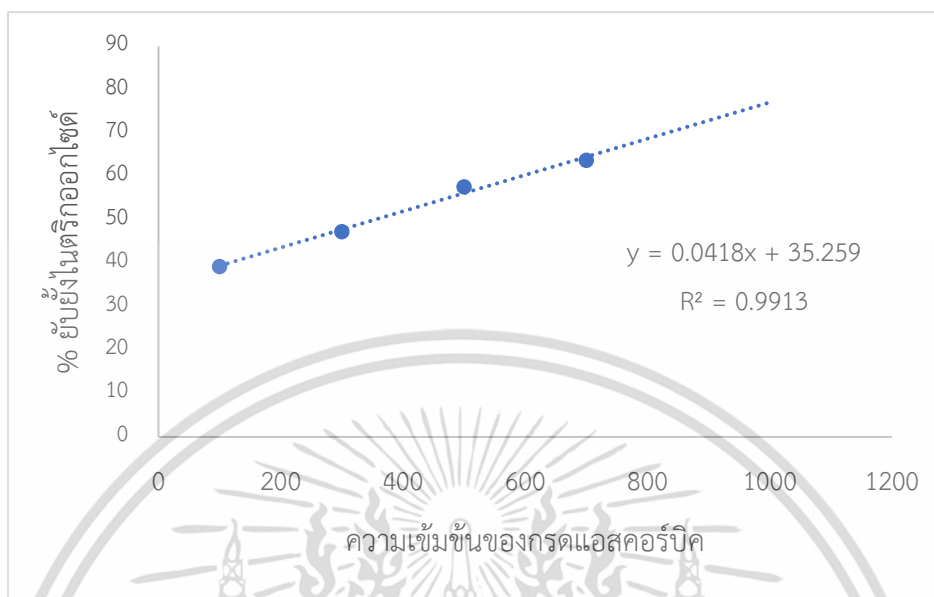
ตารางภาคผนวกที่ ข-2 ความเข้มข้นของสารมาตรฐานกรดแอสคอร์บิก ร้อยละการยับยั้งไนตริกออกไซด์ และค่า IC_{50}

ความเข้มข้นของกรดแอสคอร์บิก ($\mu\text{g/ml}$)	ร้อยละการยับยั้งไนตริกออกไซด์ \pm SE	IC_{50} ($\mu\text{g/ml}$)
100	39.31 \pm 0.02	
300	47.28 \pm 0.02	352.66
500	57.63 \pm 0.01	
700	63.74 \pm 0.03	

หมายเหตุ \pm SE คือ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Standard error of the mean)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพภาคผนวกที่ ข-1 กราฟมาตรฐานกรดแอสคอร์บิกที่ความเข้มข้นต่างๆและร้อยละการยับยั้งไนตริกออกไซด์



จากกราฟมาตรฐานดังรูปภาคผนวกที่ ข-1 ได้สมการดังนี้

$$Y = 0.0418x + 35.259$$

(ข-1)

โดย Y คือ ร้อยละการยับยั้งไนตริกออกไซด์

X คือ ความเข้มข้นของสารมาตรฐานแอสคอร์บิก (ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร)

และจากสมการ (ข-1) เมื่อหาค่า X

$$\text{จะได้ } X = (y - 35.259) / 0.0418$$

(ข-2)

ถ้าหาค่า IC_{50} ของสารมาตรฐานจากสมการโดยแทนค่า y เท่ากับ ร้อยละ 50 ในสมการที่ (ข-2) ได้ดังนี้

$$X = (50 - 35.259) / 0.0418$$

$$X = 352.66$$

ค่า IC_{50} ของสารมาตรฐานกรดแอสคอร์บิกที่ได้จากการคำนวณ เท่ากับ 352.66 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และ

ค่า IC_{50} ของสารมาตรฐานแอสคอร์บิกที่ได้จากโปรแกรม GraphPad 9 เท่ากับ 331.13 ไมโครกรัมต่อ

มิลลิลิตร โดยในบทที่ 4 ได้รายงานค่าของ IC_{50} ของสารมาตรฐานแอสคอร์บิกที่ได้จากโปรแกรม GraphPad 9

เท่ากับ 331.13 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



งานทะเบียนคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำรับรองเล่มโครงการพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษา

วันที่ 26 เดือน มิถุนายน พ.ศ 2566

ข้าพเจ้า นางสาว พิมพ์กานต์ เล็กเหล่าคง รหัสประจำตัว 62050522

นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ภาควิชาชีววิทยา ขอรับรองว่าโครงการพิเศษ เรื่อง การพัฒนาแชมพูสำหรับสุนัขจากสารสกัดใบสัก (Development of dog shampoo from teak leaves extracts) ปีการศึกษา 2565 เป็นผลงานวิจัยที่ได้คัดลอกหรือละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่นและได้ผ่านการตรวจสอบความซ้ำซ้อนเรียบร้อยแล้ว และได้แนบเอกสารการตรวจสอบการลอกเลียนงานวรรณกรรมที่ตรวจสอบจากเล่มโครงการพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์แล้ว

โปรแกรมอักษราวirus 0.48%

ลงชื่อ.....พิมพ์กานต์ เล็กเหล่าคง.....

(พิมพ์กานต์ เล็กเหล่าคง)

นักศึกษา

ข้าพเจ้า รศ.ดร. สุพัตรา โพธิ์เยี่ยม อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษ ได้ตรวจสอบโครงการพิเศษของนักศึกษาข้างต้นแล้ว ขอรับรองว่าเป็นผลงานวิจัยของนักศึกษาจริงและมีเนื้อหาสมบูรณ์จึงลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....ศุพัตรา โพธิ์เยี่ยม.....

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้