

การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางครีมบำรุงมือจากเห็ดหลินจือ
HANDCREAM COSMETIC DEVELOPMENT FROM
LINGZHI MUSHROOM
(*GANODERMA LUCIDUM*)



โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม)
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HANDCREAM COSMETIC DEVELOPMENT FROM
LINGZHI MUSHROOM
(*GANODERMA LUCIDUM*)



KRITTAPORN TONGLUAN
NAPHISARA SAISUWAN

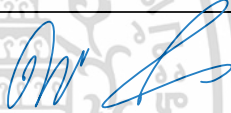

SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE
(INDUSTRIAL MICROBIOLOGY)

DEPARTMENT OF BIOLOGY, SCHOOL OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2023

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางครีมบำรุงมือจากเห็ดหลินจือ (Handcream Cosmetic Development from Lingzhi mushroom (<i>Ganoderma lucidum</i>))	
ชื่อนักศึกษา	นางสาวกฤตพร ทองล้วน	รหัสนักศึกษา 63050442
	นางสาวนภิสรา สายสุวรรณ	รหัสนักศึกษา 63050485
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม)	
ภาควิชา	ชีววิทยา	
ปีการศึกษา	2566	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์มงคล เพ็ญสายใจ	

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้
โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(จุลชีววิทยา
อุตสาหกรรม) ประจำปีการศึกษา 2566

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
รศ.ดวงใจ โอชัยกุล ประธานกรรมการ	
ดร.อิงครัต กิ่งแก้ว กรรมการ	อิงครัต กิ่งแก้ว
ผศ.มงคล เพ็ญสายใจ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางครีมบำรุงมือจากเห็ด หลินจือ (Handcream Cosmetic Development from Lingzhi mushroom (<i>Ganoderma lucidum</i>))	
ชื่อนักศึกษา	นางสาวกฤตพร ทองล้วน	รหัสนักศึกษา 63050442
	นางสาวนภิสรา สายสุวรรณ	รหัสนักศึกษา 63050485
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)	
ภาควิชา	ชีววิทยา	
คณะ	วิทยาศาสตร์	
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ปีการศึกษา	2566	
อาจารย์ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์มงคล เพ็ญสายใจ	

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณสารพอลิแซ็กคาไรด์ จากสารสกัดเห็ดหลินจือที่แตกต่างกัน 2 แหล่ง ได้แก่ สปอร์เห็ดหลินจือแดง จากสยามเห็ดฟาร์ม จังหวัดเชียงใหม่ (แหล่งที่ 1) และสปอร์เห็ดหลินจือแดง จากธนัทฟาร์ม จังหวัดยโสธร (แหล่งที่ 2) จากนั้นนำสารพอลิแซ็กคาไรด์ที่ได้นำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือจากสารสกัดเห็ดหลินจือและทดสอบความชอบจากการใช้ผลิตภัณฑ์ โดยการศึกษาพบว่า สปอร์เห็ดหลินจือแดงแหล่งที่ 1 จากสยามเห็ดฟาร์มจังหวัดเชียงใหม่ ให้ปริมาณสารพอลิแซ็กคาไรด์มากกว่าแหล่งที่ 2 จากธนัทฟาร์มจังหวัดยโสธร ซึ่งมีค่า 169.66 และ 108.48 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่มีส่วนผสมจากสารสกัดเห็ดหลินจือ ได้ผลสอดคล้องตาม มอก. เอส 15-2562 ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพรจำนวนจุลินทรีย์ที่เจริญโดยใช้อากาศมีค่าไม่เกิน 1000 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และไม่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรค เมื่อวัดความชุ่มชื้นของผิวหนัง หลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือมีความชุ่มชื้นสูงสุด 57 เปอร์เซ็นต์ เมื่อประเมินความชอบของผลิตภัณฑ์จากผู้ทดสอบหลังใช้ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือจากสารสกัดเห็ดหลินจือพบว่าผู้ทดสอบมีความชอบในระดับชอบปานกลาง (7 คะแนน) ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือจากสูตร A โดยสปอร์เห็ดหลินจือจากสยามเห็ดฟาร์ม จังหวัดเชียงใหม่

เอกสารนี้ **คำสำคัญ** : ครีมบำรุงมือ, เครื่องสำอาง, พอลิแซ็กคาไรด์, เห็ดหลินจือ
 ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	HANDCREAM COSMETIC DEVELOPMENT FROM LINGZHI MUSHROOM (<i>GANODERMA LUCIDUM</i>)
Students	Ms. Krittaporn Tongluan Student ID 63050442 Ms. Naphisara Saisuwan Student ID 63050485
Degree	Bachelor of Science (Industrial Microbiology)
Department	Biology
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2023
Advisor	Assistant Professor Mongkol Phensaijai

Abstract

The purpose of this research was to study the content of polysaccharides extracted from Lingzhi mushrooms from different sources, namely, Lingzhi mushroom from Siam Mushroom Farm, Chiang Mai Province (Source 1), and Lingzhi mushroom from Thannath Farm, Yasothon Province (Source 2). It was found that formula source 1 from Siam Mushroom Farm, Chiang Mai Province, contained a higher content of polysaccharides than formula source 2 from Thannath Farm, Yasothon Province, the content of polysaccharides were 169.66 and 108.48 mg/ml, respectively. The results of lotion test followed by Thai SMEs standard 1 5 - 2 5 6 2; standard limitation which total aerobic plate count was less than 1,000 CFU/g and no pathogen were detected. The maximum moisture content after test was 57% moisture content. The highest nine points hedonic scale of Lingzhi mushroom extract hand cream preference test gave highest score at 7 the hand cream product from formula A from Siam Mushroom Farm, Chiang Mai Province.

Keywords : Cosmetic, *Ganoderma lucicum* , Handcream, Polysaccharide

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากได้รับความกรุณาจาก ผศ. มงคล เพ็ญสายใจ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษที่ได้สละเวลาอันมีค่าช่วยให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะและให้แนวคิดต่างๆ ตลอดจนตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนทำให้โครงการพิเศษนี้สำเร็จเสร็จสมบูรณ์ลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณรศ. ดวงใจ โอชัยกุล ประธานกรรมการและดร. อิงครัต กิ่งแก้ว ที่ได้ให้ความกรุณาตรวจทานและให้คำชี้แนะเพิ่มเติมในการทำโครงการพิเศษนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำหวังอย่างยิ่งว่าโครงการพิเศษนี้จะมีประโยชน์และสามารถเป็นแนวทางให้แก่ผู้ที่สนใจทุกท่าน จึงขอมอบคุณงามความดีทั้งหมดให้แก่คณาจารย์ทุกท่านตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน สำหรับข้อบกพร่องต่างๆที่อาจจะเกิดขึ้น ทางผู้ทำโครงการขอน้อมรับไว้ทั้งหมดและอภัยมา ณ ที่นี้ด้วย

กฤตพร ทองล้วน
นภิสรา สายสุวรรณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ญ
คำย่อ/สัญลักษณ์	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการพิเศษ	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 เห็นหลินจือ	3
2.1.1 แหล่งที่มาของเห็นหลินจือ	3
2.1.2 ลักษณะพื้นฐานของเห็นหลินจือ	4
2.1.3 วงจรชีวิตเห็นหลินจือ	4
2.2 สปอร์เห็นหลินจือ	4
2.3 หลักการกะเทาะสปอร์เห็นหลินจือ	5
2.3.1 วิธีการกะเทาะสปอร์เห็นหลินจือ	6
2.4 สารออกฤทธิ์พอลิแซ็กคาไรด์	6
2.5 โลชั่นอิมัลชัน	7
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	8
3.1 สปอร์เห็น	8
3.2 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี	8
3.2.1 อาหารเลี้ยงเชื้อ	8
3.2.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2.3 สารเคมี	9
3.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	9
3.3.1 การกะเทาะสปอร์	9
3.3.2 การวิเคราะห์ปริมาณสารพอลิแซ็กคาไรด์	9
3.3.3 การตรวจฤทธิ์การดักจับอนุภาคลิโอสระโดยวิธี DPPH	10
3.3.4 ขั้นตอนการทำครีมบำรุงมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือ	10
3.3.4.1 ส่วนผสมในการทำครีมบำรุงมือจากสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือ	10
3.3.4.2 สูตรที่ไม่ใส่สารสกัดเห็ดจากสปอร์เห็ดหลินจือ	10
3.4 การทดสอบผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. เอส 15-2561)	13
3.4.1 ลักษณะทั่วไป	13
3.4.2 จุลินทรีย์	13
3.4.3 ความเป็นกรด-ด่าง	14
3.4.4 การวัดความหนืด	14
3.4.5 ทดสอบความคงตัว	14
3.4.6 การทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์	14
3.4.7 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	15
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล	16
4.1 การกะเทาะสปอร์	16
4.2 ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์	16
4.3 การดักจับอนุภาคลิโอสระ	19
4.4 ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ (มอก. เอส 15-2562)	21
4.5 ทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ	23
4.6 จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์และราทั้งหมดที่เจริญเติบโตแบบใช้อากาศ (Aerobic Plate Count)	24
4.7 จำนวน <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>Clostridium</i> spp. และ <i>C. albicans</i> ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. เอส 15 - 2562)	25
4.8 ความเป็นกรด-ด่างของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ	26
4.9 ทดสอบความคงสภาพแบบเร่งด้วยอุณหภูมิร้อนสลับเย็น (Heating and Cooling cycle) ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.10 ทดสอบความหนืดของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ โดยใช้เครื่องวัดความหนืด	29
4.11 วัดความชุ่มชื้นของผิวหนังเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ ด้วยเครื่องวัดความชุ่มชื้น ผิวหนัง	31
4.12 ทดสอบการให้คะแนนความชอบของครีมบำรุงมือที่มีสารสกัดเห็ดหลินจือ	32
4.13 อายุผลิตภัณฑ์หลังจากผลิตครีมบำรุงมือ	33
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	34
เอกสารอ้างอิง	35
ภาคผนวก	38
ภาคผนวก ก	39
ภาคผนวก ข	42
ภาคผนวก ค	45
ภาคผนวก ง	49
ภาคผนวก จ	54
ภาคผนวก ฉ	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 อนุกรมวิธานของเห็ดหลินจือ	3
3.1 ส่วนประกอบของสูตรครีมบำรุงมือสูตรที่ไม่มีใส่สารสกัดเห็ดหลินจือ	11
3.2 ส่วนประกอบของครีมบำรุงมือสูตร A	11
3.3 ส่วนประกอบของสูตรครีมบำรุงมือสูตร B	12
3.4 ส่วนประกอบของสูตรครีมบำรุงมือสูตร C	12
3.5 ส่วนประกอบของสูตรครีมบำรุงมือสูตร D	13
4.1 ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ของสปอร์เห็ดหลินจือ	16
4.2 ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ	18
4.3 ร้อยละอัตราการยับยั้งสารอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของสปอร์เห็ดหลินจือทั้ง 2 แהל่ง	19
4.4 ร้อยละอัตราการยับยั้งสารอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของสูตรครีมบำรุงมือ	20
4.5 การตรวจวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่มีสารสกัดจากเห็ดหลินจือ	22
4.6 การทดสอบการระคายเคือง และผื่นแดงต่อผิวหนัง	23
4.7 จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์และราทั้งหมดในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ	24
4.8 จำนวนจุลินทรีย์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม <i>S. aureus</i> , <i>E. coli</i> , <i>P. aeruginosa</i> , <i>Clostridium</i> spp. และ <i>C. albicans</i> ในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ	25
4.9 ค่าความเป็นกรด-ด่างของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ	26
4.10 ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่ผสมสารสกัดจากเห็ดหลินจือสูตร A และสูตร B โดยวิธี Heating and cooling cycle	27
4.11 ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่ผสมสารสกัดจากเห็ดหลินจือสูตร C และสูตร D โดยวิธี Heating and cooling cycle	28
4.12 ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่ไม่ได้ผสมสารสกัดจากเห็ดหลินจือ (Control) โดยวิธี Heating and cooling cycle	28
4.13 ค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือทั้ง 5 ตัวอย่าง	30
4.14 ความชุ่มชื้นของผิวเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ	31
4.15 ค่าคะแนนความชอบของผู้ทดสอบในทุกๆด้านหลังจากทดลองใช้ตัวอย่าง	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ก-1 ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์จากสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือ	39
ก-2 ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ในครีมบำรุงมือ	40
ก-3 ปริมาณฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือ	41
ก-4 ปริมาณฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระในครีมบำรุงมือ	41
จ-1 ความชอบของผู้ทดสอบหลังใช้ครีมบำรุงมือสารสกัดเห็ดสูตร A	55
จ-2 ความชอบของผู้ทดสอบหลังใช้ครีมบำรุงมือสารสกัดเห็ดสูตร B	56
จ-3 ความชอบของผู้ทดสอบหลังใช้ครีมบำรุงมือสารสกัดเห็ดสูตร C	57
จ-4 ความชอบของผู้ทดสอบหลังใช้ครีมบำรุงมือสารสกัดเห็ดสูตร D	58
จ-5 ความชอบของผู้ทดสอบหลังใช้ครีมบำรุงมือที่ไม่ใส่สารสกัดเห็ดหลินจือ	59



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
4.1 ปริมาณสารพอลิแซ็กคาไรด์ที่ได้จากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่มาทั้ง 2 แหล่ง	17
4.2 ปริมาณสารพอลิแซ็กคาไรด์ที่ได้จากสูตรครีมบำรุงมือทั้ง 5 สูตร	19
4.3 ร้อยละอัตราการยับยั้งสารอนุมูลอิสระที่ได้จากสูตรครีมบำรุงมือทั้ง 5 สูตร	21
4.4 ค่าความเหนียวที่ได้จากการวัดโดยเครื่องวัดความเหนียวของครีมบำรุงมือทั้ง 5 สูตร	30
4.5 ค่าความชุ่มชื้นที่ได้จากการวัดโดยเครื่องวัดความชุ่มชื้นของผิวจากครีมบำรุงมือทั้ง 5 สูตร	32
4.6 ผลกระทบต่อครีมบำรุงมือจากสารสกัดเห็ดหลินจือ	33
ก-1 สปอร์เห็ดหลินจือแดงที่แตกต่างกัน 2 แหล่ง	39
ก-2 กราฟแสดงค่าสารละลายมาตรฐานกลูโคส	40
ข-1 การผสมเฟสน้ำ (Water phase) บน Hot Plate Stirrer	42
ข-2 การผสมเฟสน้ำมัน (Oil phase) บน Hot Plate Stirrer	42
ข-3 การผสมเฟสน้ำ (Water phase) กับเฟสน้ำมัน (Oil phase) เข้าด้วยกัน	43
ข-4 การคนส่วนผสมของเฟสน้ำและเฟสน้ำมันให้เข้ากันจนเป็นเนื้อครีม	43
ข-5 ผลกระทบต่อครีมบำรุงมือจากสารสกัดเห็ดหลินจือ	44
ง-1 ทาครีมบำรุงมือที่บริเวณท้องแขนเพื่อทำการทดสอบการระคายเคืองและผื่นแดง	49
ง-2 หลังจากทาครีมบำรุงมือและปล่อยให้แห้งเป็นเวลา 6 ชั่วโมง	49
ง-3 ทดสอบหาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของตัวอย่างลงบนอาหาร Plate count agar (PCA)	50
ง-4 วัดค่าความเป็นกรดต่าง โดยใช้ pH -indicator strips	50
ง-5 วิธี Heating and cooling นำตัวอย่างครีมบำรุงมือใส่ตู้เย็น 4 องศาเซลเซียส	51
ง-6 วิธี Heating and cooling นำตัวอย่างครีมบำรุงมือใส่ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 45 ± 2 องศาเซลเซียส	51
ง-7 ตัวอย่างการวัดความเหนียว โดยใช้เครื่องวัดความเหนียว	52
ง-8 เครื่องวัดความชุ่มชื้นผิว (SKP-IV; Digitol Moisture for Skin)	53
ง-9 ตัวอย่างความชุ่มชื้นของผิวก่อนทาผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ	53
ง-10 ตัวอย่างความชุ่มชื้นของผิวหลังทาผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำย่อ/สัญลักษณ์

คำย่อ/สัญลักษณ์	คำอธิบาย
BAM	Bacteriological Analytical Manual
<i>C.albicans</i>	<i>Candida albicans</i>
DNA	Deoxyribonucleic acid
DPPH	2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl
<i>E.coli</i>	<i>Escherichia coli</i>
kDa	กิโลดอลตัน
ml	มิลลิลิตร
<i>P.aeruginosa</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
PCA	Potato count Agar
RNA	Ribonucleic acid
<i>S.aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
μg	ไมโครกรัม
°C	องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

Ganoderma lucidum เป็นเห็ดที่นิยมใช้ทางยาอย่างแพร่หลาย จัดอยู่ในกลุ่มเห็ดหลินจือแดง มีชื่อเรียกอื่นตามท้องถิ่นต่างๆเช่น ในไทย เรียกว่า เห็ดกระด้าง เห็ดทิ้งขอ เห็ดแม่เป็ญ เป็นต้น เห็ดชนิดนี้มีสรรพคุณบำรุงร่างกาย แก้หลอดลม แก้อาการหัวใจ และช่วยให้นอนหลับ สารสำคัญที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพนั้นพบทั้งส่วนของดอกเห็ดและสปอร์ แต่ฤทธิ์ของสปอร์จะมีความร้ายแรงมากกว่า (นพมาศ , 2551) องค์ประกอบสารในเห็ดหลินจือที่มีรายงานถึงฤทธิ์ทางชีวภาพต่อร่างกาย ได้แก่ พอลิแซ็กคาไรด์ ไทรเทอร์ปีนอยด์ สเตอรอล และโปรตีน เป็นต้น (Oke et al, 2022)

ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือเป็นเครื่องสำอางบำรุงผิวมือเพื่อให้ผิวมือมีสุขภาพดี ช่วยให้ผิวชุ่มชื้น พร้อมทั้งยังปกป้องมือจากความแห้ง ร้าวรอยตีนๆ ในปัจจุบันการผลิตแฮนด์ครีมนั้นมีการใช้สารสกัดจากธรรมชาติมากขึ้นเพื่อทดแทนสารเคมีที่เกิดจากการสังเคราะห์ นอกจากนี้ยังมีความปลอดภัยต่อผิวและไม่ทำให้เกิดการแพ้ภัยต่อผิวผู้ใช้

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำสารสกัดจากธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่ทำมาจากสารสกัดจากเห็ดหลินจือ มีส่วนประกอบของสารที่มีประโยชน์ต่อผิว เช่น พอลิแซ็กคาไรด์ ที่มีคุณสมบัติให้ความชุ่มชื้นแก่ผิว ต้านอนุมูลอิสระได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผิวดูสุขภาพดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการพิเศษ

- 1) เพื่อศึกษาสัดส่วนในการทำครีมบำรุงมือที่ให้ความชุ่มชื้น
- 2) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ได้จากสปอร์เห็ดหลินจือที่มีแหล่งที่มาที่แตกต่างกัน

1.3 ขอบเขตของโครงการพิเศษ

- 1) วิเคราะห์และหาปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์สปอร์เห็ดหลินจือที่แตกต่างกัน 2 แหล่ง
- 2) ผลิตเครื่องสำอางครีมบำรุงมือที่มีส่วนผสมจากสปอร์เห็ดหลินจือ
- 3) ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ดำเนินการตั้งแต่วันที่ 11 สิงหาคม พ.ศ. 2566 ถึง 11 มีนาคม พ.ศ.2567

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) สัดส่วนที่เหมาะสมของสารสกัดที่ได้จากเห็ดหลินจือในการทำผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ
- 2) ทำให้ทราบกระบวนการการทำผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือเพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์และหาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เห็ดหลินจือ

เห็ดหลินจือ (LingzhiหรือReishi) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า กาโนเดอร์มา ลูซิเดียม (*Ganoderma Lucidum*) ซึ่งจัดอยู่ใน Kingdom Fungi และ Division Basidiomycota ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงอนุกรมวิธานของเห็ดหลินจือ

ชื่อ	เห็ดหลินจือ
Kingdom	Fungi
Division	Basidiomycota
Class	Agaricomycetes
Order	Polyporales
Family	Ganodermataceae
Genus	<i>Ganoderma</i>
Species	<i>G.lucidum</i>

2.1.1 แหล่งที่มาของเห็ดหลินจือ

เห็ดหลินจือมีประวัติศาสตร์ยาวนานในการใช้เห็ดหลินจือเพื่อรักษาหรือบำรุงสุขภาพในประเทศแถบเอเชีย โดยเฉพาะประเทศจีนและญี่ปุ่น เนื่องจากเชื่อว่าสารประกอบภายในเห็ดมีสารสำคัญที่มีคุณประโยชน์ต่อร่างกาย (ลัดดา, 2563) เห็ดหลินจือถูกจัดให้เป็นสมุนไพรอันดับต้น ๆ ที่ได้รับความสนใจจากนักวิทยาศาสตร์หลายประเทศ ได้ทำการวิจัยตรวจสอบองค์ประกอบ พบว่าเห็ดหลินจือให้คุณค่าทางโภชนาการที่สูงและมีสารออกฤทธิ์ มีสรรพคุณทางยามากกว่า 150 ชนิด เป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการรักษาโรคต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางมาก ปัจจุบันในประเทศไทยพบเห็ดหลินจือได้เกือบทุกภาคของประเทศ มีชื่อเรียกแตกต่างกันตามท้องถิ่น เช่น เห็ดหลินจือ เห็ดหมื่นปี เห็ดขอนไม้ เห็ดคอมตะ เห็ดจวกุ้ง เห็ดกระด้าง เห็ดไม้ ชื่อภาษาอังกฤษเรียกว่า Holy mushroom แปลว่าเห็ดศักดิ์สิทธิ์ หรือบางครั้งเรียกว่า Lacquer mushroom เพราะมีลักษณะเป็นมันคล้ายแลคเกอร์ ใน

ประเทศจีนเรียกว่า Ling zhi ในประเทศญี่ปุ่นเรียกว่า Mannantake หรือ Reishi (นพมาศ , 2551) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ลักษณะของเห็ดหลินจือ

สาธิต (2539) ได้กล่าวถึงเห็ดหลินจือว่า เป็นเห็ดที่ไม่เหมือนกับเห็ดที่คนทั่วไปรู้จักอยู่แต่เดิม เพราะไม่มีครีบใต้หมวกดอกเหมือนเห็ดที่พบในตลาดทั่วไป ลักษณะโครงสร้างของดอกแข็งแรง ก้าน และหลังดอกที่ถูกน้ำฝนชะล้างจะเป็นเงามันเหมือนเคลือบด้วยแลคเกอร์ ดอกที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะเป็นแท่งชูขึ้น ปลายหน่อจะมีสีขาวหม่นดอกเห็ดจะเจริญเติบโตขนานไปกับพื้นโลก เมื่อดอกโตจะแผ่ ออกมีรูปร่างคล้ายรูปไตของคนดอกอ่อนจะมีขอบนอกเป็นสีขาว แล้วค่อย ๆ เหลืองเข้ามาด้านในจน เป็นสีน้ำตาลและสีน้ำตาลแดงในที่สุดก้านดอกจะอยู่กลางดอก หรือด้านข้างของดอก และบางครั้งอาจ ไม่มีก้าน ใต้หมวกดอกมีรูพรุนเรียงกันอยู่อย่างมีระเบียบเพื่อการปลดปล่อยสปอร์ ดอกอาจเกิดเป็น ดอกเดี่ยวหรือเกิดพร้อมกันหลายดอกขนาดดอกใหญ่หรือเล็กขึ้นอยู่กับสถานที่เกิดและแหล่งอาหาร ตามธรรมชาติอาจมีสีใต้หมวกหรือสีขาวยหม่น และพบการเกิดของดอกเห็ดตามตอไม้ ผิวของเปลือกไม้ ที่ตายแล้ว หรือตามผิวดินที่มีส่วนของต้นไม้เก่าฝังอยู่ จะเรียกชื่อตามลักษณะรูปร่างและสีสัน

2.1.3 วงจรชีวิตของเห็ดหลินจือ

เห็ดหลินจือมีการเจริญเติบโตซึ่งสามารถอธิบายเป็นวงจรชีวิตได้ดังนี้ เมื่อดอกเห็ด เจริญเติบโตเต็มที่ จะสร้างสปอร์ใต้หมวกดอกเป็นจำนวนมาก สปอร์บางส่วนจะปลิวไปตามกระแสลม บางส่วนจะตกลงตามแรงดึงดูดของโลก หากสปอร์ตกลงไปยังแหล่งอาหารที่มีสภาพแวดล้อมที่ เหมาะสม จะงอกเส้นใยออกมาเป็นสีขาว คล้ายใยฝ้าย เส้นใยที่งอกออกมาจากสปอร์ เรียกว่า เส้นใยชั้น ที่ 1 (Primary mycelium) หากมีเส้นใยชั้นที่ 1 ที่เกิดจากอีกสปอร์หนึ่ง และสามารถรวมหรือผสมกัน ได้ จะรวมตัวกันโดยถ่ายของเหลวภายในเซลล์ไปอยู่ด้วยกัน แต่นิวเคลียสยังแยกกันอยู่ (dikaryotic nucleus) เซลล์ที่มีนิวเคลียส 2 อันนี้ คือจุดกำเนิดของเส้นใย ชั้นที่ 2 ซึ่งจะเจริญเติบโตและกินอาหาร อย่างรวดเร็ว หากตกอยู่ในสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เส้นใยดังกล่าวจะสร้างผนังหนา สามารถดำรงชีวิตอยู่นานๆ ได้ บางครั้งอาจข้ามปี ลักษณะของเส้นใยผนังหนานี้เรียกว่า คลาไมโดสปอร์ (Chlamydospore) แต่หากมีอาหารอุดมสมบูรณ์ มีเส้นใยชั้นที่ 2 จำนวนมาก เมื่อครบกำหนดแก่พอ ตัวแล้ว เส้นใยชั้นที่ 2 จะมารวมตัวกันสร้างเพื่อสร้างดอก และก็จะเจริญเติบโตเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์ ต่อไป จะเป็นลักษณะเช่นนี้หมุนเวียนกันไป เรียกว่า “วงจรชีวิตของเห็ดหลินจือ” (อาณนธ์, 2544)

2.2 สปอร์เห็ดหลินจือ

มีการพบว่าเห็ดหลินจือมีส่วนประกอบของสารที่เป็นประโยชน์มากมาย การรับประทาน สปอร์เห็ด หลินจือจึงจำเป็นต้องทำการแกะหุ้มก่อน เพื่อให้สารสำคัญถูกสกัดออกจากสปอร์ และดูดซึมเข้าร่างกายได้ เห็ดหลินจือได้รับความสนใจจากสถาบันวิจัยในวงการแพทย์ เนื่องจากมี สารสำคัญมากกว่า 150 ชนิด ที่มีสรรพคุณด้านช่วยบำรุงร่างกาย มีฤทธิ์สร้างภูมิคุ้มกันและรักษา โรคหัวใจ โรคไต โรคเบาหวาน โรคความดัน โลหิตสูง-ต่ำ โรคตับ ภูมิแพ้ และโรคมะเร็ง (Park *et al.*, 1997; Wasser 2002; Cör *et al.*, 2018) โดยสารที่สำคัญในเห็ดหลินจือสามารถยับยั้งการ เจริญเติบโตของเซลล์มะเร็งได้ทั้งในทางตรงและทางอ้อมด้วยกลไก apoptosis (Wu *et al.*, 2012)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้ส่วนที่มีสรรพคุณทางยามาส่วนมากเป็นส่วนของดอกเห็ดหลินจือ หรือนำดอก มาสกัดในรูปแบบผงและแคปซูลแล้ว แต่พบว่าส่วนของสปอร์เห็ดหลินจือมีสารที่คล้ายกันแต่เข้มข้นกว่าส่วนดอกมีคุณประโยชน์ทางการแพทย์อย่างมหาศาล ที่จัดได้ว่าเป็นส่วนที่ดีที่สุด

สปอร์เห็ดหลินจือแดง คือ เมล็ดของเห็ดหลินจือที่เกาะอยู่ใต้หรือบนผิวบริเวณดอกเห็ด เป็นส่วนที่มีผนังหุ้มเกาะสองชั้น คล้ายกับผนังโกโก้ มีสีน้ำตาล รสจืด มีกลิ่นหอมของเห็ดอ่อนๆ สปอร์เมื่อมองด้วย ตาเปล่าพบว่ามีลักษณะรูปไข่ ขนาดเล็กและละเอียดมาก (8.5-11.5 x 5-7 ไมครอน) มีผนังหนา 2 ชั้น โดยผนัง ชั้นนอกจะเรียบ ส่วนผนังชั้นในมีลักษณะยื่นออกคล้ายหนามเกาะกับผนังชั้นนอก เมื่อกะเทาะแล้วจะมีสีน้ำตาลเข้ม การนำเห็ดหลินจือมาทำความสะอาด และนำไปต้มหรืออบฆ่าเชื้อสามารถทำให้สูญเสียสปอร์ไปได้ จากการศึกษารายละเอียดในกระเพาะอาหารและภาวะเบสในลำไส้เล็ก พบว่าไม่สามารถย่อยสลาย หรือกะเทาะเปลือกหุ้มสปอร์ เห็ดหลินจือออกได้ (เปลือกหรือผนังหุ้ม 2 ชั้นของสปอร์เห็ดหลินจือมีความแข็งแรงมาก) สปอร์เห็ดหลินจือเป็นส่วนที่ให้คุณประโยชน์มากที่สุด เพื่อสารสำคัญที่อยู่ภายในสปอร์จึงไม่สามารถปลดปล่อยออกมาได้ ดังนั้นจึงควรใช้ประโยชน์จากสปอร์เห็ดหลินจือที่ถูกกะเทาะเปลือกแล้ว ได้สารส่วนของสปอร์เห็ดหลินจือที่สามารถดูดซึม เข้าสู่ร่างกายได้อย่างรวดเร็ว โดยการทำการสกัดหรือใช้สารในสปอร์ หรือแตกตัวให้กับสปอร์เห็ดหลินจือเสียก่อน

2.3 หลักการกะเทาะสปอร์เห็ดหลินจือ

เห็ดหลินจือสามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือพอลิแซ็กคาไรด์ (Polysaccharide) ไตรเทอร์พีนอยด์ (Triterpenoid) และเยอรมาเนียม (Germanium) โดยสารสำคัญทั้ง 2 กลุ่มนี้จะพบส่วนใหญ่ในส่วนสปอร์ มากกว่าส่วนดอกเห็ด และโดยเฉพาะสปอร์ที่ถูกกะเทาะเปลือก มีฤทธิ์กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกัน และ ต้านมะเร็งได้ดีกว่า สปอร์ที่ไม่กะเทาะเปลือกและส่วนดอกถึงกว่า 20 เท่า

ลักษณะของสปอร์ที่ยังไม่กะเทาะชั้นผนังหนาเหล่านี้ไม่มีประโยชน์ต่อร่างกายหากเรารับประทานเข้าไป จะไม่สามารถดูดซึมประโยชน์จากเห็ดหลินจือได้ จำเป็นต้องมีการกะเทาะเปลือกของสปอร์เพื่อให้ร่างกายสามารถ ดูดซึมเอาไปใช้งานได้ จากความแตกต่างของสปอร์ที่ผ่านการสกัดสปอร์เห็ดหลินจือที่ถูกทำให้แตกลักษณะของสปอร์เห็ดหลินจือที่ถูกกะเทาะเปลือกสปอร์เห็ดดอกเห็ดเรียบร้อยแล้วนั้น เมื่อผ่านกล้องจุลทรรศน์จะเห็นได้ว่าเป็นลักษณะแตกๆ แหว่งๆ เว้าๆ แต่ยังคงมีบางส่วนที่ยังคง เป็นรูปร่างของสปอร์ที่ยังไม่กะเทาะส่วนน้อย ทั้งนี้เพราะในการบดละเอียดมากมายนั่นยังเป็นไปได้ยากมากที่จะได้ ลักษณะละเอียดเท่ากันหมด ส่วนมากเห็ดหลินจือที่นำมากะเทาะเปลือกสปอร์ออกให้เปลือกของสปอร์แตกละเอียดจะสามารถกะเทาะเปลือกออกเพียงร้อยละ 90 (Ma *et*

al., 2012) ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 วิธีการกะเทาะสปอร์เห็ดหลินจือ

ในการเตรียมให้ได้สารสำคัญจากสปอร์เห็ดหลินจือ จำเป็นต้องทำการกะเทาะเปลือกสปอร์ โดยสามารถทำได้หลายวิธี วิธีแรกคือ การทำการกระแทกสปอร์ ด้วยหลักการเพื่อการกระแทกและการเสียดสี ที่มีการส่งผ่าน พลังงานและลักษณะของตัวกลางที่ช่วยลดขนาดในรูปแบบที่แตกต่างกัน วิธีที่สองคือการบด ในการบด อาศัยหลักการตีด้วยเครื่องตีสปอร์และบอลล์มิลล์ ด้วยการบดสปอร์เห็ดหลินจือด้วยเครื่องบดชนิด Bead Ball Mill ใน ปริมาตรบรรจุ 1000 mL ที่มีสปอร์อยู่ครึ่งหนึ่ง พบว่าเมื่อทำการบดเป็นเวลานานถึง 36 ชั่วโมง ทำให้สปอร์แตกมากถึงประมาณร้อยละ 95 โดยสามารถทำได้ในระบบปิด ไม่เกิดการฟุ้งกระจาย วิธีที่สามคือ การใช้คลื่นความถี่สูง (sonication) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมมากในปัจจุบัน ที่อาจใช้ร่วมกับการ Freeze drying ก่อนเพื่อให้สปอร์แตกได้ง่ายมากขึ้น การใช้เครื่องตีสปอร์และบอลล์มิลล์ที่มีความสามารถในการกะเทาะเปลือก สปอร์เห็ดหลินจือให้มีการแตกมากกว่าร้อยละ 95 และเมื่อตรวจสอบสารองค์ประกอบทางเคมีพบว่าปริมาณสารที่ ถูกสกัดออกมาสูงกว่าสปอร์ที่ไม่ได้กะเทาะประมาณ 3-4 เท่า (เอกลักษณ์ , 2553) และวิธีที่สี่ คือ การใช้ความร้อนและการใช้สุญญากาศ ได้ทำการสกัดสารสำคัญจากสปอร์ เห็ดหลินจือแดง ด้วยโครงสร้าง spearoderm bilayer ที่ยึดหยุ่นของ ส่วน sporoderm ซึ่งมีลักษณะเป็น bilayer ที่แข็งมาก ทำให้เกิดความจำกัดในการจำกัดปลดปล่อยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ คือ Polysaccharides และ triterpenes ผลลัพธ์ทางเภสัชวิทยาที่สมบูรณ์ ในการทำให้สปอร์แตกด้วยการต้มน้ำเดือด 15 L/ g ของ สปอร์ เป็นเวลานาน 2 hr และทำให้เข้มข้นภายใต้สุญญากาศ แล้วนำไปผ่านการตกตะกอนด้วย anhydrous ethanol เมื่อได้สารสกัดจากเห็ดหลินจือได้มีการศึกษาคุณลักษณะของ ESG ที่ผ่านการดัดแปลงจาก Qia et al. (2013). ซึ่งพบว่าเป็นสารพอลิแซ็กคาไรด์ที่มีขนาดประมาณ 3.6 kDa

2.4 สารออกฤทธิ์พอลิแซ็กคาไรด์

พอลิแซ็กคาไรด์ (Polysaccharide) เป็นคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อน ที่ไม่ถูกย่อยในกระเพาะ ทำให้ผ่านเข้าไปดูดซึมที่ลำไส้เล็ก มีบทบาท สำคัญในเรื่องกระตุ้นภูมิคุ้มกัน พอลิแซ็กคาไรด์ แยกเป็นกลุ่มย่อย ประกอบด้วย กาโนเดอแรนส์ (ganoderans) ช่วยลดระดับน้ำตาลในเลือด สารกึ่งเซลลูโลส ช่วยลดการเกิดโรคมะเร็ง และเบต้าดีกลูแคน (beta-D-glucan) กระตุ้นการทำงานของเม็ดเลือดขาว นอกจากนี้กลูแคนช่วยให้เซลล์แข็งแรง สร้างคอลลาเจน และกรดไฮอะลูโรนิก เพิ่มเซลล์ใหม่ ช่วยต้านอนุมูลอิสระจากรังสียูวี ช่วยกันไหลเวียนเลือดสมบูรณ์ จึงถูกนำไปใช้ทำเครื่องสำอางทาให้หน้าเต่ง หน้าตึงได้นานกว่าครีมปกติทั่วไป (ลัดดา, 2563)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 อิมัลชัน

อิมัลชัน (Emulsion) ประกอบด้วยของเหลวอย่างน้อย 2 ชนิด ที่ไม่กระจายตัวเข้าด้วยกัน และไม่ละลายในกันและกัน เช่น น้ำ และน้ำมัน, น้ำ และตัวทำละลายอินทรีย์ เป็นต้น ซึ่งการนำมาทำให้เป็นเนื้อเดียวกันต้องใช้ตัวทำอิมัลชัน (Emulsifier) เป็นตัวผสมผสานของเหลวเข้าด้วยกัน โดยอิมัลชันมี 2 ภูมิภาค คือ ภูมิภาคภายใน (Internal หรือ Dispersed phase) เป็นหยดน้ำเล็กๆของของเหลวชนิดหนึ่ง และภูมิภาคภายนอก (External หรือ Continuous phase) เป็นตัวกลางที่ให้อีกภูมิภาคหนึ่งกระจายตัวอยู่ โดยทั่วไปหยดของภูมิภาคภายในจะมีขนาดตั้งแต่ขนาดที่เล็กกว่า 0.05 ไมครอน จนถึง 25 ไมครอน ซึ่งขนาดอนุภาคของภูมิภาคภายในมีผลต่อการกระจายแสงได้ต่างกัน จึงทำให้อิมัลชันมีลักษณะภายนอกที่มองเห็นได้แตกต่างกัน (พิมพร, 2540)

2.5.1 ชนิดของอิมัลชัน

2.5.1.1 อิมัลชันชนิดน้ำในน้ำมัน (Water in oil emulsion; W/O) เป็นอิมัลชันที่มีภูมิภาค ภายในเป็นน้ำ ภูมิภาคภายนอกเป็นน้ำมัน สามารถพบอิมัลชันชนิดนี้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เช่น ครีมล้างหน้า (Cleansing cream), ครีมทากลางคืน (Night cream) และครีมนวดหน้า (Massage cream) เนื่องจากอิมัลชันชนิดนี้มีลักษณะที่ค่อนข้างเหนอะหนะ และล้างน้ำออกยาก

2.5.1.2 อิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (Oil in water emulsion; O/W) เป็นอิมัลชันที่มีภูมิภาค ภายในเป็นน้ำมัน และภูมิภาคภายนอกเป็นน้ำ มีความเหนอะหนะน้อย เมื่อทาแล้วมีการกระจาย ตัวได้ดี ล้างน้ำออกได้ง่าย จึงมีความนิยมในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เช่น ครีมทาผิว (Body cream), โลชั่น (Lotion), ครีมทาหน้า (Vanishing cream) และครีมทากันแดด (Sun screen cream)

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 สปอร์เห็ด

- 3.1.1 สปอร์เห็ดทลีนจือแดงสายพันธุ์ G.2 จากสยามเห็ดฟาร์มจังหวัดเชียงใหม่ (แหล่งที่ 1)
- 3.1.2 สปอร์เห็ดทลีนจือแดงสายพันธุ์ G.2 จากธนัทฟาร์มจังหวัดยโสธร (แหล่งที่ 2)

3.2 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

3.2.1 อาหารเลี้ยงเชื้อ

- 3.2.1.1 Potato count Agar (PCA)

3.2.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ

- 3.2.2.1 Vacuum oven
- 3.2.2.2 Hot air oven
- 3.2.2.3 Autoclave
- 3.2.2.4 Centrifuge
- 3.2.2.5 Hotplate stirrer
- 3.2.2.6 Biosafety cabinet
- 3.2.2.7 Microplate reader
- 3.2.2.8 96 well plate
- 3.2.2.9 กระจาดชลิตมัส
- 3.2.2.10 เครื่องวัดความชุ่มชื้น
- 3.2.2.11 เครื่องวัดความหนืด
- 3.2.2.12 ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)
- 3.2.2.13 กล้องจุลทรรศน์
- 3.2.2.14 ไมโครปิเปต (Micropipette)
- 3.2.2.15 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- 3.2.3.16 ปีกเกอร์
- 3.2.2.17 กระจาดกรองเบอร์ 4 (Whatman No.4)
- 3.2.2.18 แ่งแก้วคนสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.19 เฟลทอาหารเลี้ยงเชื้อ

3.2.2.20 ขวดใส่ครีม

3.2.3 สารเคมี

3.2.3.1 แอลกอฮอล์ 70%

3.2.3.2 แอลกอฮอล์ 95%

3.2.3.3 5% phenol

3.2.3.4 กรดซัลฟิวริก

3.2.3.5 สารละลาย DPPH

3.2.3.6 ฟีน็อกซีเอทานอล

3.2.3.7 ทวิน 20

3.2.3.8 ซีเทียริวแอลกอฮอล์

3.2.3.9 เซียร์บัตเตอร์

3.2.3.10 น้ำมันมะพร้าว

3.2.3.11 น้ำกลั่น

3.2.3.12 สารแต่งกลิ่น

3.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.3.1 การการกะเทาะสปอร์

ชั่งสปอร์ 5 กรัม เติมน้ำกลั่น 250 มิลลิลิตร นำไปต้มจนเดือดเป็นเวลา 30 นาที นำน้ำต้มไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยง ที่ความเร็วรอบ 9000 รอบ/นาที เป็นเวลา 30 นาที แยกเฉพาะส่วนใส เก็บในภาชนะปิดสนิทที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส (ดัดแปลงจากนพมาศ, 2551)

3.3.2 การวิเคราะห์ปริมาณสารพอลิแซ็กคาไรด์

ทดสอบปริมาณสารพอลิแซ็กคาไรด์ทั้งหมดด้วยวิธี ตามวิธีของ Dubios และคณะ (1956) โดยนำตัวอย่างสารสกัดหยาบพอลิแซ็กคาไรด์ทำการเจือจาง 100 เท่า ปริมาตร 1 ml เติมสารละลาย 5% phenol ปริมาตร 1 ml และ sulfuric acid ปริมาตร 5 ml จากนั้นผสมให้เข้ากันด้วยเครื่องผสมสาร และวาง ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 490 nm นำค่าที่ได้มาคำนวณเทียบกับค่า มาตรฐานของสารละลายกลูโคส (ดัดแปลงจาก เกษรา และคณะ, 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การตรวจฤทธิ์การดักจับอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH

เจือจางตัวอย่างให้มีค่าความเจือจาง 100 เท่า ปิเปตต์สารละลายตัวอย่างปริมาตร 100 ไมโครลิตรและปิเปตต์สารละลาย DPPH ปริมาตร 200 ไมโครลิตร ลงในหลุม 96-well plate ทำแบลงค์โดยปิเปตต์น้ำกลั่นปริมาตร 100 ไมโครลิตร แทนสารละลายตัวอย่าง ลงในหลุม 96-well plate ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดเพื่อทำปฏิกิริยา ณ อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร โดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ และนำค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่างที่วัดได้มา เปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของกรดแอสคอร์บิกเพื่อคำนวณหาค่า %inhibition (สุกรรณิกา และคณะ, 2565)

ตั้งสมการ

$$\% \text{ inhibition} = [(A_{\text{blank}} - A_{\text{sample}}) / A_{\text{blank}}] \times 100$$

กำหนดให้

A_{blank} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลาย DPPH กับตัวทำละลาย

A_{sample} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่าง

3.3.4 ขั้นตอนการทำครีมบำรุงมือที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือ

3.3.4.1 ส่วนผสมในการทำครีมบำรุงมือจากสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือ

-ส่วนที่ 1 เป็นวัฏภาคน้ำ โดยใช้สารสกัดจากเห็ดหลินจือผสมกับฟีน็อกซีเอทานอลแล้วคนให้เข้ากัน จากนั้นเติม ทวิน 20 ผสมให้เข้ากันอีกครั้ง และนำไปพักไว้

-ส่วนที่ 2 เป็นวัฏภาคน้ำมัน ผสมซีเทียริวแอลกอฮอล์กับเซียร์บัตเตอร์และน้ำมันมะพร้าวอุ่นให้ส่วนผสมทั้งหมดและกลายเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นเติมวิตามินอี อะซีเตท ผสมให้เข้ากัน

หลังจากนั้นนำผสมส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 คนให้เข้ากันจนเป็นเนื้อครีม และใส่กลิ่นสังเคราะห์ลงไป โดยส่วนประกอบที่ใช้ในแต่ละสูตรจะแสดง ดังตารางที่ 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 และ 3.5

3.3.4.2 สูตรที่ไม่ใส่สารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือ (Control)

ใช้ส่วนผสมในเฟสน้ำ และเฟสน้ำมัน ด้วยอัตราส่วนเดียวกัน แต่ให้ใช้น้ำปราศจากไอออน (Deionized water) แทนการใส่สารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงส่วนประกอบของสูตรครีมบำรุงมือสูตร control ปริมาตรต่อหลอด 30 ml

ส่วนประกอบ	ปริมาตรที่ใช้
ฟีน็อกซีเอทานอล	2 ml
ทวิน 80	2.5 ml
ซีทีเอวีวี แอลกอฮอล์	1 ml
เซียร์บัตเตอร์	1.5 ml
น้ำมันมะพร้าว	1 ml
วิตามินอี อะซิเตท	1 ml
น้ำ	21 ml

ตารางที่ 3.2 แสดงส่วนประกอบของสูตรครีมบำรุงมือสูตร A ปริมาตรต่อหลอด 30 ml

ส่วนประกอบ	ปริมาตรที่ใช้
ฟีน็อกซีเอทานอล	2 ml
ทวิน 80	2.5 ml
ซีทีเอวีวี แอลกอฮอล์	1 ml
เซียร์บัตเตอร์	1.5 ml
น้ำมันมะพร้าว	1 ml
วิตามินอี อะซิเตท	1 ml
สารสกัดเห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1	14 ml
น้ำ	7 ml

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงส่วนประกอบของสูตรครีมบำรุงมือสูตร B ปริมาตรต่อหลอด 30 ml

ส่วนประกอบ	ปริมาตรที่ใช้
ฟีน็อกซีเอทานอล	2 ml
ทวิน 80	2.5 ml
ซีทีอีวีวี แอลกอฮอล์	1 ml
เซียร์บัตเตอร์	1.5 ml
น้ำมันมะพร้าว	1 ml
วิตามินอี อะซิเตท	1 ml
สารสกัดเห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1	7 ml
น้ำ	14 ml

ตารางที่ 3.4 แสดงส่วนประกอบของสูตรครีมบำรุงมือสูตร C ปริมาตรต่อหลอด 30 ml

ส่วนประกอบ	ปริมาตรที่ใช้
ฟีน็อกซีเอทานอล	2 ml
ทวิน 80	2.5 ml
ซีทีอีวีวี แอลกอฮอล์	1 ml
เซียร์บัตเตอร์	1.5 ml
น้ำมันมะพร้าว	1 ml
วิตามินอี อะซิเตท	1 ml
สารสกัดเห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 2	14 ml
น้ำ	7 ml

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 แสดงส่วนประกอบของสูตรครีมบำรุงมือสูตร D ปริมาตรต่อหลอด 30 ml

ส่วนประกอบ	ปริมาตรที่ใช้
ฟีน็อกซีเอทานอล	2 ml
ทวิน 80	2.5 ml
ซีเทียริว แอลกอฮอล์	1 ml
เซียร์บัตเตอร์	1.5 ml
น้ำมันมะพร้าว	1 ml
วิตามินอี อะซิเตท	1 ml
สารสกัดเห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 2	7ml
น้ำ	14 ml

3.4 การทดสอบผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. เอส 15-2562)

3.4.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องไม่แยกชั้นหรือจับตัวเป็นก้อน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม สีสม่ำเสมอ และมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและการดม

3.4.2 จุลินทรีย์

ทำการวิเคราะห์โดยตัดแปลงจากมาตรฐานของ FDA's Bacteriological Analytical Manual (BAM) ซึ่งได้มีการใช้ Tween 80 ช่วยในการละลายตัวอย่างไลซัน ทำการเจือจางที่ระดับความเจือจาง 10^{-1} และ 10^{-2} Spread ลงบนจานเพาะเชื้ออาหาร Plate Count Agar (PCA) สำหรับตรวจหาแบคทีเรีย ยีสต์และรา บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง อาหาร Baird-Parker agar สำหรับตรวจหา *S. aureus* ด้วยวิธี pour plate บ่มที่ 35-37 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง อาหาร Sabouraud Dextrose Agar (SDA) (เติม Chlortetracycline) สำหรับตรวจหา *C. albicans* บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน อาหาร Cetrimide Agar สำหรับตรวจหา *P. aeruginosa* บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ตรวจผลที่เวลา 24 และ 48 ชั่วโมง และอาหาร Modified Lethen Agar (MLA) สำหรับตรวจหา *Clostridium* spp. บ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส ในที่ไร้อากาศ โดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3 ความเป็นกรดต่าง

วัดค่าความเป็นกรดต่างของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ โดยอยู่ในช่วง พีเอช 3.5-7.5
วัดค่าความเป็นกรดต่างของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ โดยอยู่ในช่วง พีเอช 3.5-7.5 โดยใช้
กระดาษลิตมัสในการวัดหาช่วง pH

3.4.4 การวัดความหนืด

เปิดเครื่องวัดความหนืด ใช้ขวดแก้วขนาด 250 มิลลิลิตร บรรจุสารตัวอย่างที่ต้องการวัดค่า
ความหนืด ปริมาณประมาณ 200 กรัม โดยสังเกตจากระดับของครีมต้องมากกว่าระยะนุ่มของเข็มวัด
ตรวจสอบอุณหภูมิของโลชั่นที่จะวัด โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ และหากอุณหภูมิไม่ได้ 25 องศาเซลเซียส
ให้ปรับอุณหภูมิให้ได้ก่อนการวัด จุ่มเข็มวัดลงในครีมโดยอย่าให้เกิดมีฟองอากาศใต้เข็มวัด โดยตะ
แครงเข็มวัดขณะนุ่ม แล้วติดตั้งเข็มวัด (Spindle) เข้ากับแกนหมุนของเครื่องวัดความเร็ว ปรับปุ่มเลือก
เข็มวัด (Select Spindle) โดยปรับเครื่องให้ตรงเข็มวัด (Spindle) ที่ใช้เมื่อได้แล้วให้กดเลือกเข็มวัด
(Select Spindle) ซ้ำอีกครั้งให้เครื่องรับคำสั่ง ปรับปุ่มเลือกเร็ว (Set Speed) โดยพยายามเลือกใช้
เข็มวัด และความเร็วรอบให้เหมาะกับงาน เช่น ถ้าเป็นตัวอย่งที่ความหนืดสูงอาจใช้เข็มวัดที่มีเส้นผ่าน
ศูนย์กลางขนาดเล็ก และความเร็วในการหมุน หรือถ้าเป็นตัวอย่งที่ความหนืดต่ำอาจใช้เข็มวัดที่มีเส้น
ผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ และความเร็วในการหมุนสูงโดยสังเกตค่าความหนืดที่อ่านได้จะต้องคงที่ไม่
แปรปรวนขณะอ่านผล หากค่าความหนืดที่ต้องการในหน่วย เซนติพอยท์ (Centipoises) (ดัดแปลงจาก
ประพัฒน์, 2555

3.4.5 ทดสอบความคงตัว

ทดสอบโดยวิธีทดสอบ แบบ Heat Cooling Cycle โดยนำตัวอย่างครีมทาผิวเข้าตู้ บ่มที่ 45
องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง และที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง ทำซ้ำทั้งหมด 3 รอบ ประเมิน
การเปลี่ยนแปลงลักษณะ ภายนอก การแยกชั้น การตกตะกอน สี (ดัดแปลงจากภูวเดช และคณะ,
2563)

3.4.6 การทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์

ทดสอบบริเวณท้องแขนของอาสาสมัครที่มีสุขภาพแข็งแรง ไม่เป็นโรคผิวหนัง โดยให้
อาสาสมัครล้างทำความสะอาดท้องแขนให้สะอาดและซับให้แห้ง จากนั้นทาครีมลงบริเวณท้องแขน
เอกสารนี้โดยใช้เวลา 6 ชั่วโมง แล้วตรวจความระคายเคืองโดยอาสาสมัครอย่างน้อย 5 คนต้องไม่เกิดผื่นแดง
ไม่ว่าการและการบวมของผิวหนังที่บริเวณท้องแขน และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.7 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูล Factorial Experiments in Completely Randomized Design (CRD) และ ANOVA วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's Test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Independent-sample t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

สารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือแดงจากฟาร์มทั้ง 2 แห่ง ได้แก่ สปอร์เห็ดหลินจือแดง จากสยามเห็ดฟาร์มจังหวัดเชียงใหม่ (แหล่งที่ 1) และสปอร์เห็ดหลินจือแดง จากธนัทฟาร์มจังหวัดยโสธร (แหล่งที่ 2) ในขั้นตอนการศึกษาได้ทำการกะเทาะเปลือกของสปอร์โดยวิธีการต้มน้ำเดือด ทำให้ได้สารสกัดที่สำคัญอย่าง พอลิแซ็กคาไรด์ เพื่อนำมาพัฒนาเป็นครีมบำรุงมือพร้อมทั้งทดสอบผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม สามารถสรุปผลได้ดังนี้

4.1 การกะเทาะสปอร์

การกะเทาะสปอร์จากการทดลองพบว่าปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ซึ่งเป็นไปตามงานวิจัยของ นพมาศ (2551) ปริมาณกลุ่มพอลิแซ็กคาไรด์ที่ไม่กะเทาะผนังหุ้มมีปริมาณกลุ่มพอลิแซ็กคาไรด์ร้อยละ 2.5-3.8 แต่สปอร์ที่กะเทาะผนังหุ้มมีปริมาณมากกว่าเล็กน้อย

4.2 ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์

ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ที่พบในสปอร์ทั้ง 2 แหล่งที่ทำการกะเทาะเปลือกโดยการใช้การต้มเดือดของน้ำ วิเคราะห์ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ด้วยวิธีมาตรฐานฟินอล-ซัลฟิวริก และเปรียบเทียบกับกราฟเส้นตรงมาตรฐานกลูโคสในช่วงความเข้มข้น 0-100 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าสารสกัดจากสปอร์แหล่งที่ 1 มีปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ 169.85 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สารสกัดจากสปอร์แหล่งที่ 2 มีปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ร้อยละ 108.55 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ดังตารางที่ 4.1

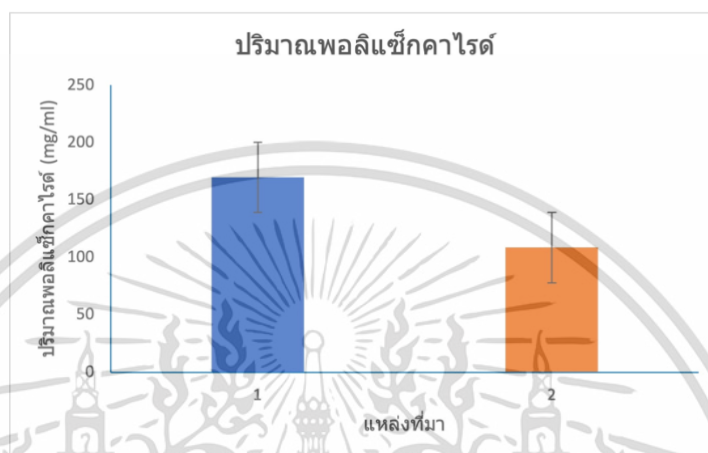
ตารางที่ 4.1 แสดงปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ของสปอร์เห็ดหลินจือ

แหล่งที่มาของสปอร์ เห็ดหลินจือ	ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ (มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร)
แหล่งที่ 1	169.85±2.56*
แหล่งที่ 2	108.55±5.40*

หมายเหตุ : * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่สถิติระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบโดย t-test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 เมื่อนำสปอร์เห็ดหลินจือทั้ง 2 แหล่งมาวิเคราะห์หาปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ พบว่า ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์จากสปอร์เห็ดหลินจือ แหล่งที่ 1 มีปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์มากกว่า แหล่งที่ 2 ซึ่งได้ค่าดังนี้ 169.85 และ 108.55 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ (ดังแสดงในรูปที่ 4.1)



รูปที่ 4.1 ปริมาณสารพอลิแซ็กคาไรด์ที่ได้จากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่มาทั้ง 2 แหล่ง

หมายเหตุ :

หมายเลข 1 คือ ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์สปอร์เห็ดหลินจือแดง จากสยามเห็ดฟาร์มจังหวัดเชียงใหม่

หมายเลข 2 คือ ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์สปอร์เห็ดหลินจือแดง จากธนฑ์ฟาร์มจังหวัดยโสธร

จากรูปที่ 4.1 พบว่า สารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือจากทั้ง 2 แหล่งที่มา มีปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ อยู่ที่ 169.85 และ 108.55 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Su et al, 2021 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพของสปอร์ *G. lucidum* ประกอบด้วย polysaccharides, triterpenoids, peptide, กรดอะมิโน, กรดไขมัน, และ trace element ซึ่งมีหน้าที่ด้านการอักเสบและเนื้องอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ

ผลิตภัณฑ์	ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ (มิลลิกรัมต่อ มิลลิลิตร)
สูตร A	420.61 ±5.12 ^a
สูตร B	291.06 ±0.68 ^c
สูตร C	385.57 ±38.43 ^b
สูตร D	220.79 ±19.23 ^d
สูตรไม่ใส่สารสกัดเห็ดหลินจือ	148.26 ±0.66 ^e

หมายเหตุ :

สูตร A คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 14 ml

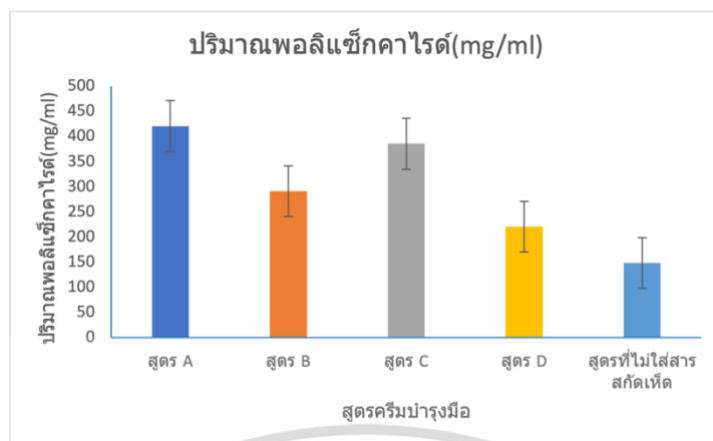
สูตร B คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 7 ml

สูตร C คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 14 ml

สูตร D คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 7 ml

± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตัวอักษรภาษาอังกฤษต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบโดย ANOVA และ Duncan's test

จากตารางที่ 4.2 เมื่อนำผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือทั้ง 5 สูตร มาทำการวิเคราะห์ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์พบว่า สูตร A ซึ่งเป็นสูตรที่มีสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 มีปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์มากที่สุด ตามด้วยสูตร C, B, D และสูตรควบคุม ซึ่งได้ค่า 420.61, 291.06, 385.57, 220.79 และ 148.26 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ (ดังแสดงในรูปที่ 4.2) จากผลการทดลองพบว่า สูตรครีมทั้ง 5 สูตรมีปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ที่เพิ่มมากขึ้นจากปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ของสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือ เนื่องจากในส่วนผสมครีมบำรุงมือมีเซียร์บัตเตอร์อยู่ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี ของ Yakubu D.D และ Yakubu H., 2019 ในการศึกษาพบว่า เซียร์บัตเตอร์มีโปรตีน ไขมัน น้ำมัน คาร์โบไฮเดรต และวิตามินอยู่ในสัดส่วนที่ต่างกัน จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ค่าปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ของครีมเพิ่มขึ้น



รูปที่ 4.2 ปริมาณสารพอลิแซ็กคาไรด์ที่ได้จากสูตรครีมบำรุงมือทั้ง 5 สูตร

จากรูปที่ 4.2 พบว่า ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือทั้ง 5 สูตร มีปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ที่เพิ่มมากขึ้นจากปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ที่ได้จากสปอร์ ซึ่งสูตร A มีปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์มากที่สุด มีค่า 420.61 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ในส่วนของสูตร B, C, D และสูตรควบคุม มีค่า 291.06, 385.57, 220.79 และ 148.26 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ

4.3 การดักจับอนุมูลอิสระ

นำตัวอย่างทั้งหมดมาวิเคราะห์โดยเทียบค่าที่ได้กับสารละลายมาตรฐานกรดแอสคอร์บิกความเข้มข้น 0-100 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งแสดงผลในรูปร้อยละอัตราการยับยั้งอนุมูลอิสระของตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือสูตร A , ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือสูตร B, ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือสูตร C, ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือสูตร D, สูตรไม่ใส่สารสกัดเห็ดหลินจือ, สารสกัดจากแหล่งที่ 1, สารสกัดจากแหล่งที่ 2, ดังตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.3 แสดงร้อยละอัตราการยับยั้งสารอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของสปอร์เห็ดหลินจือทั้ง 2 แหล่ง

แหล่งที่มา	ร้อยละอัตราการยับยั้งสารอนุมูลอิสระสูงสุด	IC ₅₀ (µg/ml)
สารสกัดจากแหล่งที่ 1	84.55±1.10*	53.25±0.43*
สารสกัดจากแหล่งที่ 2	81.85±0.30*	63.03±0.40*

หมายเหตุ : * หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่สถิติระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบโดย t-test
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.3 นำสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือที่ได้จากทั้ง 2 แหล่ง มาทำการวิเคราะห์การดักจับอนุมูลอิสระพบว่า สารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 ให้ค่าร้อยละอัตราการยับยั้งอนุมูลอิสระมากที่สุดที่ 84.55 และได้ค่า IC_{50} เท่ากับ 53.25 $\mu\text{g/ml}$ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Heleno *et al.*, 2013 สารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์สามารถยับยั้งสารอนุมูลอิสระได้

ตารางที่ 4.4 แสดงร้อยละอัตราการยับยั้งสารอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH ของสูตรครีมบำรุงมือ

ผลิตภัณฑ์	ร้อยละอัตราการยับยั้งสารอนุมูลอิสระสูงสุด	IC_{50} ($\mu\text{g/ml}$)
สูตร A	60.30 ± 2.58^a	90.62 ± 0.96^c
สูตร B	50.86 ± 0.53^b	92.74 ± 8.75^c
สูตร C	52.84 ± 0.23^b	91.46 ± 0.26^c
สูตร D	45.73 ± 0.90^c	108.56 ± 2.27^b
สูตรไม่ใส่สารสกัดเห็ดหลินจือ	39.77 ± 1.48^d	145.14 ± 11.10^a

หมายเหตุ :

สูตร A คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 14 ml

สูตร B คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 7 ml

สูตร C คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 14 ml

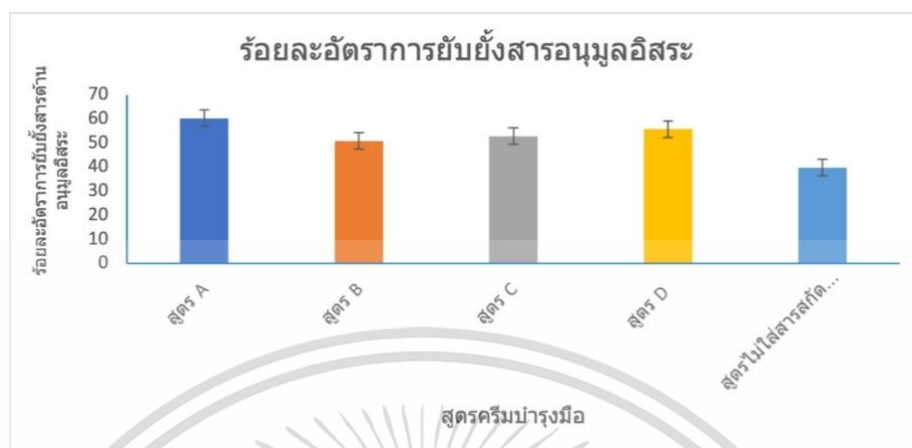
สูตร D คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 7 ml

± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตัวอักษรภาษาอังกฤษต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบโดย ANOVA และ Duncan's test

จากตารางที่ 4.4 นำผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือทั้ง 5 สูตร มาวิเคราะห์การดักจับอนุมูลอิสระพบว่าสูตร A ให้ค่าร้อยละอัตราการยับยั้งอนุมูลอิสระมากที่สุดที่ 60.30 และได้ค่า IC_{50} เท่ากับ 90.62 $\mu\text{g/ml}$ (ดังรูปที่ 4.3) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Heleno *et al.*, 2013 สารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์สามารถยับยั้งสารอนุมูลอิสระได้ พอลิแซ็กคาไรด์ที่สกัดมาจากเห็ดหลินจือแสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติทางการต้านออกซิเดชันและเสริมสร้างคุณสมบัติของเอนไซม์ต้านออกซิเดชัน เช่น GPX, SOD และ CAT ซึ่งค่าร้อยละอัตราการยับยั้งสารอนุมูลอิสระจากการทดลองที่แตกต่างกันอาจเกิดจากปริมาณของสารสกัดที่ใส่ในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ จากการศึกษาล่าสุดพบว่าวิตามิน E อะซีเตท มีผลต่อกระบวนการชีวภาพของร่างกายโดยสามารถเพิ่มคุณลักษณะทางชีวภาพเฉพาะ เช่น ปริมาณสารในการผลิตผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ (Feresin *et al.*, 2013) ซึ่งวิตามิน E มีบทบาทในการต้านออกซิเดชันด้านการอักเสบ การยับยั้งการแตกตัวของเกล็ดเลือด และกิจกรรมการเสริมสร้างระบบภูมิคุ้มกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (Rizvi *et al.*, 2014; Lloret *et al.*, 2019)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 ร้อยละอัตราการยับยั้งสารอนุมูลอิสระที่ได้จากสูตรครีมบำรุงมือทั้ง 5 สูตร

4.4 ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ (มอก. เอส 15-2562)

ผลตรวจการวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ โดยทำการทดสอบด้วยวิธีการตรวจพินิจ และการดม สังกัดลักษณะของเนื้อครีมตามมาตรฐาน มอก. เอส 15-2562 ต้องไม่แยกชั้นหรือจับตัวเป็นก้อน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม มีสีที่สม่ำเสมอ และมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติ ได้ผลดังตารางที่ 4.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 การตรวจวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่มีสารสกัดจากเห็ดหลินจือ

ผลิตภัณฑ์	ลักษณะของเนื้อครีม			
	การปนเปื้อน	การแยกชั้นหรือจับตัวเป็นก้อน	สี	กลิ่น
สูตร A	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่เกิดการแยกชั้นหรือจับตัวเป็นก้อน	ขาวนวล	น้ำนมข้าว
สูตร B	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่เกิดการแยกชั้นหรือจับตัวเป็นก้อน	ขาวนวล	น้ำนมข้าว
สูตร C	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่เกิดการแยกชั้นหรือจับตัวเป็นก้อน	ขาวนวล	น้ำนมข้าว
สูตร D	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่เกิดการแยกชั้นหรือจับตัวเป็นก้อน	ขาวนวล	น้ำนมข้าว
สูตรไม่ใส่สารสกัดเห็ดหลินจือ	ไม่พบสิ่งแปลกปลอม	ไม่เกิดการแยกชั้นหรือจับตัวเป็นก้อน	ขาวนวล	น้ำนมข้าว

หมายเหตุ :

สูตร A คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 14 ml

สูตร B คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 7 ml

สูตร C คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 14 ml

สูตร D คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 7 ml

จากการวิเคราะห์ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ ที่สังเกตจากการพินิจ และการดมกลิ่นพบว่า ลักษณะของเนื้อครีมเป็นไปตามมาตรฐานมอก. เอส 15-2562 เนื่องจากไม่พบสิ่งแปลกปลอม ไม่เกิดการแยกชั้นหรือมีการจับตัวกันเป็นก้อน เนื้อครีมมีสีขาวนวล และมีกลิ่นน้ำนมข้าวจากการเติมสารแต่งกลิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 ทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ

ใช้อาสาสมัครที่มีสุขภาพแข็งแรง จำนวน 6 คน ทดสอบครีมทามือบริเวณท้องแขน หลังจากปล่อยทิ้งไว้เป็นเวลา 6 ชั่วโมง แสดงผลการทดสอบการระคายเคือง และผื่นแดงต่อผิวหนัง ได้ผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 การทดสอบการระคายเคือง และผื่นแดงต่อผิวหนัง โดยใช้อาสาสมัคร จำนวน 6 คน ต่อ 1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์	ลักษณะ	
	ความระคายเคือง	ผื่นแดง
สูตร A	ไม่เกิดความระคายเคือง	ไม่พบผื่นแดง
สูตร B	ไม่เกิดความระคายเคือง	ไม่พบผื่นแดง
สูตร C	ไม่เกิดความระคายเคือง	ไม่พบผื่นแดง
สูตร D	ไม่เกิดความระคายเคือง	ไม่พบผื่นแดง
สูตรที่ไม่ใช้สารสกัด เห็ดหลินจือ	ไม่เกิดความระคายเคือง	ไม่พบผื่นแดง

หมายเหตุ :

สูตร A คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 14 ml

สูตร B คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 7 ml

สูตร C คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 14 ml

สูตร D คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 7 ml

จากการทดสอบการระคายเคืองต่อผิวหนัง และการเกิดผื่นแดง โดยใช้อาสาสมัครจำนวน 6 คน ต่อ 1 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ พบว่า ไม่พบการระคายเคือง และไม่พบผื่นแดงต่อผิวหนัง ในอาสาสมัคร 6 คน ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ตัวอย่าง จึงถือว่าเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. เอส 15-2562 ทั้งนี้ สาเหตุการเกิดผื่นระคายเคือง เมื่อแบ่งตามกลไกการเกิดโรค ได้แก่ 1). ผื่นระคายเคืองจากการสัมผัสสาร (Irritant contact dermatitis) และ 2). ผื่นแพ้สัมผัส (Allergic contact dermatitis) เกิดจากการสัมผัสสารแล้วไปกระตุ้นกระบวนการระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายชนิดที่ 4 ทำให้เกิดผื่น

ในการรักษาผื่นระคายเคืองที่มีมือ สามารถทำได้โดยหลีกเลี่ยงการสัมผัสสารที่ทำให้เกิดการระคายเคือง หรือการใช้ผลิตภัณฑ์บำรุงผิว และเคลือบผิวเพื่อให้ความชุ่มชื้น จะสามารถช่วยซ่อมแซมผิวหนังที่ถูกสารดังกล่าวได้ นอกจากนี้สารกันเสียและน้ำหอม เป็นสาเหตุในการก่อให้เกิดผื่นแพ้ ซึ่งสามารถพบได้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง และครีมบำรุงผิว ดังนั้นการใช้ครีมที่ไม่มีน้ำหอมเป็นส่วนประกอบ จึงช่วยลดโอกาสของการเกิดผื่นแพ้ได้ (จันจิรา, 2559)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์และราทั้งหมดที่เจริญเติบโตแบบใช้อากาศ (Aerobic Plate Count)

เมื่อนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ มาวิเคราะห์ จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และราทั้งหมดที่เจริญเติบโตแบบใช้อากาศ (Aerobic Plate Count) ได้ผลดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 จำนวนแบคทีเรีย ยีสต์และราทั้งหมด ในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (CFU/ml)	
	จำนวนแบคทีเรีย	ยีสต์และรา
สูตร A	6	0
สูตร B	0	0
สูตร C	0	0
สูตร D	10	0
สูตรที่ไม่ใช้สารสกัดเห็ดหลินจือ	8	0

หมายเหตุ :

สูตร A คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 14 ml

สูตร B คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 7 ml

สูตร C คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 14 ml

สูตร D คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 7 ml

จากผลการตรวจจำนวนรวมของแบคทีเรีย ยีสต์และราทั้งหมด ดังตารางที่ 4.7 ซึ่งแสดงผลการตรวจนับจำนวนรวมของแบคทีเรีย ยีสต์และราทั้งหมด แบบใช้อากาศ (Total Aerobic Plate Count) ในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่มีส่วนผสมจากสารสกัดเห็ดหลินจือ พบว่าจำนวนรวมของจำนวนแบคทีเรีย ยีสต์และราทั้งหมด ที่เจริญโดยใช้อากาศ (Total Aerobic Plate Count) ซึ่งมีค่าไม่เกิน 1,000 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม ดังนั้นผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่มีสารสกัดจากเห็ดหลินจือเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. เอส 15-2562) จากอ้างอิงของอาหารา (2548) กล่าวว่าการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนอยู่ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง อาจทำให้ผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงของลักษณะต่างๆ เช่น ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสี กลิ่น ความชื้นของเนื้อครีม การเกิดฟอง และการแยกชั้น เป็นต้น จุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นมีจำนวนที่น้อยเนื่องจากส่วนผสมของครีมบำรุงมือที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งจุลินทรีย์ในครีมบำรุงมือ นั่นคือ ฟีน็อกซีเอทานอล ซึ่งเป็นไปตามการรายงานของ Liebert, 1990 Phenoxyethanol มีประสิทธิภาพในการต้านเชื้อจุลินทรีย์โดยการทำให้กระบวนการฟอสโฟริเลชันที่เกี่ยวข้องกับการหายใจของเชื้อจุลินทรีย์ไม่สามารถทำงานได้อย่างปกติ นอกจากนี้ยังทำหน้าที่เป็นสาร

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์โดยเพิ่มความสามารถในการซึมผ่านของผนังเซลล์เพื่อให้ไอออนโพแทสเซียมเข้าสู่เซลล์ และมีผลต่อการสร้าง DNA และ RNA ของเชื้อจุลินทรีย์โดยตรง

4.7 จำนวน *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Clostridium spp.* และ *C. albicans* ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. เอส 15 - 2562)

เมื่อนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ ไปทดสอบการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บนจานอาหารเพาะเชื้อ พบว่าไม่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือทั้ง 5 ตัวอย่าง ได้ผลดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 แสดงจำนวนจุลินทรีย์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Clostridium spp.* และ *C. albicans* ในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ

ตัวอย่าง ผลิตภัณฑ์	ชนิดของจุลินทรีย์				
	<i>S.aureus</i>	<i>E.coli</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Clostridium spp.</i>	<i>C.albicans</i>
สูตร A	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สูตร B	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สูตร C	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สูตร D	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
สูตรที่ไม่ใช้ สารสกัดเห็ด หลินจือ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ :

สูตร A คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 14 ml

สูตร B คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 7 ml

สูตร C คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 14 ml

สูตร D คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 7 ml

จากตารางที่ 4.8 เมื่อทดสอบจุลินทรีย์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ได้แก่ *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *Clostridium spp.* และ *C. albicans* ในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่มีสารสกัดจากเห็ดหลินจือ พบว่าไม่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือทั้ง 5 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. เอส 15-2562) ที่ได้ระบุไว้ว่าไม่ควรพบจุลินทรีย์ทั้ง 5 ชนิด

ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางบำรุงผิวผสมสมุนไพร เนื่องจากจุลินทรีย์บางชนิดสามารถทำให้เกิดผิวหนังไม่ทั่วกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อักเสบได้ จากอ้างอิงของมะลิ (2563) กล่าวว่าเชื้อที่ห้ามพบในเครื่องสำอางจะทำให้เครื่องสำอางมีการเสื่อมสภาพ และสามารถก่อโรคบริเวณผิวหนังเยื่อเมือกและตาได้ โดยที่ เชื้อ *S. aureus*, *C. albicans* และ *P. aeruginosa* หากเข้าร่างกายจะทำให้เกิดการติดเชื้อในผิวหนัง ดวงตา และทำให้คุณสมบัติน้ำยา และกายภาพของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเปลี่ยนแปลงไป และถ้าตรวจพบเชื้อ *E. coli* ในเครื่องสำอางเป็นการบ่งบอกถึงการขาดสุขอนามัย

4.8 ความเป็นกรด - ต่างของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ

เมื่อนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่ได้มาทำการทดสอบความเป็นกรด-ต่าง ที่อุณหภูมิ (25 ± 1) องศาเซลเซียส โดยใช้กระดาษลิตมัสวัดความเป็นกรด-ต่าง ได้ผลดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 แสดงค่าความเป็นกรด-ต่างของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์	ค่าความเป็นกรด-ต่าง
สูตร A	5 - 6
สูตร B	5 - 6
สูตร C	5 - 6
สูตร D	5 - 6
สูตรที่ควบคุม	5 - 6

หมายเหตุ :

สูตร A คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 14 ml

สูตร B คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 7 ml

สูตร C คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 14 ml

สูตร D คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 7 ml

จากการทดสอบวัดค่าความเป็นกรด-ต่าง ในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่ผสมสารสกัดเห็ดหลินจือ พบว่าผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือมีค่าความเป็นกรด-ต่าง 5 - 6 ซึ่งค่าความเป็นกรด-ต่างของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือจากสารสกัดเห็ดหลินจือมีค่าใกล้เคียงกับงานวิจัยของวิไลลักษณ์ และคณะ (2565) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือจากสารสกัดเห็ดหลินจือ ซึ่งมีค่าความเป็นกรด-ต่าง อยู่ที่ 5 - 6 เช่นเดียวกัน ดังนั้นผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่ผสมสารสกัดเห็ดหลินจือ ถือว่าเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. เอส 15-2562) เนื่องจากตามมาตรฐานมีการกำหนดความเป็นกรดต่าง มีค่าอยู่ในระหว่าง 3.5 - 7.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 ทดสอบความคงสภาพแบบเร่งด้วยอุณหภูมิร้อนสลับเย็น (Heating and Cooling cycle) ของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ

เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่ผสมสารสกัดจากเห็ดหลินจือที่ไม่เคยเปิดฝาบรรจุภัณฑ์มาก่อนที่อุณหภูมิ $(4 \pm 2) ^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ $(45 \pm 2) ^\circ\text{C}$ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำเช่นนี้สลับกันจนครบ 3 ครั้ง และตรวจสอบลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ ได้ผลดังตารางที่ 4.10, 4.11 และ 4.12

ตารางที่ 4.10 ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่ผสมสารสกัดจากเห็ดหลินจือสูตร A และสูตร B โดยวิธี Heating and cooling cycle

การประเมิน	สูตร A		สูตร B	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
ลักษณะของเนื้อครีม	เนื้อเนียน	เนื้อเนียน	เนื้อเนียน	เนื้อเนียน
สี	ขาว	ขาว	ขาว	ขาว
pH	5-6	5-6	5-6	5-6
กลิ่น	มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ข้าว	มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ข้าว	มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ข้าว	มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ข้าว
การเจริญของจุลินทรีย์	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
การแยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น
ความรู้สึกขณะทา	ซึมเร็ว	ซึมช้า	ซึมเร็ว	ซึมช้า
การไหลของเนื้อครีม	+++	++	++	++

หมายเหตุ :

สูตร A คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 14 ml

สูตร B คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 7 ml

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่ผสมสารสกัดจากเห็ดหลินจือสูตร C และ สูตร D โดยวิธี Heating and cooling cycle

การประเมิน	สูตร C		สูตร D	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
ลักษณะของเนื้อครีม	เนื้อเนียน	เนื้อเนียน	เนื้อเนียน	เนื้อเนียน
สี	ขาว	ขาว	ขาว	ขาว
pH	5 - 6	5 - 6	5 - 6	5 - 6
กลิ่น	มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ข้าว	มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ข้าว	มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ข้าว	มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ข้าว
การเจริญของจุลินทรีย์	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
การแยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น
ความรู้สึกขณะทา	ซึมเร็ว	ซึมช้า	ซึมเร็ว	ซึมช้า
การไหลของเนื้อครีม	+++	++	++	++

หมายเหตุ :

สูตร C คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแห้งที่ 2.14 ml

สูตร D คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแห้งที่ 2.7 ml

ตารางที่ 4.12 ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่ไม่ได้ผสมสารสกัดจากเห็ดหลินจือ (Control) โดยวิธี Heating and cooling cycle

การประเมิน	สูตรที่ไม่ใส่สารสกัดเห็ดหลินจือ	
	ก่อน	หลัง
ลักษณะของเนื้อครีม	เนื้อเนียน	เนื้อเนียน
สี	ขาว	ขาว
pH	5 - 6	5 - 6
กลิ่น	มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ข้าว	มีกลิ่นหอมอ่อนๆ ข้าว
การเจริญของจุลินทรีย์	ไม่พบ	ไม่พบ
การแยกชั้น	ไม่แยกชั้น	ไม่แยกชั้น
ความรู้สึกขณะทา	ซึมเร็ว	ซึมเร็ว
การไหลของเนื้อครีม	+++	+++

เอกสารนี้เป็นเอกสารประกอบการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการตรวจสอบลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่ผสมสารสกัดจากเห็ดหลินจือ เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพเดิมของผลิตภัณฑ์ โดยวิธี Heating and cooling cycle เป็นเวลา 3 รอบตัวอย่างผลิตภัณฑ์ก่อนการทดสอบทั้ง 5 สูตร ได้แก่ สูตร A, สูตร B, สูตร C, สูตร D และสูตรที่ไม่ได้ใส่สารสกัดเห็ดหลินจือ พบว่าลักษณะของเนื้อครีมมีความเนียนละเอียด มีสีขาวนวล มีกลิ่นหอม ไม่มีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เนื้อครีมไม่เกิดการแยกชั้น มีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 5 – 6 เนื้อครีมไหลได้ดี และเมื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างผลิตภัณฑ์หลังทำการทดสอบความคงสภาพ เป็นเวลา 3 รอบแล้ว พบว่าลักษณะของเนื้อครีมมีความเนียนละเอียด มีสีขาวนวล มีกลิ่นหอมของน้ำนมข้าวจากสารแต่งกลิ่น ไม่มีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เนื้อครีมไม่เกิดการแยกชั้น มีค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 5 – 6 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันกับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ก่อนนำมาทดสอบ แต่หลังทำการทดสอบความคงสภาพ เมื่อทดสอบการไหลของเนื้อครีมพบว่า การไหลของเนื้อครีมจะค่อนข้างไหลได้ช้ากว่าเล็กน้อยเมื่อเทียบกับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ก่อนทดสอบ เนื่องจากเนื้อครีมมีความข้นหนืดมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jimtaisong และ Saewan (2013) ได้ทำการศึกษาตำรับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางบำรุงมือที่มีส่วนผสมเตยทะเล เมื่อนำมาทดสอบความคงตัวที่สภาวะต่างๆ โดยวิธี Heating and cooling cycle ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส และ 4 องศาเซลเซียส พบว่าความหนืดและสีของผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

4.10 ทดสอบความหนืดของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ โดยใช้เครื่องวัดความหนืด (Viscometer)

นำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือทั้ง 5 ตัวอย่าง รวมทั้งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ครีมที่ไม่ใส่สารสกัดจากเห็ดหลินจือมาวัดความหนืดโดยใช้เครื่องวัดความหนืด (Viscometer) ได้ผลดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือทั้ง 5 ตัวอย่าง เมื่อเทียบกับตัวอย่างที่ไม่ใส่สารสกัดเห็ดหลินจือ (Control) และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใส่สารสกัดเห็ดหลินจือ

ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ	ค่าความหนืด (cP)
สูตร A	1308.00±13.00 ^b
สูตร B	1045.67±26.50 ^{ab}
สูตร C	1115.00±18.73 ^a
สูตร D	1093.00±15.13 ^{ab}
สูตรที่ไม่ใส่สารสกัดเห็ด	946.00±76.05 ^c

หมายเหตุ :

สูตร A คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 14 ml

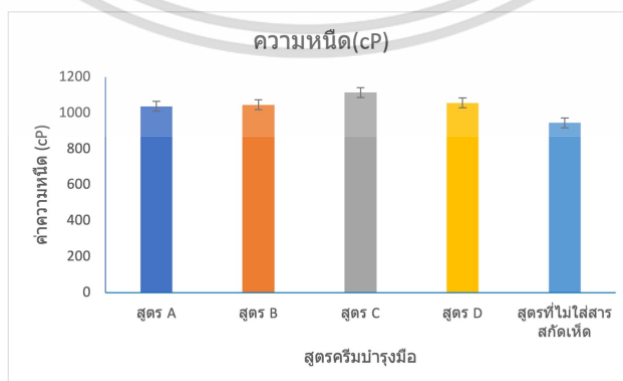
สูตร B คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 7 ml

สูตร C คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 14 ml

สูตร D คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 7 ml

± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตัวอักษรภาษาอังกฤษต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบโดย ANOVA และ Duncan's test

จากตารางที่ 4.13 เมื่อทำการทดสอบความหนืดของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือทั้ง 5 สูตร ผลการทดลองพบว่าสอดคล้องกับงานวิจัยของพรเพชร และวิสุทธนา (2557) ซึ่งทำการศึกษาเกี่ยวกับพอลิแซ็กคาไรด์ชนิดสารเมือก เมื่อนำสารสกัดเห็ดหลินจือมาใช้เป็นส่วนผสมในครีมบำรุงมือ พบว่าผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือสูตรที่มีความหนืดมากที่สุดคือ สูตร A ตามด้วยสูตร C, D, B และสูตรควบคุม ซึ่งได้ค่า 1308±13, 1115±18.73, 1093±15.13, 1045.67±26.50 และ 946±76.05 cP ตามลำดับ (ดังแสดงในรูปที่ 4.4)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด **รูปที่ 4.4** ค่าความหนืดที่ได้จากการวัดโดยเครื่องวัดความหนืดของครีมบำรุงมือทั้ง 5 สูตร

4.11 วัดความชุ่มชื้นของผิวเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ ด้วยเครื่องวัดความชุ่มชื้นผิว (SK-IV; Digital Moisture Monitor for Skin)

ในการวัดความชุ่มชื้นของผิวเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ ด้วยเครื่องวัดความชุ่มชื้นผิว (SK-IV; Digital Moisture Monitor for Skin) โดยทำการวัดความชุ่มชื้นบริเวณหลังมือก่อนที่จะทาผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ และเทียบความชุ่มชื้นของผิวก่อน และหลังทาผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ ได้ผลดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ความชุ่มชื้นของผิวเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือเมื่อเทียบกับตัวอย่างที่ไม่ใส่สารสกัดเห็ดหลินจือ (Control) และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ใส่สารสกัดเห็ดหลินจือ

ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือจากสปอร์เห็ดหลินจือ	ค่าความชุ่มชื้นของผิว (%)
สูตร A	57.20±2.1 ^a
สูตร B	47.00±0.25 ^c
สูตร C	51.40±0.91 ^b
สูตร D	41.33±0.87 ^d
สูตรที่ไม่ใส่สารสกัดเห็ด	37.53±0.75 ^e

หมายเหตุ :

สูตร A คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 14 ml

สูตร B คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 7 ml

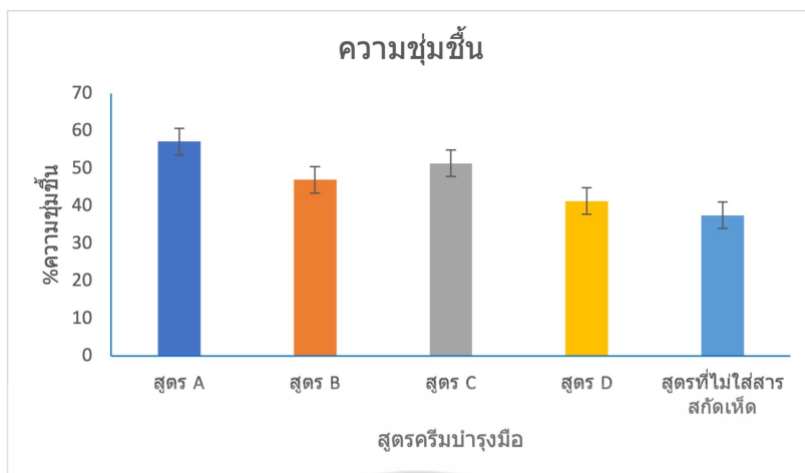
สูตร C คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 14 ml

สูตร D คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 7 ml

± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตัวอักษรภาษาอังกฤษต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบโดย ANOVA และ Duncan's test

จากตารางที่ 4.14 เมื่อนำผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือทั้ง 5 สูตร มาทำการวัดความชุ่มชื้นของผิวพบว่าครีมสูตร A ให้ความชุ่มชื้นมากที่สุด (ดังแสดงในรูปที่ 4.5) เนื่องจากสารสกัดสปอร์จากแหล่งที่ 1 มีปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์มากที่สุด ซึ่งเป็นตามงานวิจัยของ (Zhang *et al.*, 2012) พบว่าพอลิแซ็กคาไรด์หลายชนิดมีคุณสมบัติในการให้ความชุ่มชื้นเป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 ค่าความชุ่มชื้นที่ได้จากการวัดโดยเครื่องวัดความชุ่มชื้นของผิวจากครีมบำรุงมือทั้ง 5 สูตร

4.12 ทดสอบการให้คะแนนความชอบของครีมบำรุงมือที่มีสารสกัดเห็ดหลินจือ

เมื่อทดสอบการให้คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่มีสารสกัดเห็ดหลินจือ โดยผู้ทดสอบจำนวน 25 คน เพื่อประเมินความชอบในด้านลักษณะของเนื้อครีม การไหลของเนื้อครีม กลิ่น สี และความรู้สึกในขณะที่ใช้ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ ได้ผลดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 แสดงค่าคะแนนความชอบของผู้ทดสอบในทุกๆด้านหลังจากทดลองใช้ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่มีสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือ

ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือจากสปอร์เห็ดหลินจือ	คะแนนความชอบ
สูตร A	7.92±1.03 ^a
สูตร B	7.32±1.18 ^{ab}
สูตร C	6.96±0.89 ^b
สูตร D	7.32±0.90 ^{ab}
สูตรที่ไม่ใส่สารสกัดเห็ด	5.68±1.32 ^c

หมายเหตุ :

สูตร A คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 14 ml

สูตร B คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 7 ml

สูตร C คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 14 ml

สูตร D คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 7 ml

± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตัวอักษรภาษาอังกฤษต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับ

เอกสารนี้มีความเชื่อมั่น 95% เมื่อเปรียบเทียบโดย ANOVA และ Duncan's test

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดสอบการให้คะแนนความชอบของผู้ทดสอบในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่มีสารสกัดจากสเปร์เห็ดหลินจือ โดยผู้ทดสอบ 25 คน เปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่ไม่มีสารสกัดจากเห็ดหลินจือ พบว่า สูตร A B C D และสูตรที่ไม่มีใส่สารสกัดเห็ดหลินจือ มีคะแนนความชอบอยู่ที่ 7.92 ± 1.03^a , 7.32 ± 1.18^{ab} , 6.96 ± 0.89^b , 7.32 ± 0.90^{ab} และ 5.68 ± 1.32^c ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% คะแนนความชอบโดยรวมในทุกๆ ด้านของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่ผสมสารสกัดเห็ดหลินจือและผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือที่ไม่มีสารสกัดจากเห็ดหลินจือไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งผู้ทดสอบได้ระบุว่าผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือสารสกัดเห็ดหลินจือเนื้อครีมมีความเนียน ละเอียดยืด ไหลได้ค่อนข้างดี มีกลิ่นที่หอม ซึ่งเป็นที่น่าพอใจ ในขณะที่ตัวอย่างครีมบำรุงมือที่ไม่มีสารสกัดจากเห็ดหลินจือ มีความชอบอยู่ในระดับที่ไม่ชอบเล็กน้อย และมีคะแนนความชอบน้อยที่สุดในทุกๆ ด้าน เนื่องจาก ผู้ทดสอบได้ระบุว่าลักษณะของเนื้อครีมมีความเหนียวมากเกินไป เมื่อทาแล้วผิวค่อนข้างมัน เนื้อครีม ไม่ซึมเข้าสู่ผิว จึงไม่เป็นที่ชื่นชอบของผู้ทดสอบ

4.13 อายุผลิตภัณฑ์หลังจากผลิตครีมบำรุงมือ

ทำการประเมินอายุการใช้งานของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือหลังจากเปิดใช้งาน โดยครีมที่ทำการทดสอบมีอายุหลังจากการผลิต 4 เดือน พบว่า เนื้อครีมไม่เกิดการแยกชั้นหรือจับตัวกันเป็นก้อน สีของเนื้อครีมไม่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับวันที่ผลิต



รูปที่ 4.6 ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือจากสารสกัดเห็ดหลินจือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองสกัดสารพอลิแซ็กคาไรด์ จากสปอร์เห็ดหลินจือแดงสายพันธุ์ G.2 ที่มีแหล่งที่มาที่แตกต่างกัน 2 แหล่งได้แก่ สปอร์เห็ดหลินจือแดง จากสยามเห็ดฟาร์ม จังหวัดเชียงใหม่ (แหล่งที่ 1) และสปอร์เห็ดหลินจือแดง จากธนัทฟาร์ม จังหวัดยโสธร (แหล่งที่ 2) เมื่อนำสปอร์ทั้ง 2 แหล่งนี้ มาสกัดหาปริมาณสารพอลิแซ็กคาไรด์ พบว่า แหล่งที่ 1 ให้ปริมาณสารพอลิแซ็กคาไรด์มากกว่าแหล่งที่ 2 ซึ่งมีค่า 169.85 และ 108.55 mg/ml ตามลำดับ และการดักจับอนุมูลอิสระพบว่า แหล่งที่ 1 ให้ค่าร้อยละอัตราการยับยั้งอนุมูลอิสระมากที่สุดที่ 84.55 ดังนั้นสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์จึงสามารถยับยั้งสารต้านอนุมูลอิสระได้ และค่า IC_{50} เท่ากับ 53.25 $\mu\text{g/ml}$ เมื่อนำสารสกัดพอลิแซ็กคาไรด์ที่ได้จากสปอร์เห็ดหลินจือมาทำผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ พบว่าผู้ทดลองส่วนใหญ่มีความชื่นชอบในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือจากสูตร A เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากเนื้อครีมมีความซึมเข้าสู่ผิวได้เร็ว ให้ความชุ่มชื้นกับผิวได้ดี ไม่เหนียวเหนอะหนะ ดังนั้นในการใช้สารพอลิแซ็กคาไรด์ที่สกัดได้จากเห็ดหลินจือที่ช่วยในเรื่องของความชุ่มชื้นของผิว สามารถทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางได้ เพราะมีความปลอดภัย ไม่มีสารเคมีที่ก่อให้เกิดอันตรายและไม่ระคายเคืองต่อผิวหนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- เกษรา คงกล้า พรชัย หลายพสุ และสุพัตร โพธิ์เอี่ยม. 2560. ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ สารประกอบ ฟีนอลิก และปริมาณสารโพลีแซคคาไรด์ของสารสกัดหยาบโพลีแซคคาไรด์จากเห็ดนางรม และเห็ดนางรมหลวง. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 55. 1 : 1-8
- จันจิรา สวัสดิพงษ์. 2559. ผื่นผิวหนังอักเสบที่มือ และการป้องกัน. วารสารหัวหินสุขใจไกลกังวล. 2 : 2-5.
- นพมาศ สุนทรเจริญนนท์. 2551. สปอร์เห็ดหลินจือ:ทำไมต้องกะเทาะผนังหุ้มก่อนนำไปใช้ทางยา. วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. 6(3):1-9
- ประพัฒน สุธมนัน. 2555. การศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมในการผลิตโลชั่นด้วยการออกแบบการทดลอง ทดลองกรณีศึกษาอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องสำอาง. วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พรเพชร ใจชื่น และ วิสุทธนา สมุทรศรี. 2557. อุณหภูมิที่เหมาะสมในการสกัดพอลิแซ็กคาไรด์ชนิด สารเมือกจากกระเจี๊ยบเขียว เห็ดหูหนูดำ ผักปลัง และผักกูด. การประชุมวิชาการ การพัฒนาชนบทที่ยั่งยืน ครั้งที่ 4 ประจำปี 2557. 1 :1-5
- พิมพ์กร ลีลาพรพิสิฐ. 2540. อิมัลชันทางเครื่องสำอาง Cosmetic emulsions. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. โอเดียนสโตร์.
- ภูวเดช ฤทธิเดช รัตนาดี มาศทอง สุรศักดิ์ ลิ้มสุวรรณ อรพรรณ สกุลแก้ว และนันทิยา จ้อยชะรัต. 2563. ความคงตัวทางกายภาพและทางเคมีของตำรับยากลิเซอรินจากสารสกัดชะเอมไทย และสารสกัดพิกัดยาชะเอมทั้ง 2. ว. เกษศาสตร์อีสาน 2563; 16(2) : 45-56
- มะลิ วิโรจน์แสงทอง. 2563. ขีดจำกัดจุลินทรีย์ในเครื่องสำอาง. วารสารเกษตรศาสตร์อีสาน. 17(1) : 1-12.
- ลัดดา แสงเดือน วัฒนศิริธรรม. 2563. โพลีแซคคาไรด์จากเห็ดสมุนไพรมะขาม. วารสารวิชาการอาหาร. 2 : 34-37.
- วิไลลักษณ์ สุกใส, สถาพร สัตย์เชื้อ, ฉัตรดนัย อุประวรรณ, ทวีณา เทศไทย, ณัทชลิดา นฤภัทรธนกิจ และกัลยรัตน์ พรหมพลจร. 2565. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือจากสารสกัด เหง้าหวานและการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้ผลิตภัณฑ์ในกลุ่มอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลกลางใหญ่ อำเภอบ้านผือ จังหวัดอุดร. เวชบัณฑิตศิริราช. 15 : 89-91.
- สาธิต ไทยทัตกุล. การเพาะเห็ดหลินจือ. กรุงเทพฯ: บริษัท ฟ้าอภัย จำกัด, 2538.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุกรรณิกา ทากอง สุรัญญา เกษรบัว และ มงคล เพ็ญสายใจ. 2565. การผลิตผลิตภัณฑ์โลชั่นบำรุงผิวจากเบียร์มะเฟือง. 92ว.วิทย.เทคโนโลยี. หัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. 8(1) : 4
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์กระทรวงอุตสาหกรรม. 2562. มาตรฐานอุตสาหกรรมเอส มอก. เอส 15-2562 ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพร. ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2562).
- อานนท์ เอื้อตระกูล. 2544. การเพาะเห็ดหลินจือ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: คมชัด
- อารทรา ปัญญาปฏิภาณ. 2548. จุลินทรีย์กับเครื่องสำอาง. ข่าวสารด้านยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพ. 2 : 6-10
- เอกลักษณ์ อินทรักษา ปราโมทย์ ทิพย์ดวงตา พาณี ศิริสะอาด สุวรรณ เวชอภิกุล และสุนีย์ จันทร์สกา. 2553. การกะเทาะเปลือกสปอร์เห็ดหลินจือด้วยเครื่องตีสปอร์และบอลล์มิลล์. วารสารการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. 8(2-3) : 1-6.
- Cör D., Knez Ž, Hrnčić M. 2018. Antitumour, antimicrobial, antioxidant and antiacetylcholinesterase effect of *Ganoderma lucidum* terpenoids and polysaccharides. Multidisciplinary Digital Publishing Institute. 2018 : 1-21
- Jimtaisong, A and Saewan, N. 2013. Development of cosmetic emulsion containing *Pandanus odoratissimus* extract. Mae Fah Luang University.
- Lloret A., Esteve D., Monllor P., Cervera-Ferri A., Lloret A. 2019. The effectiveness of vitamin E treatment in alzheimer's disease. Int. J. Mol. Sci. 20:879. doi: 10.3390/ijms20040879.
- Lu Su, Dan Li, Jiyan Su, Enqi Zhang, Shaodan Chen, Chaoqun Zheng, Ting Luo, Muxia Li, Xiaohong Chen, Guoxin Huang, Yizhen Xie and Shanshan Li . 2021. Polysaccharides of Sporoderm-Broken Spore of *Ganoderma lucidum* Modulate Adaptive Immune Function via Gut Microbiota Regulation. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.
- Ma, B. J., Zhou, Y., Ruan, Y., Ma, J. C., Ren, W., and C. N. 2012. Lanostane-type triterpenes from the sporoderm-broken spores of *Ganoderma lucidum*. J Antibiot (2012). 65 : 165-167.
- Mary Ann Liebert, Inc., Publishers. 1990. Final Report on the Safety Assessment of Phenoxyethanol. Journal of the american college of toxicology. 9(2) : 1-19
- M. A. Oke, F. J. Afolabi, O. O. Oyeleke, T. A. Kilani, A. R. Adeosun, A. A. Olanbiwoninu and E. A. Adebayo. 2022. *Ganoderma lucidum*: Unutilized natural medicine and promising future solution to emerging diseases in Africa. Front. Pharmacol. 13:952027. doi: 10.3389/fphar.2022.952027

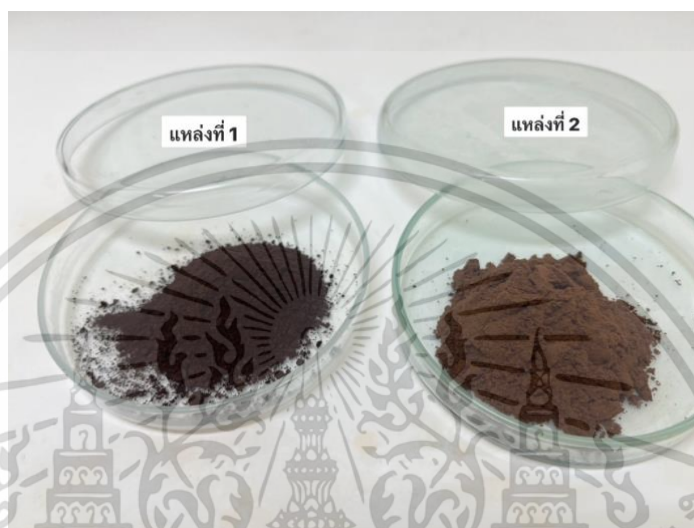
- Park E., Ko G., Kim J., and Sohn D., 1997. Antifibrotic Effects of a Polysaccharide Extracted from *Ganoderma lucidum*, Glycyrrhizin, and Pentoxifyllin in Rats with Cirrhosis Induced by Biliary Obstruction. *Biol Pharm Bull.* 20(4) : 417-420.
- Rizvi S., Raza S.T., Ahmed F., Ahmad A., Abbas S., Mahdi F. 2014. The role of Vitamin E in human health and some diseases. *Sultan Qaboos Univ. Med. J.* 14:157–165.
- Rafaela G. Feresin, Sarah A. Johnson, Marcus L. Elam, Jeong-Su Kim, Dania A. Khalil, Edralin A. Lucas, Brenda J. Smith, Mark E. Payton, Mohammed P. Akhter and Bahram H. Arjmandi. 2013. Effects of Vitamin E on Bone Biomechanical and Histomorphometric Parameters in Ovariectomized Rats. Hindawi Publishing Corporation. *Journal of Osteoporosis* Volume 2013. Article ID 825985, 9 pages.
- Sandrina A. Heleno, Isabel C.F.R. Ferreira, Ana P. Esteves, Ana C Iric, Jasmina Glamoc'lija, Anabela Martins, Marina Sokovic, Maria João R.P. Queiroz . 2013. Antimicrobial and demelanizing activity of *Ganoderma lucidum* extract, p-hydroxybenzoic and cinnamic acids and their synthetic acetylated glucuronide methyl esters. *Food and Chemical Toxicology.* 58 : 95-100
- Wasser S.P. 2002. Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides. *Appl Microbiol Biotechnol.* 60 : 258-274.
- Wu G., Qian Z., Guo J., Hu D., Bao J., Xie J., Xu W., Lu J., Chen X., and Wang Y. 2012. *Ganoderma lucidum* extract induces G1 cell cycle arrest, and Apoptosis in human breast cancer cells. *Am J Chin Med* 2012. 40(3) : 631-642.
- Yakubu D.D and Yakubu H. 2019. Shea-butter a nutritional value in relation to analytic extraction by evaluation and standardization of polysaccharides for domestic use. *African Journal of Environment and Natural Science Research.* pp. 1-5
- Zhong-Shan Zhang, Xiao-Mei Wang, Zhi-Ping Han, Ming-Xing Zhao, Li Yin. 2012. Purification, antioxidant and moisture-preserving activities of polysaccharides from papaya. *Carbohydrate Polymers.* 2332-2337



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

1.ปริมาณสารพอลิแซ็กคาไรด์จากสปอร์เห็ดหลินจือแดง



รูปที่ ก-1 สปอร์เห็ดหลินจือแดงที่แตกต่างกัน 2 แหล่ง

ตารางที่ ก-1 ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์จากสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือ โดยการกะเทาะสปอร์ด้วยน้ำต้มเดือด

แหล่งที่มาของสปอร์	ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ (mg/ml)			เฉลี่ย
	ซ้ำ1	ซ้ำ2	ซ้ำ3	
แหล่งที่ 1	169.66	172.50	167.39	169.85
แหล่งที่ 2	103.18	113.98	108.30	108.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก (ต่อ)

ตารางที่ ก-2 ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ หลังจากใส่สารสกัดจากสปอร์เห็ด
หลินจือจากแหล่งที่ 1 และแหล่งที่ 2

สูตรครีมบำรุงมือ	ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ (mg/ml)			เฉลี่ย
	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3	
สูตร A	425.91	420.23	415.68	420.61
สูตร B	290.68	291.82	290.68	291.06
สูตร C	385.57	385.57	319.09	363.41
สูตร D	219.61	202.18	240.59	220.79
สูตรที่ไม่ใส่สารสกัด เห็ด	147.50	148.64	148.64	148.26

หมายเหตุ :

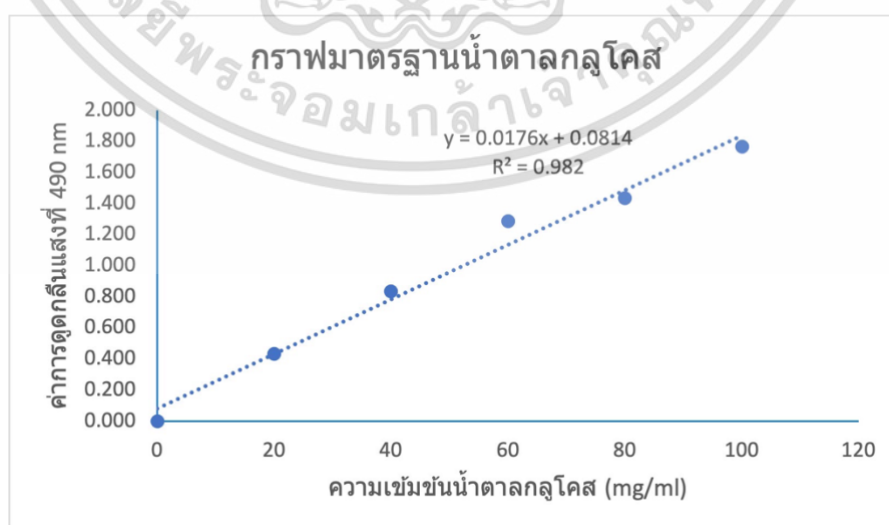
สูตร A คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 14 ml

สูตร B คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 7 ml

สูตร C คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 14 ml

สูตร D คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 7 ml

2.1 วิเคราะห์ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์รวมด้วยวิธีมาตรฐานฟีนอลซัลฟิวริก และเปรียบเทียบกับกราฟ
เส้นตรงมาตรฐานกลูโคสในช่วงความเข้มข้น 0-100 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ ก-2 กราฟที่แสดงค่าสารละลายมาตรฐานกลูโคสไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก (ต่อ)

2.ปริมาณฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือแดง

ตารางที่ ก-3 ปริมาณฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือ โดยการกะเทาะสปอร์ด้วยน้ำต้มเดือด

แหล่งที่มาของ สปอร์	ค่าดูดกลืนแสง			เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
แหล่งที่ 1	0.098	0.089	0.084	0.087
แหล่งที่ 2	0.097	0.097	0.099	0.098

ตารางที่ ก-4 ปริมาณฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระในครีมบำรุงมือ หลังจากใส่สารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 และแหล่งที่ 2

สูตรครีมบำรุงมือ	ค่าดูดกลืนแสง			เฉลี่ย
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
สูตร A	0.385	0.351	0.341	0.359
สูตร B	0.410	0.411	0.427	0.424
สูตร C	0.42	0.417	0.414	0.417
สูตร D	0.484	0.488	0.477	0.483
สูตรที่ไม่ใส่สารสกัด เห็ด	0.457	0.454	0.445	0.452

หมายเหตุ :

สูตร A คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 14 ml

สูตร B คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือจากแหล่งที่ 1 7 ml

สูตร C คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 14 ml

สูตร D คือ สูตรที่มีปริมาตรสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือแหล่งที่ 2 7 ml

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ขั้นตอนการทำครีมบำรุงมือที่มีสารสกัดเห็ดหลินจือ

1.เตรียมส่วนประกอบของครีมบำรุงมือ โดยแบ่งออกเป็นเฟสน้ำ (Water phase) และเฟสน้ำมัน (Oil phase)

- 1.1 เฟสน้ำ (Water phase) ประกอบด้วยฟีน็อกซีเอทานอลผสมกับโซเดียม แอสคอร์บิลฟอสเฟตและทวิน 80



รูปที่ ข-1 การผสมเฟสน้ำ (Water phase) บน Hot Plate Stirrer

- 1.2 เฟสน้ำมัน (Oil phase) ประกอบด้วยซีเทียริว แอลกอฮอล์, เซียร์บัตเตอร์, น้ำมันมะพร้าว และวิตามินอี อะซิเตท



รูปที่ ข-2 การผสมเฟสน้ำมัน (Oil phase) บน Hot Plate Stirrer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการค้า ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการค้า ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข (ต่อ)

2. ผสมเฟสน้ำ (Water phase) และเฟสน้ำมัน (Oil phase) เข้าด้วยกัน

ทำการผสมส่วนที่เป็นเฟสน้ำ (Water phase) และเฟสน้ำมันเข้าด้วยกัน (Oil phase) เข้าด้วยกัน บนเครื่องกวนสารชนิดให้ความร้อน (Hot Plate Stirrer) ทำการคนจนเป็นเนื้อครีม



รูปที่ ข-3 การผสมเฟสน้ำ (Water phase) กับเฟสน้ำมัน (Oil phase) เข้าด้วยกัน



รูปที่ ข-4 การคนส่วนผสมของเฟสน้ำและเฟสน้ำมันให้เข้ากันจนเป็นเนื้อครีม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข (ต่อ)



รูปที่ ข-5 ผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือจากสารสกัดเห็ดหลินจือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

มาตรฐานอุตสาหกรรมเอส (มอก. เอส 15-2562)

ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพร

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานอุตสาหกรรมเอสนี้ครอบคลุมเฉพาะผลิตภัณฑ์บำรุงผิวที่มีลักษณะเป็นของเหลวของเหลวข้น และครีมผสมสารสกัดจากสมุนไพรหรือชิ้นส่วนสมุนไพร ไม่ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ที่ใช้ได้วงแขน และผลิตภัณฑ์ป้องกันแสงแดด

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในอุตสาหกรรมเอสนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพร (herbal body cream/lotion) หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับทาเพื่อบำรุงผิวให้อ่อนนุ่ม และชุ่มชื้น ผสมสารสกัดจากสมุนไพรหรือชิ้นส่วนสมุนไพร เช่น สารสกัดจากขมิ้นชัน

3. ส่วนประกอบและการทำ

3.1 สารที่ใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพร

ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขที่ออกตามพระราชบัญญัติเครื่องสำอางฉบับที่มีผลบังคับใช้

3.2 สารสกัดจากสมุนไพรหรือชิ้นส่วนสมุนไพร ที่ใช้เป็นส่วนประกอบในผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพร ต้องเป็นไปตามที่จัดแจ้งกับสำนักคณะกรรมการอาหารและยา

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

4.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องไม่แยกชั้นหรือจับกันเป็นก้อน ไม่มีสิ่งแปลกปลอม สีสม่ำเสมอ และมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติ การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและการดม

4.2 การระคายเคืองต่อผิวหนัง

ดัชนีการระคายเคืองเบื้องต้น (primary irritation index, PII) ต่อผิวหนัง ต้องไม่เกิน 1 การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 5.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค (ต่อ)

4.3 สารปนเปื้อน

4.3.1 ตะกั่ว ต้องไม่เกิน 20 mg/kg

4.3.2 สารหนู (คำนวณเป็น As_2O_3) ต้องไม่เกิน 5 mg/kg

4.3.3 ปรอท ต้องไม่เกิน 1 mg/kg

4.3.4 แบเรียมที่ละลายได้ (soluble barium) ในรูปของแบเรียมคลอไรด์ ต้องไม่เกิน 0.05%
การทดสอบให้ใช้อะตอมิกแอบซอร์ปชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ อินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมา
หรือวิธีการทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

4.4 จุลินทรีย์

4.4.1 จำนวนรวมของแบคทีเรีย ยีสต์ และราที่เจริญเติบโตโดยใช้อากาศ ต้องไม่เกิน 1,000 cfu ต่อตัวอย่าง 1 g หรือ 1 cm³

4.4.2 ซูโดโมนาส แอรูจิโนซา (*Pseudomonas aeruginosa*) ต้องไม่พบ

4.4.3 สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ต้องไม่พบ

4.4.4 แคนดิดา อัลบิแคนส์ (*Candida albicans*) ต้องไม่พบ

4.4.5 คลอสตริเดียม (*Clostridium* spp.) ต้องไม่พบ

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม ISO หรือ BAM (U.S.FDA) หรือ USP หรือวิธีทดสอบอื่นที่
เทียบเท่า

4.5 ความเป็นกรด-ด่าง

ต้องอยู่ระหว่าง 3.5 ถึง 7.5

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 5.3

4.6 การใช้งาน

เมื่อทาครีมบำรุงมือแล้ว ต้องเนียนอยู่บนผิว ไม่ฝืด ไม่เป็นขี้ผึ้ง ไม่เหนียวเหนอะหนะ และไม่
ทำให้เกิดการระคายเคือง

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 5.4

4.7 ความคงสภาพ

ลักษณะทั่วไปต้องอยู่ในสภาพที่ดี ไม่แปรสภาพหรือเสื่อมคุณภาพในระยะเวลาที่กำหนด

การทดสอบให้ปฏิบัติตามข้อ 5.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค (ต่อ)

5.การทดสอบ

5.1 ทัวไป

5.1.1 ให้ใช้วิธีการทดสอบที่กำหนดในมาตรฐานนี้ หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนดในมาตรฐานนี้

5.1.2 หากมิได้ตกลงกันเป็นอย่างอื่น น้ำกลั่น และสารเคมีที่ใช้ต้องมีความบริสุทธิ์เหมาะสมสำหรับใช้ในการทดสอบ

5.2 การระคายเคืองต่อผิวหนัง

5.2.1 เครื่องมือ

5.2.1.1 หม้อนึ่งอัดไอ (autoclave)

5.2.1.2 กระดาษลิตมัส บีกเกอร์ แท่งแก้ว ปิเปตต์ ซ้อนตักสาร กรรไกรเหล็กที่ไม่เป็นสนิม

5.2.1.3 เครื่องชั่งไฟฟ้าละเอียด 0.01 g

5.2.2 น้ำบริสุทธิ์ที่ปราศจากเชื้อ

5.2.3 การเตรียมตัวอย่าง

ให้เจือจางตัวอย่างผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพรด้วยน้ำบริสุทธิ์ที่ปราศจากเชื้อให้มี
ความเข้มข้น 10%

5.2.4 วิธีทดสอบ

5.2.4.1 วัดความเป็นกรด-ด่าง ของตัวอย่าง ถ้าได้ค่า ≤ 2 หรือ ≥ 11.5 ให้หยุดการทดสอบ

5.2.4.2 สังเกตผิวหนังบริเวณทดสอบ เมื่อครบเวลา 1 ชั่วโมง, 24 ชั่วโมง, 48 ชั่วโมง และ 72 ชั่วโมง เปรียบเทียบผิวหนังบริเวณควบคุม

5.3 วัดความเป็นกรด-ด่าง

5.3.1 เครื่องมือ

เครื่องมือวัดความเป็นกรด-ด่าง

5.3.2 วิธีทดสอบ

เตรียมสารละลายตัวอย่าง 10% โดยมวล แล้ววัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ที่อุณหภูมิ (25 ± 1)

องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค (ต่อ)

5.4 การใช้งาน

5.4.1 ใช้อาสาสมัคร 6 คนที่มีสุขภาพแข็งแรงไม่เป็นโรคผิวหนัง และต้องไม่มีบาดแผลบริเวณท้องแขน ทำความสะอาดบริเวณท้องแขนของอาสาสมัครทุกคนให้สะอาดด้วยน้ำสะอาดและซับให้แห้งสนิท

5.4.2 ปลอ่ยทิ้งไว้เป็นเวลา 6 h แล้วตรวจการระคายเคืองต่อผิวหนัง โดยอาสาสมัครอย่างน้อย 4คน ต้องไม่รู้สึกระคายเคืองหรือต้องไม่มีผื่นแดงบริเวณผิวหนังที่ทดสอบที่ทาตัวอย่างผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพร จึงจะถือว่าไม่เกิดการระคายเคือง

5.5 ความคงสภาพ

เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์บำรุงผิวผสมสมุนไพรที่ไม่เคยเปิดฝาบรรจุภัณฑ์มาก่อนที่อุณหภูมิ (4 ±2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิ (45 ±2) องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำเช่นนี้สลับกันจนครบ 4 ครั้ง นำมาวางไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง ตรวจสอบลักษณะทั่วไปเปรียบเทียบกับสภาพเดิมของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง

ทดสอบผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก. เอส 15-2562)

1. ทดสอบการระคายเคืองและผื่นแดงของผิวหลังทาผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ

ทำการทดสอบโดยใช้อาสาสมัครที่มีสุขภาพแข็งแรง จำนวน 6 คน ทดสอบครีมบำรุงมือบริเวณท้องแขน หลังจากปล่อยให้แห้งเป็นเวลา 6 ชั่วโมง



รูปที่ ง-1 ทาครีมบำรุงมือที่บริเวณท้องแขนเพื่อทำการทดสอบการระคายเคืองและผื่นแดง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของ บริษัท อีพีเอส จำกัด เมื่อผู้รับใช้เอกสารนี้โดยไม่ขออนุญาต
รูปที่ ง-2 หลังจากทาครีมบำรุงมือและปล่อยให้แห้งเป็นเวลา 6 ชั่วโมง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง (ต่อ)

2. ทดสอบจำนวนแบคทีเรีย ยีสต์ และราทั้งหมด ที่เจริญเติบโตโดยใช้อากาศ (Aerobic Plate Count)



รูปที่ ง-3 ทดสอบหาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดของตัวอย่างลงบนอาหาร Plate count agar (PCA)

3. ทดสอบความเป็นกรด-ด่างของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ

ทำการวัดค่าความเป็นกรดต่าง โดยใช้ pH -indicator strips pH 0 - 14



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของบริษัทฯ ซึ่งเนื้อหาสาระที่ปรากฏในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการดำเนินงานของบริษัทฯ เท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากบริษัทฯ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายที่เกี่ยวข้อง

ภาคผนวก ง (ต่อ)

4. ทดสอบความคงสภาพแบบเร่งด้วยอุณหภูมิร้อนสลับเย็น (Heating and Cooling)

นำผลิตภัณฑ์ครีมที่เตรียมไว้ใส่ตู้เย็นที่ประมาณ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และนำมาใส่ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ทำซ้ำจำนวน 3 รอบ จากนั้นทำการบันทึกผล



รูปที่ ง-5 วิธี Heating and cooling นำตัวอย่างครีมบำรุงมือใส่ตู้เย็น 4 องศาเซลเซียส



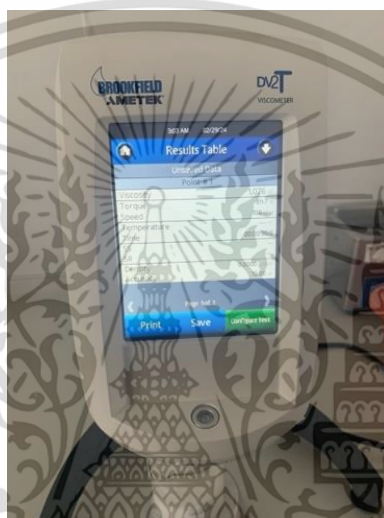
รูปที่ ง-6 วิธี Heating and cooling นำตัวอย่างครีมบำรุงมือใส่
ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 45 ± 2 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง (ต่อ)

5. ทดสอบความหนืดของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ โดยใช้เครื่องวัดความหนืด

นำผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือมาทำการวัดความหนืด โดยใช้เครื่องวัดความหนืดและใช้เข็มวัดความหนืดเบอร์ 62 ความเร็วรอบ 100 rpm



รูปที่ ง-7 ตัวอย่างการวัดความหนืด โดยใช้เครื่องวัดความหนืด

6. ความชุ่มชื้นของผิวหนังก่อนและหลังทาผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ

นำผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือมาทำการทดสอบความชุ่มชื้นของผิวหนังก่อนและหลังทาผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ ด้วยเครื่องวัดความชุ่มชื้นผิว (SKP-IV; Digital Moisture for Skin)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง (ต่อ)



รูปที่ ง-8 เครื่องวัดความชุ่มชื้นผิว (SKP-IV; Digitol Moisture for Skin)



รูปที่ ง-9 ตัวอย่างความชุ่มชื้นของผิวก่อนทาผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ



รูปที่ ง-10 ตัวอย่างความชุ่มชื้นของผิวหลังทาผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

แบบประเมินการทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบ 25 คน
แบบบันทึกการให้คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือเห็ดหลินจือ

วันที่ทำการทดสอบ..... อายุ..... เพศชาย () เพศหญิง ()

คำชี้แจง : ทำการทดสอบตัวอย่างครีมบำรุงมือเห็ดหลินจือ แล้วให้คะแนนความชอบแต่ละ
คุณลักษณะของครีมบำรุงมือจากสารสกัดเห็ดหลินจือ ตามคำอธิบายคะแนนต่อไปนี้

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1 = ไม่ชอบมากที่สุด | 6 = ชอบเล็กน้อย |
| 2 = ไม่ชอบมาก | 7 = ชอบปานกลาง |
| 3 = ไม่ชอบปานกลาง | 8 = ชอบมาก |
| 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย | 9 = ชอบมากที่สุด |
| 5 = เฉยๆ | |

คุณลักษณะของครีม	ตัวอย่างครีม				
	101	102	103	104	105
ลักษณะของเนื้อครีม					
การไหลของเนื้อครีม					
กลิ่น					
สี					
ความรู้สึกขณะทาครีม					
รวม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ (ต่อ)

การให้คะแนนความชอบของครีมบำรุงมือ โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 25 คน

ตาราง จ-1 แสดงความชอบของผู้ทดสอบหลังใช้ครีมบำรุงมือสารสกัดเห็ดสูตร A

ผู้ทดสอบ	คุณลักษณะของครีมบำรุงมือ 101 (สูตร A)					
	ลักษณะของ เนื้อครีม	การไหลของ เนื้อครีม	กลิ่น	สี	ความรู้สึก ขณะทาครีม	ความชอบ โดยรวม
1	8	8	9	9	8	9
2	7	8	9	9	7	9
3	9	6	8	9	8	7
4	8	9	9	9	9	8
5	7	7	7	9	8	7
6	8	5	8	8	9	8
7	7	8	8	8	7	6
8	9	9	7	9	6	9
9	8	7	6	7	9	8
10	7	8	7	9	7	7
11	8	7	9	8	8	8
12	8	9	6	8	6	9
13	9	6	8	9	8	8
14	8	6	7	9	9	5
15	7	7	9	8	8	7
16	7	7	8	7	8	8
17	8	8	9	8	8	9
18	9	8	8	7	7	9
19	8	8	7	7	8	8
20	7	7	8	8	8	8
21	6	8	8	7	8	8
22	7	7	7	8	7	8
23	8	6	8	7	8	7
24	9	8	9	8	7	9
25	7	7	8	8	9	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 02-254-2000

ภาคผนวก จ (ต่อ)

ตาราง จ-2 แสดงความชอบของผู้ทดสอบหลังใช้ครีมบำรุงมือสารสกัดเห็ดสูตร B

ผู้ทดสอบ	คุณลักษณะของครีมบำรุงมือ 102 (สูตร B)					
	ลักษณะของเนื้อครีม	การไหลของเนื้อครีม	กลิ่น	สี	ความรู้สึกขณะทาครีม	ความชอบโดยรวม
1	8	7	8	9	7	8
2	7	6	8	7	6	6
3	8	5	9	8	7	8
4	8	6	7	9	6	6
5	9	7	8	7	8	9
6	7	5	7	8	6	5
7	8	8	9	9	5	7
8	9	6	8	9	6	6
9	8	7	7	7	4	8
10	6	9	9	9	6	9
11	5	8	7	8	5	6
12	7	6	6	9	4	5
13	6	5	5	7	6	6
14	5	6	8	8	7	8
15	6	7	7	9	5	8
16	7	7	7	8	8	7
17	8	7	8	9	7	8
18	7	6	8	9	8	7
19	6	8	9	8	6	8
20	7	8	9	7	8	9
21	7	6	7	9	7	8
22	8	8	9	8	6	7
23	7	7	8	9	7	8
24	6	8	7	9	6	8
25	8	8	9	8	6	7
26	7	7	8	9	7	8
27	6	8	7	9	6	8
28	8	8	9	8	6	7
29	7	7	8	9	7	8
30	6	8	7	9	6	8
31	8	8	9	8	6	7
32	7	7	8	9	7	8
33	6	8	7	9	6	8
34	8	8	9	8	6	7
35	7	7	8	9	7	8
36	6	8	7	9	6	8
37	8	8	9	8	6	7
38	7	7	8	9	7	8
39	6	8	7	9	6	8
40	8	8	9	8	6	7
41	7	7	8	9	7	8
42	6	8	7	9	6	8
43	8	8	9	8	6	7
44	7	7	8	9	7	8
45	6	8	7	9	6	8
46	8	8	9	8	6	7
47	7	7	8	9	7	8
48	6	8	7	9	6	8
49	8	8	9	8	6	7
50	7	7	8	9	7	8
51	6	8	7	9	6	8
52	8	8	9	8	6	7
53	7	7	8	9	7	8
54	6	8	7	9	6	8
55	8	8	9	8	6	7
56	7	7	8	9	7	8
57	6	8	7	9	6	8
58	8	8	9	8	6	7
59	7	7	8	9	7	8
60	6	8	7	9	6	8
61	8	8	9	8	6	7
62	7	7	8	9	7	8
63	6	8	7	9	6	8
64	8	8	9	8	6	7
65	7	7	8	9	7	8
66	6	8	7	9	6	8
67	8	8	9	8	6	7
68	7	7	8	9	7	8
69	6	8	7	9	6	8
70	8	8	9	8	6	7
71	7	7	8	9	7	8
72	6	8	7	9	6	8
73	8	8	9	8	6	7
74	7	7	8	9	7	8
75	6	8	7	9	6	8
76	8	8	9	8	6	7
77	7	7	8	9	7	8
78	6	8	7	9	6	8
79	8	8	9	8	6	7
80	7	7	8	9	7	8
81	6	8	7	9	6	8
82	8	8	9	8	6	7
83	7	7	8	9	7	8
84	6	8	7	9	6	8
85	8	8	9	8	6	7
86	7	7	8	9	7	8
87	6	8	7	9	6	8
88	8	8	9	8	6	7
89	7	7	8	9	7	8
90	6	8	7	9	6	8
91	8	8	9	8	6	7
92	7	7	8	9	7	8
93	6	8	7	9	6	8
94	8	8	9	8	6	7
95	7	7	8	9	7	8
96	6	8	7	9	6	8
97	8	8	9	8	6	7
98	7	7	8	9	7	8
99	6	8	7	9	6	8
100	8	8	9	8	6	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม หากมีข้อผิดพลาดประการใด ขออภัยและต้องอภัยแก่เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ (ต่อ)

ตาราง จ-3 แสดงความชอบของผู้ทดสอบหลังใช้ครีมบำรุงมือสารสกัดเห็ดสูตร C

ผู้ทดสอบ	คุณลักษณะของครีมบำรุงมือ 103 (สูตร C)					
	ลักษณะของเนื้อครีม	การไหลของเนื้อครีม	กลิ่น	สี	ความรู้สึกขณะทาครีม	ความชอบโดยรวม
1	7	6	8	8	7	8
2	8	7	7	7	6	8
3	5	5	6	7	4	6
4	8	4	8	7	7	6
5	4	6	5	8	8	6
6	6	5	8	6	6	5
7	5	4	6	9	7	5
8	8	7	7	7	5	7
9	7	6	8	6	7	7
10	5	8	6	8	6	7
11	8	7	6	9	5	8
12	7	5	6	8	5	7
13	6	6	7	9	5	6
14	5	7	8	7	5	7
15	6	6	7	8	7	7
16	7	8	8	8	8	8
17	8	7	7	9	7	7
18	9	7	8	8	8	8
19	7	8	9	8	7	7
20	8	9	8	9	8	8
21	6	8	7	7	8	7
22	8	7	8	8	7	7
23	8	8	7	7	8	8
24	7	7	8	8	9	7
25	9	7	8	8	8	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ (ต่อ)

ตาราง จ-4 แสดงความชอบของผู้ทดสอบหลังใช้ครีมบำรุงมือสารสกัดเห็ดสูตร D

ผู้ทดสอบ	คุณลักษณะของครีมบำรุงมือ 104 (สูตร D)					
	ลักษณะของ เนื้อครีม	การไหลของ เนื้อครีม	กลิ่น	สี	ความรู้สึก ขณะทาครีม	ความชอบ โดยรวม
1	8	7	9	8	7	7
2	7	6	8	7	5	7
3	7	7	9	8	7	8
4	8	8	7	7	6	6
5	6	6	8	9	4	6
6	7	8	9	9	7	7
7	9	8	8	7	8	8
8	8	6	7	8	6	6
9	6	7	9	9	7	8
10	7	9	5	8	9	7
11	9	8	6	7	8	6
12	8	6	7	6	9	6
13	8	7	8	8	7	7
14	7	5	5	7	8	8
15	6	9	6	7	6	8
16	7	7	8	8	6	8
17	8	8	7	9	5	7
18	7	6	8	8	7	8
19	8	6	8	7	6	9
20	9	7	8	8	5	7
21	7	8	7	9	8	8
22	8	7	8	8	8	7
23	6	8	8	7	8	9
24	7	7	9	9	7	7
25	7	8	8	8	7	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ (ต่อ)

ตาราง จ-5 แสดงความชอบของผู้ทดสอบหลังใช้ครีมบำรุงมือที่ไม่ใส่สารสกัดเห็ดหลินจือ

ผู้ทดสอบ	คุณลักษณะของครีมบำรุงมือ 105					
	ลักษณะของเนื้อครีม	การไหลของเนื้อครีม	กลิ่น	สี	ความรู้สึกขณะทาครีม	ความชอบโดยรวม
1	3	5	7	7	5	5
2	4	4	8	6	5	4
3	3	6	7	8	4	5
4	5	5	8	8	6	6
5	3	3	6	7	6	7
6	4	4	5	9	4	4
7	6	5	7	9	3	5
8	3	3	5	8	5	3
9	5	3	6	7	4	6
10	4	4	8	8	6	4
11	3	5	7	6	5	3
12	5	3	7	5	6	5
13	5	6	6	8	5	5
14	4	3	4	7	5	4
15	3	4	5	6	4	6
16	6	6	8	8	6	7
17	7	5	7	8	7	7
18	7	7	8	9	7	7
19	8	8	8	8	6	6
20	6	8	7	7	7	7
21	9	8	8	9	6	8
22	6	7	7	7	7	7
23	7	6	7	8	7	7
24	8	7	6	6	6	7
25	6	8	7	7	6	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. วิเคราะห์ข้อมูล Factorial Experiments in Completely Randomized Design (CRD) และ ANOVA วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan's Test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Independent-sample t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์

1.1 การวิเคราะห์ ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์จากสปอร์เห็ดหลินจือจากทั้ง 2 แหล่งที่มา

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์	Equal variances assumed	.910	.394	17.766	4
	Equal variances not assumed			17.766	2.856

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์	Equal variances assumed	.000	61.30333	3.45053
	Equal variances not assumed	.001	61.30333	3.45053

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper
ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์	Equal variances assumed	51.72313	70.88354
	Equal variances not assumed	50.00189	72.60478

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ (ต่อ)

1.2 การวิเคราะห์ ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์ในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือจากสารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือและไม่ใส่สารสกัดสปอร์เห็ดหลินจือ

ปริมาณพอลิแซ็กคาไรด์

Duncan^a

สูตรครีมบำรุงมือ	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
สูตรที่ไม่ใส่สารสกัดเห็ด	3	148.2600				
สูตร D	3		220.7920			
สูตร B	3			291.0333		
สูตร C	3				363.3820	
สูตร A	3					420.6067
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ (ต่อ)

1.3 การวิเคราะห์ ปริมาณฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) จากสปอร์เห็ดหลินจือจากทั้ง 2 แหล่งที่มา

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
ร้อยละฤทธิ์ยับยั้ง	Equal variances assumed	3.634	.129	4.117	4
	Equal variances not assumed			4.117	2.305

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
ร้อยละฤทธิ์ยับยั้ง	Equal variances assumed	.015	2.71000	.65825
	Equal variances not assumed	.042	2.71000	.65825

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper
ร้อยละฤทธิ์ยับยั้ง	Equal variances assumed	.88241	4.53759
	Equal variances not assumed	.20839	5.21161

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ (ต่อ)

1.4 การวิเคราะห์ ความเข้มข้นของปริมาณสารที่ออกฤทธิ์ยับยั้งได้ 50 เปอร์เซ็นต์ (IC₅₀) จากสปอร์เห็ดหลินจือจากทั้ง 2 แหล่งที่มา

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
IC ₅₀	Equal variances assumed	.000	.988	-28.673	4
	Equal variances not assumed			-28.673	3.977

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means		
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
IC ₅₀	Equal variances assumed	.000	-9.81000	.34213
	Equal variances not assumed	.000	-9.81000	.34213

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means	
		95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper
IC ₅₀	Equal variances assumed	-10.75992	-8.86008
	Equal variances not assumed	-10.76209	-8.85791

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ฉ (ต่อ)

1.5 การวิเคราะห์ ปริมาณฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) ในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือจากสารสกัดสเปร์เห็ดหลินจือและไม้ใส่สารสกัดสเปร์เห็ดหลินจือ

ฤทธิ์การยับยั้ง

Duncan^a

สูตรครีมบำรุงมือ	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
สูตรที่ไม่ใส่สารสกัดเห็ด	3	39.7767			
สูตร D	3		45.7300		
สูตร B	3			50.8567	
สูตร C	3			52.8433	
สูตร A	3				60.3033
Sig.		1.000	1.000	.117	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

1.6 การวิเคราะห์ ความเข้มข้นของปริมาณสารที่ออกฤทธิ์ยับยั้งได้ 50 เปอร์เซ็นต์ (IC₅₀) ในผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือจากสารสกัดสเปร์เห็ดหลินจือและไม้ใส่สารสกัดสเปร์เห็ดหลินจือ

ฤทธิ์การยับยั้ง

Duncan^a

สูตรครีมบำรุงมือ	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
สูตร A	3	90.7300		
สูตร C	3	91.4933		
สูตร B	3	92.7400		
สูตร D	3		108.5567	
สูตรที่ไม่ใส่สารสกัดเห็ด	3			145.1400
Sig.		1.000	1.000	1.000

เอกสารนี้ Sig. เอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา: 722 นั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์: 1.000 ค่า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ภาคผนวก ฉ (ต่อ)

1.7 การวิเคราะห์ข้อมูล ความหนืดของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือสารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือ และผลิตภัณฑ์ ครีมบำรุงมือที่ไม่ใส่สารสกัดจากสปอร์เห็ดหลินจือ

ความหนืด

Duncan^a

Subset for alpha = 0.05

สูตรครีมบำรุง	N	1	2	3
สูตรที่ไม่ใส่สารสกัดเห็ด	3	944.6000		
สูตร A	3		1038.0000	
สูตร B	3		1045.6667	1045.6667
สูตร D	3		1093.0000	1093.0000
สูตร C	3			1115.0000
Sig.		1.000	.121	.058

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

1.8 การวิเคราะห์ข้อมูล ในด้านความชุ่มชื้นของผิว เมื่อวัดด้วยเครื่องความชุ่มชื้นผิว

ความชุ่มชื้น

Duncan^a

Subset for alpha = 0.05

สูตรครีมบำรุงมือ	N	1	2	3	4	5
สูตรที่ไม่ใส่สารสกัดเห็ด	3	37.5333				
สูตร D	3		41.3333			
สูตร B	3			47.0000		
สูตร C	3				51.4000	
สูตร A	3					57.2000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนเอกสารวิชาการเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตให้ถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่าการใช้เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนเอกสารวิชาการเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตให้ถือว่าผิดกฎหมาย

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

ภาคผนวก ฉ (ต่อ)

1.9 การวิเคราะห์ข้อมูล ในด้านความชอบโดยรวมของทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้ทดสอบ 15 คน จากบันทึกการให้คะแนนความชอบของผลิตภัณฑ์ครีมบำรุงมือเห็ดหลินจือ

คะแนนความชอบโดยรวม

Duncan^a

สูตรครีมบำรุงมือ	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
สูตรที่ไม่ใส่สารสกัดเห็ด	25	5.6800		
สูตร C	25		6.9600	
สูตร B	25		7.3200	7.3200
สูตร D	25		7.3200	7.3200
สูตร A	25			7.9200
Sig.		1.000	.283	.072

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 25.000.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



งานทะเบียนคณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
คำรับรองเล่มโครงการพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษา

วันที่ 5 เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2567

ข้าพเจ้า นางสาวกฤตพร ทองล้วน รหัสประจำตัว 63050442

นางสาวนภิสรา สายสุวรรณ รหัสประจำตัว 63050485

นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต จุฬชีวีวิทยาอุตสาหกรรม ภาควิชาชีววิทยา

ขอรับรองว่าโครงการพิเศษเรื่อง

ชื่อภาษาไทย การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางครีมบำรุงมือจากเห็ดหลินจือ

ชื่อภาษาอังกฤษ Handcream cosmetic development from lingzhi mushroom (*Ganoderma lucidum*)

ปีการศึกษา 2566

เป็นผลงานวิจัยที่มีได้คัดลอกหรือละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่นและได้ผ่านการตรวจสอบความซ้ำซ้อนเรียบร้อยแล้ว และได้แนบเอกสารการตรวจสอบการลอกเลียนงานวรรณกรรมที่ตรวจสอบจากเล่มโครงการพิเศษ ฉบับสมบูรณ์แล้ว โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์ 2.99%

ลงชื่อ..... กฤตพร ทองล้วน ลงชื่อ..... นภิสรา สายสุวรรณ

(นางสาวกฤตพร ทองล้วน) (นางสาวนภิสรา สายสุวรรณ)

นักศึกษา

นักศึกษา

ข้าพเจ้า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มงคล เพ็ญสายใจ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการพิเศษ ได้ตรวจสอบโครงการพิเศษของนักศึกษาข้างต้น แล้ว ขอรับรองว่าเป็นผลงานวิจัยของนักศึกษาจริงและมีเนื้อหาสมบูรณ์ จึงลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ..... มงคล เพ็ญสายใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
อาจารย์ที่ปรึกษา