



การพัฒนาสูตรตำรับยาหม่องเสลดพังพอนในรูปแบบดีเฟส



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการแพทย์แผนตะวันออก
วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต

ปีการศึกษา 2565



**DEVELOPMENT OF *BARLERIA LUPULINA* LINDL. BALM IN
D-PHASE FORMULATION**

BY

WITTAWIN NGAMKITPRASERT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR**

**THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN ORIENTAL MEDICINE
COLLEGE OF ORIENTAL MEDICINE**

GRADUATE SCHOOL, RANGSIT UNIVERSITY

ACADEMIC YEAR 2022

วิทยานิพนธ์เรื่อง

การพัฒนาสูตรตำรับยาหม่องเสลดพังพอนในรูปแบบดีเฟส

โดย

วิธวินท์ งามกิจประเสริฐ

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการแพทย์แผนตะวันออก

มหาวิทยาลัยรังสิต

ปีการศึกษา 2565

ดร.จิรพันธ์ ม่วงเจริญ
ประธานกรรมการสอบ

ดร.นันทพงศ์ ข้าทอง
กรรมการ

ผศ.ดร.ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(ผศ. ร.ต. หญิง ดร. วรณี สุขสาคร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

31 ตุลาคม 2565

Thesis entitled

**DEVELOPMENT OF *BARLERIA LUPULINA* LINDL. BALM IN
D-PHASE FORMULATION**

by

WITTAWIN NGAMKITPRASERT

was submitted in partial fulfillment of the requirements
for the degree of Master of Science in Oriental Medicine

Rangsit University
Academic Year 2022

Jirapan Mounjaroen, Ph.D.
Examination Committee Chairperson

Nanthaphong Khamthong, Ph.D.
Member

Asst.Prof. Prasan Tangyuenyongwatana, Ph.D.
Member and Advisor

Approved by Graduate School

(Asst.Prof.Plт.Off. Vannee Sooksatra, D.Eng.)

Dean of Graduate School

October 31, 2022

กิตติกรรมประกาศ

จากการมุ่งมั่นศึกษาค้นคว้า มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้งานวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จ นอกจากความตั้งใจจากตัวผมเอง ยังมีผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่ต้องขอขอบพระคุณที่ทำให้วิทยานิพนธ์นี้เสร็จ คือ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา และ ดร. จิรพันธ์ ม่วงเจริญ ที่ให้ข้อมูลคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ และขอขอบคุณเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนที่ร่วมช่วยเหลือในการแบ่งปันข้อมูลร่วมกันจนเรียนจบจนได้ทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และยังมีแรงใจที่ได้รับจากครอบครัวคุณพ่อคุณแม่ ขอกราบขอบพระคุณ

วิธวินท์ งามกิจประเสริฐ
ผู้วิจัย



มหาวิทยาลัยรังสิต Rangsit University

5808447 : วิทยินห์ งามกิจประเสริฐ
 ชื่อวิทยานิพนธ์ : การพัฒนาสูตรตำรับยาหม่องเสลดพังพอนในรูปแบบดีเฟส
 หลักสูตร : วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการแพทย์แผนตะวันออก
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ประสาน ตั้งยืนยงวัฒนา

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อพัฒนายาหม่องเสลดพังพอนในรูปแบบ ดีเฟส (D-phase) ซึ่งเป็นยาหม่องที่ใช้ในการบรรเทาอาการคันเมื่อถูกยุงและแมลงกัด โดยใช้สารสกัดเสลดพังพอนเป็นตัวยาบรรเทาอาการคันตามสรรพคุณของการแพทย์แผนไทย โดยจะพัฒนายาหม่องเสลดพังพอนสูตรนี้ให้ซึมเร็วไม่ทิ้งความเหนียวเหนอะบนผิวหนังบริเวณที่ทา การวิจัยได้เตรียมสูตรต้นแบบ 4 สูตร ผลจากการทดลองสูตรต้นแบบที่ได้ผลดีที่สุดคือ สูตรที่ 2 ใช้ กลีเซอริน (Glycerine) เป็นส่วนผสมในส่วนของน้ำมัน จากการปั่นด้วยเครื่องปั่นความเร็วสูงเพื่อจะผสมน้ำกับน้ำมันเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน จนเกิดเป็นเจลลักษณะของเนื้อเจลสีเขียวอ่อนและข้น สีเขียวเกิดจากใส่สารสกัดเสลดพังพอน เนื้อเจลเหนียวหนืดไม่เหลว ทดสอบเทแก้วไม่มีการไหลเกาะกันแน่นไม่ไหลหกออกจากแก้ว จึงนำกระบอกฉีดยา (syringe) มาดูดแล้วเก็บใส่ในขวดพลาสติกใส เพื่อทำการทดสอบการคงตัวด้านกายภาพ ณ อุณหภูมิ ต่าง ๆ การทดสอบที่สำคัญทางด้านกายภาพคือ สภาวะเร่ง (Freeze Thaw cycling) จำนวน 6 รอบ โดยเก็บที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง และเก็บที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมงสลับกันนับเป็น 1 รอบ ผลทดสอบยาหม่องสูตรที่ 2 ไม่มีการแยกชั้นระหว่าง น้ำกับน้ำมัน

(วิทยานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 45 หน้า)

คำสำคัญ: ยาหม่อง, เสลดพังพอน, ดีเฟส, สภาวะเร่ง

5808447 : Wittawin Ngamkitprasert
Thesis Title : Development of *Barleria Lupulina* Lindl. Balm in D-Phase Formulation
Program : Master of Science in Oriental Medicine
Thesis Advisor : Asst.Prof Prasan Tangyuenyongwatana, Ph.D.

Abstract

The objective of this research was to develop *Barleria lupulina* Lindl. balm in D-phase formulation of which the property was relieving itching from mosquito and insect bites. This study focused on *Barleria lupulina* Lindl. extracts as an active ingredient for relieving itching based on the properties of Thai traditional medicine. This balm formula quickly showed absorption without leaving a sticky feeling on the skin where it was applied. This research started with the preparation of 4 formulas, and the results of the experiment revealed F2 was the most effective formulation by using glycerin as a crucial ingredient. The procedure started by blending the ingredients in a high-speed blender to mix the water and oil together until forming a gel. The green gel texture and bowl green color were caused by adding *B. lupulina*. extracts. The gel was sticky, but it was not in a liquid form. When pouring glass, there was no flowing gel; it stucked together tightly without a spill off the glass. In terms of stability test, the gel was stored in syringe cylinder and put in a clear plastic bottle. The stability was performed at different temperatures. In addition, the most important physical test was 6 times of a freeze-thaw cycle. The cycle was stored at 45 °C for 48 hours and moved to store at 2-8 °C for 48 hours. This process was counted as 1 cycle. The best result of the balm was F2 in which there was no separation between water and oil.

(Total 45 pages)

Keywords: Balm, *Barleria lupulina* Lindl., D-phase, Freeze Thaw

Student's Signature Thesis Advisor's Signature

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูป	ช
บทที่ 1	
บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 สมมุติฐานการวิจัย	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.4 ขอบเขตการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับ	2
บทที่ 2	
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3	
วิธีดำเนินการวิจัย	28
3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในวิจัย	28
3.2 วัตถุประสงค์ที่ใช้ในวิจัย	28
3.3 วัตถุประสงค์ในการสกัดสารสมุนไพร	29
3.4 วิธีดำเนินงานวิจัย	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4	
ผลการวิจัย	36
4.1 ผลการศึกษาวิจัยสูตรตำรับยาหม่องในรูปแบบดีเฟส ซึ่งจัดเตรียมไว้ทั้งหมด 4 สูตร	36
4.2 ผลการศึกษาวิจัย สูตร2 (Glycerine) ของตำรับยาหม่องสมุนไพรในรูปแบบดีเฟส	38
บทที่ 5	
สรุปผลทดลอง	39
5.1 สรุปผลการทดลอง	39
5.2 ข้อเสนอแนะ	40
บรรณานุกรม	41
ประวัติผู้วิจัย	45



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โพรพิลีน ไกลคอล (Propylene Glycol)	10
2.2 กลีเซอริน (Glycerine)	11
2.3 บิวทิลีน ไกลคอล (Butylene Glycol)	13
2.4 ซอร์บิทอล (Sorbitol)	14
3.1 แสดงสูตรตำรับการพัฒนาตำรับยาหม่อง (ก่อนเติมสารสกัด เสลดพังพอน) ในรูปแบบดีเฟส	30
3.2 แสดงสูตรตำรับการพัฒนาตำรับยาหม่องเสลดพังพอน ตำรับเติมสาร สกัดสมุนไพรเสลดพังพอนในรูปแบบดีเฟส	32
4.1 แสดงผลที่ได้จากการทดลองสูตรตำรับยาหม่องในรูปแบบดีเฟส	36
4.2 แสดงผลที่ได้จากการทดลองสูตรตำรับยาหม่องสมุนไพรเสลดพังพอนใน รูปแบบดีเฟส	38



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	7
2.2	8
2.3	10
2.4	11
2.5	12
2.6	14
2.7	15
2.8	16
2.9	16
2.10	17
2.11	20
2.12	20
2.13	21
3.1	29
3.2	31
3.3	33
3.4	34
3.5	35
4.1	37
4.2	37
4.3	38

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ยาหม่อง (Balm) เป็นยาสามัญประจำบ้านมานาน นิยมใช้กันมาก มีติดบ้านไว้เกือบทุกบ้านเพราะใช้บรรเทาอาการได้หลายอย่าง เช่น ปวดเมื่อย วิงเวียนศีรษะ คัน และยังมีใช้ง่ายแค่ทาตรงบริเวณที่ปวดหรือคัน ลักษณะของยาหม่อง คือ อ่อนนุ่มกึ่งแข็ง มี 2 สี ขาว และ เหลือง ยาหม่องทั่วไปจะซึมเข้าสู่ผิวได้ช้า และจะทิ้งความมันไว้ตรงบริเวณที่ทาเป็นเวลานานทำให้รู้สึกเหนียวเหนอะหนะ เพราะส่วนประกอบสำคัญ คือ พาราฟิน (Paraffin) วาสลีน (Vaseline) และ ไชผึ้ง (Bee Wax) และส่วนประกอบอื่นๆ ที่มีกลิ่นหอมจากน้ำมันหอมระเหย (Volatile Oil) เช่น พิมเสน การบูร เมนทอล และยูคาลิปตัส บางสูตรมีใส่น้ำมันระกำ (Methyl Salicylate) เพราะทำให้ทาแล้วจะเกิดความร้อนและให้ความรู้สึกคล้ายปวดเมื่อย นอกจากนั้นยังมีส่วนผสมสมุนไพรที่จะทำให้บรรเทาอาการคัน แก้พิษแมลงกัดต่อย เช่น สารสกัดเสลดพังพอน จากการศึกษาดังกล่าว มีสารออกฤทธิ์ลดการอักเสบ สาร Iridoids อยู่ 4 ชนิดในเสลดพังพอนตัวผู้ คือ Shanzhiside Methyl Ester (1), 8-O-Acetyl-Shanzhiside Methyl Ester (2), 6-O-Acetylshanzhiside Methyl ester (3) และ Acetyl Barlerin (4) มีฤทธิ์ลดบวมที่ข้อเท้าหนูขาวที่ถูกเหนียวหน้าโดย Carrageenan โดยมีลำดับการออกฤทธิ์ของสารจากมากไปน้อย คือ 3>1>2 = 4 (เช่นฤดี ไชยวสุ, ทวีผล เดชาดิวงษ์ ณ อุทยาน, เครือวัลย์ พลจันทร์, ปราณี ชวลิตธำรง และ สุทธิโชค จงตระกูลศิริ, 2535) สารสกัดเหล่านี้ละลายได้ในน้ำ และแอลกอฮอล์จึงไม่สามารถใส่ในยาหม่อง เนื่องจากคุณสมบัติของส่วนประกอบในยาหม่องต้องเป็นสารที่ละลายเฉพาะในน้ำมันอีกทั้งยังล้างออกยากเกาะติดผิวหนัง

ดีเฟส (D-Phase) เป็นกระบวนการอิมัลชัน ซึ่งคล้ายกับระบบ Oil in Water Emulsion แต่มีวิฤภาคในสูงกว่า สามารถอุมน้ำมันได้ถึง 95% เพราะประกอบด้วยสารในกลุ่มโพลีออล เช่น กลีเซอริน บิวไทลีน ไกคอล เมื่อผสมสารทั้งเข้ากันจะได้เป็นเจลใส แสงผ่านได้เมื่อเติมน้ำลงในเจลที่ได้จะเกิดเป็นอนุภาคของน้ำมันวิฤภาคในที่มีขนาดเล็ก มีความคงตัวมากและมีความหนืดมากกว่าอิมัลชันทั่วไป มีรูปแบบโครงสร้างโมเลกุลเป็น Cubic Phase ขนาดอนุภาค 100-500 ไมครอน เป็น

เจลไฮโดรเจลที่โปร่งใสและสามารถนำสารสำคัญเข้าสู่ผิวได้ดี (Penetration Enhancer) (Murakami and Fukada, 2005)

1.2 สมมุติฐานการวิจัย

พัฒนาขี้ผึ้งในรูปแบบดีเฟสที่มีความคงตัว และสามารถนำพาสารสกัดสมุนไพรลงสู่ผิวหนังได้มากขึ้นศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของสูตรขี้ผึ้งในรูปแบบดีเฟส นำสารสกัดสมุนไพรสกัดพวงมาพัฒนาเป็นขี้ผึ้งผสมสารสกัดสมุนไพรสกัดพวง บรรเทาอาการคันจากยุงและแมลงกัด

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ทำขี้ผึ้งในรูปแบบดีเฟสที่มีความคงตัว ที่มีสารสกัดสมุนไพรสกัดพวง และสามารถนำพาสารสกัดสู่ผิวหนังได้มากขึ้น

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 พัฒนาสูตรตำรับขี้ผึ้งในรูปแบบดีเฟสที่มีความคงตัว

1.4.2 พัฒนาขี้ผึ้งสกัดพวงในรูปแบบดีเฟส

1.4.3 พัฒนาขี้ผึ้งสกัดพวงให้มีสรรพคุณบรรเทาอาการคันจากยุงและแมลงกัด

มีประสิทธิภาพซึมลงสู่ผิวได้ดี

1.5 ประโยชน์ที่จะได้รับ

ค้นพบตำรับขี้ผึ้งที่มีกายภาพคงตัวในรูปแบบดีเฟส ซึ่งมีสารสกัดพวงเป็นส่วนผสมสำคัญที่มีสรรพคุณในการบรรเทาอาการคันจากยุงและแมลงกัด ที่มีประสิทธิภาพซึมลงสู่ผิวและไม่ทิ้งความเหนียวเหนอะบนผิว

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 ยาหม่อง

ยาหม่องเป็นยาสามัญประจำบ้านประกอบด้วยสมุนไพรและตัวยาหลายชนิด มีลักษณะเป็นเนื้อเหลวอ่อนนุ่ม มีทั้งสีเหลือง สีขาว และสีอื่นๆตามส่วนผสม มีกลิ่นหอม นิยมใช้บรรเทาอาการวิงเวียนศีรษะ หน้ามืดตาลาย เมารถ เมาเรือ คลื่นไส้ อาเจียน รวมถึงใช้ทาถูวนวดกล้ามเนื้อ บรรเทาอาการปวดบวมลดอาการเมื่อยล้า ฟกช้ำดำเขียวและแมลงกัดต่อย

บริษัท โส่ว ป่า ไทเกอร์ บาล์ม จำกัด ที่เป็นเจ้าของและผู้ผลิต “ยาหม่องตราเสือ” ผลิตภัณฑ์ที่ใช้คำว่า “ยาหม่อง” รายแรกของโลก ได้กล่าวถึงเหตุการณ์เมื่อปลายปี พ.ศ. 2413 มีแพทย์สมุนไพรประจำราชสำนักชาวจีนชื่อ โอ ซู กิง ได้ออกเดินทางไปแสวงโชคที่ประเทศพม่า ซึ่งขณะนั้นพม่าถูกปกครองด้วยประเทศอังกฤษ โดยเปิดร้านขายยาสมุนไพรขนาดเล็ก ในเมืองย่างกุ้งที่ประเทศพม่า ชื่อร้าน อัง เอ็น ตง และขายยาหม่องที่ช่วยบรรเทาความเจ็บปวดเมื่อยล้าของร่างกายด้วย และเมื่อ โอ ซู กิง ถึงแก่กรรม เมื่อปี พ.ศ. 2451 ได้ยกร้านให้กับลูกชาย 2 คน คือ โอ บุน โส่ว และ โอ บุน ป่า เป็นผู้สืบทอด และได้ถ่ายทอดตำรับยาที่มาจากสำนักราชวังจีนโดยเฉพาะตำรับยาที่ใช้บรรเทาปวดภายนอกและบรรเทาอาการคลื่นไส้อาเจียน วิงเวียนศีรษะทั่วไป เมื่อบิดาเสียชีวิตจึงได้ดำเนินกิจการของบิดาเรื่อยมา โดยได้ค้นคว้านำมาปรับปรุงส่วนผสมและสรรพคุณตำรับยาของตนเองจนกลายเป็นยาแก้ปวดภายนอกและบรรเทาอาการคลื่นไส้ วิงเวียนศีรษะที่นิยมกันในขณะนั้น ทั้งสองได้อพยพออกจากประเทศพม่ามาดำเนินกิจการต่อที่ประเทศสิงคโปร์ จนกิจการเติบโตมีการส่งจำหน่ายผลิตภัณฑ์ไปยังประเทศต่างๆ ทั่วโลก โดยในประเทศไทยมีการใช้ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ว่า ยาหม่องตราเสือหรือที่เรียกกันสั้นๆ จนติดปากคนไทยว่ายาหม่องคำว่า “หม่อง” เป็นชื่อสะท้อนของผลิตภัณฑ์ที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศพม่า นั้น มีข้อสันนิษฐานในอีกด้านของที่มาคำว่ายาหม่องที่กล่าวถึงตำรับยาหม่องที่ประกอบด้วย “น้ำมันหม่องตะหยก” มีลักษณะเป็นขี้ผึ้งอ่อน สีขาวขุ่น ทาแล้วร้อน

ใช้ทาบรรเทาเคล็ดขัดยอก ถือเป็นยาบรรเทาเคล็ดขัดยอกที่ขายดีในสมัยนั้นและต่อมามีการทำ “น้ำมันหม่องตะกิด” ออกมาจำหน่ายบ้างแต่ต่อมายาทั้งสองก็เลิกผลิตจนมีการผลิตขี้ผึ้งถูขนาดขึ้นมาใช้แทนคุณสมบัติคล้ายน้ำมันหม่องจนเป็นที่มาของคำว่ายาหม่อง (จักรกริช อังศุธร, เรวัตตันตยานนท์, และศิริพร บุรพาชีพ, 2542)

ยาหม่องที่มีอยู่ในท้องตลาดมีอยู่หลายยี่ห้อหลายรูปแบบทั้งชนิดที่เป็นขี้ผึ้งและชนิดน้ำซึ่งส่วนประกอบในแต่ละยี่ห้อหรือแต่ละรูปแบบก็จะแตกต่างกันออกไป แต่ส่วนใหญ่แล้วส่วนประกอบในยาหม่องมักจะเป็นสมุนไพรที่มีกลิ่นหอมจากน้ำมันหอมระเหย เช่น เมนทอล การบูร สะระแหน่ นอกจากนี้ยาหม่องบางสูตรอาจมีตัวยาน้ำมันระกำ ซึ่งมีสรรพคุณในการขยายกล้ามเนื้อผสมอยู่เพื่อช่วยบรรเทาอาการปวดเมื่อยอีกด้วย ยาหม่องมีคุณสมบัติใช้บรรเทาอาการวิงเวียนศีรษะ หน้ามืด เป็นลม ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อรวมถึงแมลงสัตว์กัดต่อย ควรใช้ยาหม่องเมื่อจำเป็น หากมีอาการผิดปกติจากการใช้ยาหม่องควรหยุดใช้ทันทีและรีบปรึกษาแพทย์

ส่วนประกอบของยาหม่อง

1) พาราฟิน (Paraffin) เป็นแว็กซ์ที่ได้มาจากกากส่วนที่เหลือที่ได้จากกระบวนการกลั่น น้ำมันดิบ โดยกระบวนการกลั่นน้ำมันแบบหอกลั่นลำดับส่วน ไชหรือกากแว็กซ์ที่ได้จากกระบวนการกลั่นนี้เรียกว่าสแลค แวกซ์ ซึ่งยังมีปริมาณน้ำมันในแว็กซ์สูงนำมาผ่านกระบวนการการสกัดน้ำมันออกจากแว็กซ์ เพื่อให้ได้พาราฟินที่มีปริมาณน้ำมันในแว็กซ์ ตามค่ามาตรฐานของพาราฟินที่สามารถนำมาใช้ทำเทียนและใช้ประโยชน์กับกับอุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง พาราฟินเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอน จัดอยู่ในกลุ่มปิโตรเลียมแว็กซ์ สูตรโครงสร้างทางเคมีคือ C_nH_{2n+2} จำนวนคาร์บอนในห่วงโซ่โมเลกุล 19-36 อะตอม ลักษณะเป็นของแข็ง มีสีเหลืองอ่อนถึงขาว มีจุดหลอมเหลว อยู่ที่ระหว่าง 48-68 องศาเซลเซียส

2) ขี้ผึ้ง (Bee Wax) เป็นสารที่ผึ้งงานผลิตจากต่อมไขผึ้ง (Wax Gland) ไขผึ้งที่ผลิตออกมาจะมีลักษณะเป็นเกล็ดเล็กๆ สีขาวใส ไขผึ้งละลายได้ดีในน้ำมัน โดยเฉพาะน้ำมันสนและไม่ละลายในน้ำ ถ้านำไขผึ้งที่แข็งไปต้มในน้ำ ไขผึ้งจะหลอมละลายลอยตัวอยู่ที่ผิวน้ำ ไขผึ้งมีจุดหลอมเหลวเฉลี่ยที่ 63-65 องศาเซลเซียส ถ้าได้รับความร้อนสูงกว่าจุดหลอมเหลวจะเกิดเปลวไฟหรือติดไฟลุกไหม้เหมือนก๊าศจะเป็นอันตราย ดังนั้นการหลอมไขผึ้งควรใช้ความร้อนจากไอน้ำหรือนึ่งในน้ำร้อน ไขผึ้งใช้ทำเครื่องสำอางและในงานเภสัชกรรม โมเลกุลของไขผึ้งคือคาร์บอนไฮโดรเจนและออกซิเจน (อรัญญา มโนสร้อย และจิระเดช มโนสร้อย, 2548)

3) ปีโตรเลียมเจลหรือวาสลีน เป็นสารที่มีลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลวได้มาจากกระบวนการกลั่นน้ำมันดิบ โดยใช้ความร้อนแปรสภาพน้ำมันให้กลายเป็นไอ ไอจะลอยขึ้นสู่ชั้นบนของหอกลั่นแล้วกลั่นตัวเป็นน้ำมันต่างๆ ณ จุดเดือดที่อุณหภูมิ 150 - 275 องศาเซลเซียส ไอกลั่นตัวเป็นน้ำมันเบนซินและเกิดสารเหลืองค้างเกาะอยู่ชั้นบนของหอกลั่นซึ่งส่วนนี้นำมาทำเป็นปีโตรเลียมเจล ใช้ทำผลิตภัณฑ์เคลือบขัดเงา อุตสาหกรรมเครื่องสำอางและทางเภสัชกรรม (อรรถุญา มโนสร้อย และจิรเดช มโนสร้อย, 2548)

4) เมนทอล เป็นสารประกอบอินทรีย์ลักษณะเป็นผลึกสีขาว มีกลิ่นแรง หอมเย็น เมื่อสูดดมจะให้ความรู้สึกเย็นซ่า บริเวณเยื่อเมือกของจมูกและลำคอ กลิ่นและรสคล้ายพืชเปเปอร์มินต์ สเปียร์มินต์ พืชสกุลนี้มีชื่อสามัญเรียกว่ามินต์ พืชในสกุลนี้สร้างน้ำมันหอมระเหยโดยวิธีการชีวเคมีเรียกกันว่าน้ำมันมินต์ ประกอบด้วยสารต่างๆ ประมาณ 40 ชนิด แต่องค์ประกอบส่วนใหญ่คือเมนทอล ใช้ในทางเภสัชกรรม ใช้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางและใช้เป็นสารปรุงรสและกลิ่น (ฐาปนีย์ หงส์รัตนาวรกิจ ,2550)

5) พิมเสน (Borneol) แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ พิมเสนที่ได้จากธรรมชาติและพิมเสนสังเคราะห์ซึ่งพิมเสนทั้งสองชนิดจะมีการระเหยและติดไฟได้ง่าย สามารถละลายได้ในแอลกอฮอล์ ปีโตรเลียมอีเทอร์และคลอโรฟอร์ม มีจุดหลอมเหลวอยู่ที่ 205-209 องศาเซลเซียส พิมเสนธรรมชาติได้จากการระเหยของยางจากต้นไม้ มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Dryobalanops aromatica* Gaertn. ยางที่ได้จากการระเหยจะมีลักษณะเป็นเกล็ดใสมีขนาดเล็กกรูปร่างเหลี่ยมและเปราะแตกได้ง่าย พิมเสนสังเคราะห์ได้จากสารสกัดจากต้นการบูร ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cinnamomum camphora* (L.) Presl. โดยผ่านวิธีทางเคมีวิทยา ตำรายาแผนโบราณเป็นยาขับเหงื่อ ขับเสมหะ กระตุ้นการหายใจ กระตุ้นสมอง บำรุงหัวใจ ใช้เป็นยาระงับความกระวนกระวาย ทำให้วังงซึม แก้ลมวิงเวียน ขับผายลม แก้อักเสบเย็น ไล่บาดแผลสด แผลเรื้อรัง แผลกามโรค ควรระวังในการใช้ พิมเสนเกินขนาดอาจทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ความจำสับสน สตรีมีครรภ์ห้ามรับประทาน พิมเสน (กระทรวงสาธารณสุขกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2547)

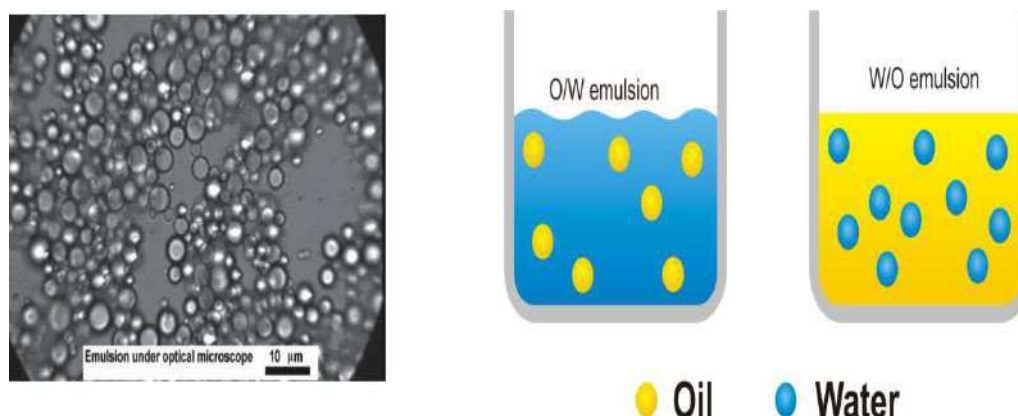
6) การบูร (Camphor) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cinnamomum camphora* (L.) J.Presl ได้จากการกลั่น ลำต้น ราก และใบ เป็นผลึกที่แทรกอยู่ในเนื้อไม้ของต้นการบูร ที่เกิดอยู่ทั่วไปทั้งต้น มักจะอยู่ตามรอยแตกของเนื้อไม้ ผงการบูรเป็นเกล็ดกลมเล็กๆ สีขาวแห้ง อาจจับกันเป็นก้อนร่วนๆ แตกง่าย เมื่อทิ้งไว้ในอากาศจะระเหยไปหมด มีรสร้อนปร่าเมา การบูรมีฤทธิ์ต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านเชื้อราฆ่าแมลง ควรระวังในการใช้การบูร สตรีมีครรภ์ห้ามรับประทาน และผู้ที่มิปัสสาวะเป็นเลือด ปัสสาวะขัด เป็นโรคจิตสติดวงทวาร อุจจาระแข็งแห้งไม่ควรรับประทานจะเกิดอันตรายทำให้อัตราการเต้นของหัวใจอ่อนลง (ฐาปนีย์ หงส์รัตนาวรกิจ ,2550)

7) น้ำมันยูคาลิปตัส ได้จาก ต้นยูคาลิปตัส มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Eucalyptus globulus* Labill. ใบยูคาลิปตัสพบน้ำมันหอมระเหยประมาณ 0.92-2.89% Oleum Eucalypti ประกอบด้วยสาร เช่น Aromadendrene, Cineole, Pinene, Pinocarvon, Pinocarveol, Cuminaldehyde, 1-Acetyl 1-4 isopropylidene-cyclopentene, Quercitrinm, Quercetin, Rutin ใบพบ Eucalyptin, Tannin และ Guaiacol Globulol. คำแนะนำในการใช้น้ำมันยูคาลิปตัสให้ใช้ภายนอก ไม่ควรนำมารับประทาน ห้ามนำมาสูดดมหรือสัมผัสกับผิวหนังโดยตรง แต่ต้องนำมาทำให้เจือจางก่อน เนื่องจากมีความเข้มข้นสูง หากเข้าตาให้รีบล้างออกด้วยน้ำสะอาด (ฐาปนีย์ หงส์รัตนาวรกิจ ,2550)

8) น้ำมันเปเปอร์มินต์ (Pepermint Oil.) ผลิตจากสระแหน่ เป็นน้ำมันหอมระเหยที่ใช้ในวงการอุตสาหกรรมยา เครื่องสำอางและอาหาร สระแหน่เป็นพืชประเภทไม้เลื้อยคลุมดินมีกลิ่นที่หอมเย็นและคุณสมบัติช่วยกระตุ้นร่างกายช่วยให้มีความรู้สึกตื่นตัวและเย็นสดชื่น ระวังความรู้สึกปวดหัว ไมเกรน ด้วยการสูดดมหรือนวดน้ำมันเจือจางบริเวณขมับและหลังคอ ช่วยคลายความอ่อนล้ากระตุ้นการไหลเวียนของโลหิต ป้องกันการอาการไซนัส ไข้หวัดและคลื่นเนื้อตัว บรรเทาอาการคลื่นไส้และเวียนเมารถเมาเรือ เสียคท้องและท้องเสียมีคุณสมบัติต่อต้านเชื้อรา แก้อาการคันจากรังแคบนหนังศีรษะ บรรเทาพิษแมลงกัดต่อย ควรใช้อย่างระมัดระวังผู้ที่มิควบอบบางแพ้ง่าย ใช้ภายนอก ห้ามรับประทานห้ามสัมผัสผิวหนังและสูดดมโดยตรงต้องทำให้เจือจางก่อน (ฐาปนีย์ หงส์รัตนาวรกิจ ,2550)

2.1.2 อิมัลชัน

อิมัลชัน (Emulsion) หมายถึงผลิตภัณฑ์รูปแบบหนึ่งที่ประกอบด้วยของเหลวอย่างน้อย 2 ชนิดซึ่งไม่เข้ากันหรือไม่ละลายในกันและกันเช่น น้ำและน้ำมัน ซึ่งนำมารวมกันในลักษณะที่ผสมผสานเข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยใช้ตัวทำอิมัลชัน (Emulsifier) เป็นตัวผสมของเหลวทั้งสองเข้าด้วยกัน อิมัลชันที่เกิดขึ้นถ้ามองด้วยตาเปล่าจะเห็นลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน แต่ถ้ามองด้วยกล้องจุลทรรศน์จะเห็นเป็น 2 ภูมิภาค คือเป็นหยดเล็กๆของของเหลวชนิดหนึ่งเรียกว่าภูมิภาคภายใน (Internal or Dispersed Phase) กระจายตัวแทรกอยู่ในของเหลวอีกชนิดหนึ่งเรียกว่า ภูมิภาคภายนอก (External or Continuous Phase) โดยทั่วไปหยดของภูมิภาคภายในของความยาวคลื่นอาจมีขนาดต่างๆกัน ตั้งแต่ ขนาดที่เล็กกว่า 0.05 -25 ไมครอน ซึ่งขนาดอนุภาคของภูมิภาคภายในมีผลต่อการกระจายแสงได้ต่างกันจึงทำให้อิมัลชันมีลักษณะภายนอกที่มองเห็นได้แตกต่างกัน ขนาดหยดอนุภาคภูมิภาคภายในและลักษณะอิมัลชันที่มองเห็นเล็กกว่า 0.05 ไมครอน มีลักษณะโปร่งใส (Transparent), 0.05 - 0.10 ไมครอน มีลักษณะขุ่นหรือโปร่งแสง (Translucent), 0.10 - 1.00 ไมครอน มีลักษณะสีขาวอมฟ้า, ใหญ่กว่า 1.00 ไมครอน มีลักษณะสีขุ่น ขาวทึบ



รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะของอิมัลชัน

ที่มา : พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์, 2560

1) แบ่งตามลักษณะภายนอกที่มองเห็น

1.1) แม็คโคร อิมัลชัน (MacroEmulsion) มีลักษณะอนุภาคที่พบโดยทั่วไปอนุภาคของวัฏภาคภายในของอิมัลชันชนิดนี้มักมีขนาดตั้งแต่ 0.25 – 10 ไมครอน ทำให้เกิดความแตกต่างในค่าดัชนีการหักเหของแสงของวัฏภาคทั้งสองและเกิดการกระจายแสงทำให้ดูมองอนุภาค อิมัลชันนี้อาจแบ่งย่อยได้เป็นอิมัลชันเนื้อหยาบ (Coarse Emulsion) ซึ่งมีอนุภาคค่อนข้างใหญ่และอิมัลชันเนื้อละเอียด (Fine Emulsion) ซึ่งมีอนุภาคค่อนข้างเล็กหรือเล็กกว่า 5 ไมครอน แม็คโครอิมัลชันเป็นอิมัลชันที่พบมากใน อาหาร ยาและเครื่องสำอาง

1.2) ไมโครอิมัลชัน (MicroEmulsion) มีลักษณะ โปร่งใส เนื่องจากอนุภาคของวัฏภาคภายในเล็กมาก ประมาณ 10 – 75 นาโนเมตร (0.01 - 0.75 ไมครอน) ซึ่งมีค่าน้อยกว่าหนึ่งในสี่แสงที่มองเห็นได้ (Visible Light) จึงไม่หักเหหรือกระจายแสง แสงจึงสามารถทะลุผ่านได้ ทำให้ดูโปร่งใส หยดของวัฏภาคภายในมีลักษณะกลมถูกล้อมรอบด้วยฟิล์มของตัวทำอิมัลชันมีทั้งชนิด O/W และ W/O (อัญชลี จินตพัฒนากิจ, 2558)

2) แบ่งตามชนิดของของเหลวที่เป็นวัฏภาคภายในและวัฏภาคภายนอก

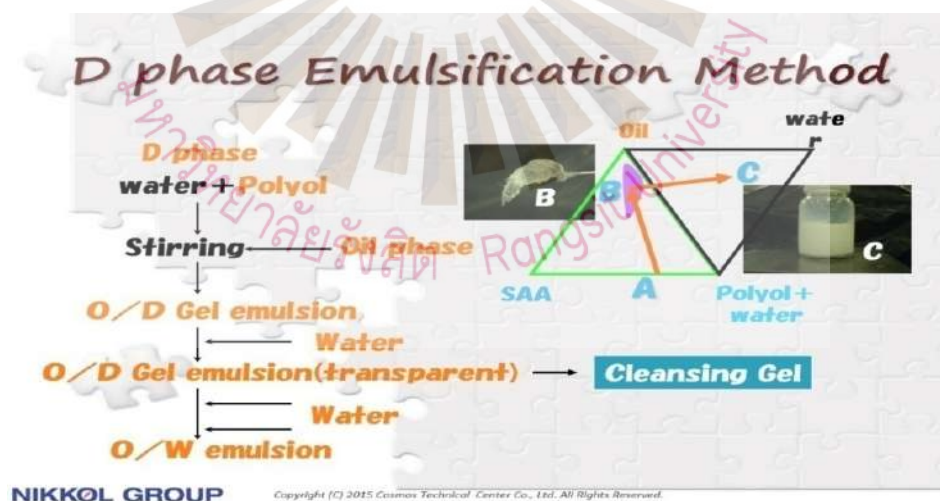
2.1) อิมัลชันน้ำในน้ำมัน (Water in Oil Emulsion, W/O) อิมัลชันชนิดนี้มีวัฏภาคภายในเป็นน้ำและวัฏภาคภายนอกเป็นน้ำมัน พบอิมัลชันชนิดนี้ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เช่น ครีมล้างหน้า ครีมนวดหน้า เนื่องจากอิมัลชันชนิดนี้ค่อนข้างเหนอะหนะและล้างน้ำออกยาก

2.2) อิมัลชันน้ำมันในน้ำ (Oil in Water Emulsion, O/W) อิมัลชันชนิดนี้มีวัฏภาคภายในเป็นน้ำมันแต่วัฏภาคภายนอกเป็นน้ำ จึงมีความเหนอะหนะน้อยเมื่อกาแล้ว

กระจายดีและล้างน้ำออกง่าย เป็นที่นิยมมากในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง เช่น ครีม โลชั่นทาผิว ครีมกันแดด

2.3) อิมัลชันเชิงซ้อน (Multiple Emulsion) เป็นอิมัลชันที่มีวัฏภาคภายในซ้อนกันอยู่ ซึ่งเป็นของเหลวต่างชนิดกัน เช่น Water in Oil in Water Emulsion (W/O/W) หรือ Oil in Water in Oil Emulsion (O/W/O) อิมัลชันเชิงซ้อนเหล่านี้ สามารถกลับกลายเป็นอิมัลชันชนิดธรรมดาได้ เช่น W/O/W ซึ่งมีน้ำเป็นวัฏภาคภายนอก แต่วัฏภาคภายในเป็นน้ำมัน จะมีหยดเล็กๆของหยดน้ำซ้อนอยู่อีกที เมื่อกลับกลายเป็นอิมัลชันธรรมดาจะกลายเป็นชนิด O/W พบอิมัลชันชนิดนี้บ้างในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเช่น Cold Cream ซึ่งเป็นชนิด O/W/O

2.1.3 ดีเฟส D-Phase (Detergent Phase) เป็นอิมัลชันชนิดหนึ่งคล้ายกับระบบ O/W ที่มีวัฏภาคภายในสูงกว่า O/W ทั่วไป มีส่วนประกอบของมีวัฏภาคน้ำมัน 95% ลักษณะทางกายภาพเป็นเจล เนื้อเงาใส แสงผ่านได้และมีความคงตัวสูง กระบวนการเกิด D-Phase คือการเติมมีวัฏภาคน้ำมัน ลงไปในมีวัฏภาคน้ำ (น้ำ + Polyol) อย่างช้าๆ โดยการปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วทำให้น้ำล้อมรอบมีวัฏภาคน้ำมัน ทำให้เกิดความหนืดมากกว่าอิมัลชันทั่วไป เกิดเป็นอนุภาคของโมเลกุลแบบ cubic Phase และมีขนาดอนุภาคขนาด 100 - 500 ไมครอน และนำสารสำคัญเข้าสู่ผิวได้ดี



รูปที่ 2.2 กระบวนการเกิด D-Phase

ที่มา : Tamura et al., 2016

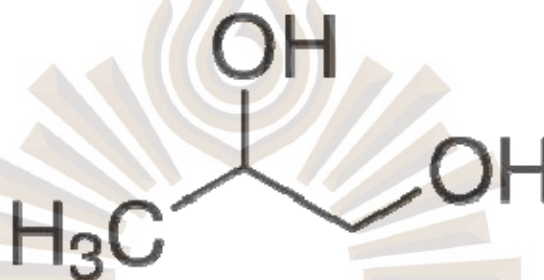
ในปี 2003 มหาวิทยาลัยแห่งชาติโยโกฮาม่าได้ศึกษาวิจัยการย้อมสีเพื่อแยกและระบุชนิดของ วัฏภาคการตกผลึก (Cubic Phases) วัฏภาคการตกผลึก (Cubic Phase) ที่ก่อรูปขึ้นในสารลดแรงตึงผิวหรือสารละลายโคพอลิเมอร์ เป็นผลึกเหลวชนิดไฮโซโทรปิกที่มีความหนืดสูงโดยสามารถแบ่งออกเป็น 4 ชนิดหลักคือ Normal Micellar Discontinuous, Reverse Micellar Discontinuous, Normal Bicontinuous, Reverse Bicontinuous และ Cubic Phases การวิจัยนี้ได้ใช้ทั้งน้ำและน้ำมันเป็นสารละลายในการย้อมสีเพื่อแยกชนิดของ Cubic Phase ด้วยวิธีการย้อมสีแบบธรรมดาโดยใช้สีย้อมสังเคราะห์ทาร์ทราซีน (Tartrazine) ซึ่งเป็นสีชนิดที่ละลายน้ำ (Water Soluble Dye) นำไปย้อมสีเฟส I₁ เนื่องจากเฟส I₁ อยู่ด้านบนของเฟส I₂ ส่วนสีชนิด III (Sudan III) ซึ่งเป็นสีย้อมไขมัน (Oil-Soluble Dye) จะให้ผลการทดลองในทางตรงกันข้าม โดยทำการย้อมสีทั้งใน Normal Bicontinuous และ Reverse Bicontinuous ในระบบสารลดแรงตึงผิวแบบ 2 ชนิด In the Presence of Oil, the Water-Soluble Dye Colors the Normal Bicontinuous Phase ได้เร็วกว่า Reverse Bicontinuous Phase. The Oil-Soluble Dye Shows the Opposite Rate of Dyeing to Bicontinuous Cubic Phases. ถ้ามีน้ำมันที่ละลายน้ำได้ (Water Soluble Dyes) ย้อมสีใน Normal Bicontinuous ได้เร็วกว่าใน Reverse Bicontinuous ส่วนในสีที่ละลายได้ในน้ำมัน (Oil-Soluble Dye) จะให้ผลตรงกันข้ามในวัฏภาคการตกผลึกแบบ Bicontinuous ในปี 2009 MydulAlam และคณะได้ศึกษาวิจัยพฤติกรรมทางวัฏภาค (Phase Behavior), การก่อรูป (Formation), และการไหลหรือรีโอโลยี (Rheology) ของวัฏภาคการตกผลึก (Cubic Phase) และอิมัลชันเจลที่เกี่ยวข้องในระบบ Tween80/น้ำ/น้ำมัน

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาพฤติกรรมทางวัฏภาค (Phase Behavior), การก่อรูป (Formation), และการไหลหรือรีโอโลยี Rheology ของวัฏภาคการตกผลึก (Cubic Phase)(I₁) และความสัมพันธ์กับอิมัลชันเจลในระบบ Tween80/น้ำ/น้ำมัน โดยใช้ Squalane, Liquid Paraffin (LP) และเดคเคนเป็นส่วนประกอบในน้ำมันในการศึกษาพฤติกรรมทางวัฏภาค (Phase Behavior) พบว่า ความต่อเนื่องของวัฏภาคจะเหมือนกันกับใน Squalane และระบบ LP ในขณะที่ในระบบเดคเคนจะทำการศึกษาเกี่ยวกับผลึกเหลว Lamellar (L_α) ทุกๆระบบที่เติมน้ำมันลงไป ในวัฏภาค W_m หรือ H₁ เพื่อเหนี่ยวนำวัฏภาค I₁ ที่สามารถละลายน้ำมันตามด้วยลักษณะของวัฏภาค I₁+O การก่อตัวของอิมัลชันเจล ชนิด O / I₁ ได้รับการศึกษา ณ จุดที่ W/S (50/50) และพบว่าหากมีปริมาณเดคเคน 30% โดยน้ำหนัก Squalane 70% โดยน้ำหนัก, และ LP 60% โดยน้ำหนัก จะก่อให้เกิดอิมัลชันเจล ระบบน้ำ / Tween 80 / Squalane จะใช้เป็นแบบจำลองเพื่อศึกษาคุณสมบัติทางกลของวัฏภาค I₁ และอิมัลชันเจลชนิด O / I₁ เจลอิมัลชันในวัฏภาค I₁ จะเห็นโครงสร้างของ cubic gel ชนิดเนื้อแข็งแบบต่างๆไป ภายใต้ความถี่และค่าความหนืดที่ซับซ้อน \square^* | และมอดูลัสของสภาพยืดหยุ่นของ G จะเพิ่มขึ้นถ้าเติม Squalane

เพราะจะทำปฏิกิริยากับ ไมเซลล์ที่อยู่ใกล้ๆ ในทางตรงกันข้ามค่าพารามิเตอร์ของหยุ่นหนืด (Viscoelastic) ในอิมัลชันเจลชนิด O/I1 จะสัมพันธ์กับจำนวนผลึกของภูมิภาค II ในระบบ

2.1.4 น้ำมันที่ใช้ในสูตร พัฒนาระบบดีเฟส มี 4 ชนิด

1) โพรพิลีน ไกลคอล (Propylene Glycol) โพรพิลีนไกลคอล ของเหลวที่มีความหนืดและไม่มีสี เกือบจะไม่มีกลิ่น มีรสหวานจาง ๆ มีสูตรทางเคมีคือ $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{OH}$ ประกอบด้วยแอลกอฮอล์ 2 กลุ่มจัดเป็นไดออล สามารถเข้ากันได้กับตัวทำละลายหลายประเภท รวมถึง น้ำอะซิโตน และ คลอโรฟอร์ม โดยทั่วไปโพรพิลีน ไกลคอลไม่ระคายเคืองและมีความผันผวนต่ำมาก



รูปที่ 2.3 โครงสร้างทางเคมีของ Propylene Glycol
ที่มา : tcs-mart, 2019

ตารางที่ 2.1 โพรพิลีน ไกลคอล (Propylene Glycol)

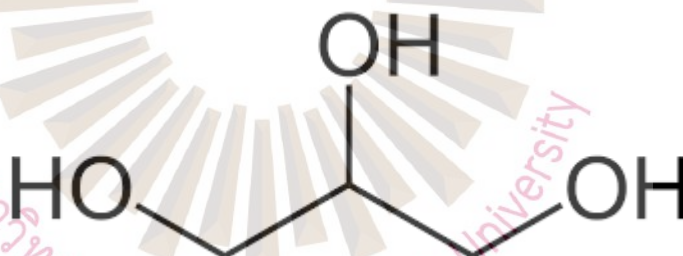
คุณสมบัติทางวิทยาศาสตร์	
ชื่อตาม INCI	Propylene Glycol
ชื่อตาม IUPAC	propane-1,2-Diol
ชื่ออื่น ๆ	1,2-dihydroxypropane 1,2-propaneDiol methyl Glycol trimethyl Glycol
ลักษณะทางกายภาพ :	ของเหลวก่อนข้างหนืด ไม่มีสี และกลิ่น
มวลโมเลกุล (Molecular Weight) :	76.095 g/mol
ความหนาแน่น :	1.04 ก./ลบ.ซม.
จุดหลอมเหลว :	-59 °C

ตารางที่ 2.1 โพรพิลีน ไกลคอล (Propylene Glycol)(ต่อ)

คุณสมบัติทางวิทยาศาสตร์	
จุดเดือด :	188.2 °C
จุดวาบไฟ :	107 °C (open cup) / 98.9 °C (closed cup)
สูตร :	C ₃ H ₈ O ₂
ความสามารถในการละลาย :	ละลายได้ในน้ำ และ เอทานอล

ที่มา : tcs-mart, 2019

2) กลีเซอริน (Glycerine หรือ glycerin) อาจจะเรียกว่า กลีเซอรอล (Glycerol) ถูกค้นพบครั้งแรก เมื่อปี ค.ศ. 1779 โดยนักเคมีชาวสวีเดน ชื่อ Carl W. Scheele จากการทดลองปฏิกิริยาสะปอนนิฟิเคชันในการสกัดน้ำมันมะกอก มีโครงสร้างโมเลกุลเป็นโพลีออล (Polyol) เป็นสารที่เป็นของเหลวใส ไม่มีสีและกลิ่น มีรสหวานเล็กน้อย ความหวานสัมพัทธ์ 60 ในโมเลกุลมีหมู่ไฮดรอกซิล (-OH) 3 หมู่ จึงทำให้ละลายน้ำได้ดี มีสมบัติในการจับกับน้ำได้ดี (Hydroscopic) กลีเซอรินเป็นส่วนประกอบหลักในโมเลกุลของ ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) ซึ่งได้จากการรวมตัวของกลีเซอรินกับกรดไขมัน (Fatty Acid) 3 โมเลกุล



รูปที่ 2.4 โครงสร้างทางเคมีของ Glycerine

ที่มา : ศูนย์วิจัยเคมีภัณฑ์, 2561

ตารางที่ 2.2 กลีเซอริน (Glycerine)

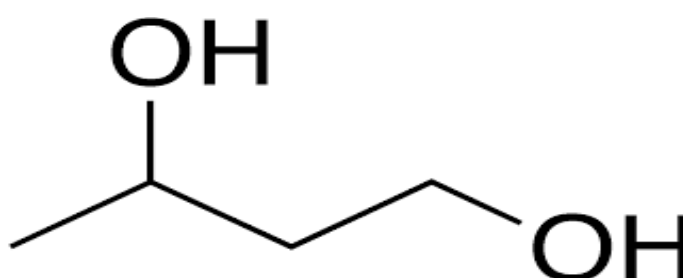
คุณสมบัติทางวิทยาศาสตร์	
ชื่อตาม INCI	Glycerin หรือ Glycerol
ชื่อตาม IUPAC	propane-1,2,3 -trio
ชื่ออื่น ๆ	1,2,3 – propanetriol 1,2,3 trihydroxypropane glyceritol glycyl alcohol

ตารางที่ 2.2 กlycerine (Glycerine) (ต่อ)

คุณสมบัติทางวิทยาศาสตร์	
ลักษณะทางกายภาพ :	ของเหลวขุ่น ไม่มีสี มีรสหวาน
มวลโมเลกุล (Molecular Weight) :	92.09382 g/mol
ความหนาแน่น :	1.261 ก./ลบ.ซม.
ความหนืด :	1.2 pa-s
แรงตึงผิว (20°C) :	63.4 มิลลินิวตันเมตร
จุดติดไฟ :	204 °C
จุดวาบไฟ (ระบบเปิด) :	177 °C
จุดหลอมเหลว :	17.8 °C
จุดเดือด :	290 °C
สูตร :	$C_3H_8O_3$
ความสามารถในการละลาย :	ละลายได้ในน้ำ และ แอลกอฮอล์ ไม่ละลายใน อีเทอร์ และ น้ำมัน

ที่มา : ศูนย์วิจัยเคมีภัณฑ์, 2561

3) บิวทิลีน ไกลคอล (Butylene Glycol) บิวทิลีน ไกลคอล เป็นสารที่ได้จากก๊าซปิเทน ทำหน้าที่เก็บกักความชุ่มชื้น รักษากลิ่นและความเข้มข้นของผลิตภัณฑ์ พบบ่อยในโลชั่นต่างๆ สารจำพวกไกลคอลนี้ หากใช้เฉพาะภายนอกร่างกายจะไม่เป็นอันตราย แต่หากกินเข้าไปจะทำลายระบบประสาท ทำให้ไตวาย และอาจถึงตาย มีลักษณะเนื้อ (Texture) ที่บางเบากว่า Propylene Glycol บิวทิลีน ไกลคอล คือ ตัวทำละลาย (Solvent) ที่ใช้ทดแทน Propylene Glycol โดย Butylene Glycol มีความอ่อนโยนสูงกว่า ก่อให้เกิดการระคายเคืองผิวที่น้อยกว่า Propylene Glycol สำหรับสูตรที่ต้องการความเป็นธรรมชาติ



รูปที่ 2.5 โครงสร้างทางเคมีของ Butylene Glycol

ที่มา : wikidata, 2018

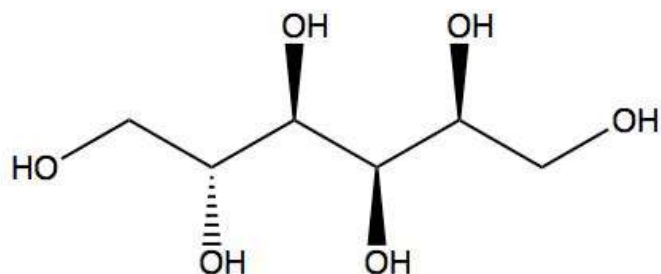
ตารางที่ 2.3 บิวทิลีน ไกลคอล (Butylene Glycol)

คุณสมบัติทางวิทยาศาสตร์	
ชื่อตาม INCI	Butylene Glycol
ชื่อตาม IUPAC	Butane-1,3-Diol
ชื่ออื่น ๆ	1,3-butylene Glycol, butane-1,3-Diol, 1,3-dihydroxybutane
ลักษณะทางกายภาพ :	ของเหลวใส ลักษณะคล้ายน้ำมัน
มวลโมเลกุล (Molecular Weight) :	90.12 g/mol
ความหนาแน่น :	1.01 ก./ลบ.ซม.
จุดติดไฟ :	204 °C
จุดวาบไฟ (ระบบเปิด) :	121 °C
จุดเยือกแข็ง :	-50 °C
จุดเดือด :	207 °C
สูตร :	C ₄ H ₁₀ O ₂
ความสามารถในการละลาย :	ละลายได้ในน้ำ

ที่มา : wikidata, 2018

4) ซอร์บิทอล (Sorbitol)

ซอร์บิทอล (Sorbitol หรือ กลูซิทอล Glucitol) เป็นแอลกอฮอล์น้ำตาลมีรสหวาน ซึ่งร่างกายมนุษย์ย่อยสลายได้ช้าๆ และให้แคลอรีน้อยกว่าซูโครส หรือน้ำตาลทั่วไป 1 ใน 3 หากกินมากเกินไปอาจท้องร่วงรุนแรงและน้ำหนักลด สามารถสังเคราะห์ได้โดยรีดิวซ์กลูโคส เปลี่ยนหมู่แอลดีไฮด์ให้เป็นไฮดรอกซิล ซอร์บิทอลส่วนมากทำจากน้ำเชื่อมข้าวโพด แต่มีขึ้นโดยธรรมชาติเหมือนกัน เช่นในแอปเปิ้ล สาลี่ ท้อ พ룬 สาหร่ายทะเล อ้อยและ มันสำปะหลัง ลักษณะทั่วไป เป็นเกล็ดเมล็ด ไม่มีกลิ่น ความหวานกลมกล่อม ความหวานเป็น 60% ของน้ำตาลทราย สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ ซอร์บิทอลเหลวหรือน้ำ มีสีขาวใสๆ ไม่ขุ่น จะเหนียวหนืดพอสมควร และซอร์บิทอลผง เป็นผงผลึกขาว เป็นเกล็ดเล็กน้อย มีการใช้ซอร์บิทอลในเครื่องสำอางค์, น้ำยาบ้วนปาก, ยาสีฟัน และในหมากฝรั่ง



รูปที่ 2.6 โครงสร้างทางเคมีของ Sorbitol

ที่มา : wikipedia, 2019

ตารางที่ 2.4 ซอร์บิทอล (Sorbitol)

คุณสมบัติทางวิทยาศาสตร์	
ชื่อตาม INCI	Sorbitol
ชื่อตาม IUPAC	D-Glucitol
ชื่ออื่น ๆ	D-glucitol, L-Sorbitol, Sorbogen, Sorbo
ลักษณะทางกายภาพ :	ผงผลึกสีขาว
มวลโมเลกุล (Molecular Weight) :	182.17 g/mol
ความหนาแน่น :	1.49 ก./ลบ.ซม.
จุดวาบไฟ (ระบบเปิด) :	มากกว่า 100 °C
จุดหลอมเหลว :	96 °C
จุดเดือด :	296 °C
สูตร :	$C_6H_{14}O_6$
ความสามารถในการละลาย :	ละลายได้ในน้ำ ได้ 2,350 ก/ลิตร

ที่มา : wikipedia, 2019

2.1.5 สารสกัดสมุนไพร

เสลดพังพอน มีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ เสลดพังพอนตัวผู้ และ เสลดพังพอนตัวเมีย จะมีชื่อเรียก ลักษณะ สรรพคุณ และ โทษที่ต่างกันเสลดพังพอน

2.1.5.1 เสลดพังพอนตัวผู้

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Barleria Lupulina* Lindl.

ชื่อสามัญ : Hop Headed Barleria, Hophead, Porcupine flower, Philippine violet

ชื่อวงศ์ : อยู่ในวงศ์เหงือกปลาหมอ (ACANTHACEAE)

ชื่อตามท้องถิ่นเรียก : เสลดพังพอน มีชื่อเรียกอื่นว่า เสลดพังพอนตัวผู้ , พิมเสนต้น (ภาคกลาง), ก้านชั่ง (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ), คันชั่ง(ตาก), ของระอา ช้องระอา ทองระอา ลิ่นงูเห่า (กรุงเทพฯ), อังกาบ อังกาบเมือง(ไทย)

ต้นเสลดพังพอนตัวผู้ ลักษณะของต้นเสลดพังพอนตัวผู้ จัดเป็นพรรณไม้พุ่ม แตกกิ่งก้านสาขามาก มีความสูงได้ 1-2 เมตร ลำต้นเป็นสีน้ำตาลอมเขียว ส่วนกิ่งและก้านเป็นสีน้ำตาลแดง ตามข้อของลำต้นและ โคนก้านใบมีหนามแหลมคม และยาวสีน้ำตาลช่อละ 2 คู่ ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด เป็นพรรณไม้กลางแจ้งที่เติบโตดีในดินร่วนซุยและชุ่มชื้นพบได้ทั่วไปในประเทศไทย



รูปที่ 2.7 ช่อดอกและต้นเสลดพังพอนตัวผู้

ที่มา : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี คณะเภสัชศาสตร์ ฐานข้อมูลสมุนไพรไทย, 2553



รูปที่ 2.8 ใบเสลดพังพอนตัวผู้

ที่มา : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี คณะเภสัชศาสตร์ ฐานข้อมูลสมุนไพรไทย, 2553

ใบเสลดพังพอนตัวผู้ เป็นใบเดี่ยว ลักษณะของใบเป็นรูปรียาวปลายใบแหลม โคนใบสอบ ส่วนขอบใบเรียบ ใบมีขนาดกว้างประมาณ 2.5 เซนติเมตร และยาวประมาณ 5–7 เซนติเมตร ผิวใบเกลี้ยง พื้นใบเป็นสีเขียวเข้มและเป็นมัน เส้นใบและก้านใบสั้น และโคนก้านมีหนามแหลม 1 คู่ โคนงอขาว ช่อดอกอ่อนใบประดับรูปกลมรี หุ้มดอกไว้ภายใน ดอกจะมีใบประดับขนาดใหญ่เรียงกันเป็นรูป ดอกมีเกสรเพศผู้ 2 อัน ยื่นพ้นจากปากหลอดกลีบดอก รังไข่มี 2 ช่อง ส่วนก้านเกสรเพศเมียยาว ผลคล้ายๆกับไข่เป็นฝัก เมื่อแห้งแล้วจะแตกเป็น 2 ซีก



รูปที่ 2.9 ช่อดอกเสลดพังพอนตัวผู้

ที่มา : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี คณะเภสัชศาสตร์ ฐานข้อมูลสมุนไพรไทย, 2553

ดอกเสลดพังพอนตัวผู้ ออกดอกเป็นช่อตั้ง โดยจะออกที่ปลายยอด ช่อดอกยาวได้ประมาณ 3-9 เซนติเมตร ช่อดอกอ่อนจะมองเห็นใบประดับรูปกลมรีขนาดประมาณ 1-2 เซนติเมตร หุ้มดอกไว้ภายใน ดอกจะมีใบประดับขนาดใหญ่เรียงกันเป็นรูปทรงกระบอกสีเขียว ใบประดับที่โคนเป็นสีเขียว ปลายใบประดับเป็นสีม่วง หรือทั้งใบประดับเป็นสีแดงอมเขียวหรือสีม่วงอมน้ำตาล รูปไข่เกือบกลม ปลายเป็นติ่งแหลม ส่วนกลีบเลี้ยงดอกจะมี 4 กลีบ เรียงตรงข้ามเป็นคู่ ยาวประมาณ 0.8-1 เซนติเมตร คู่นอกจะมีขนาดใหญ่กว่าคู่ใน ปลายเป็นติ่งหนาม เมื่อดอกโตเต็มที่ ดอกจะโผล่เลยกลีบประดับออกมา โดยกลีบดอกจะเป็นสีเหลืองหรือสีส้ม กลีบดอกคล้ายรูปปากเปิด มี 5 กลีบ ที่โคนกลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นหลอด ยาวประมาณ 3 เซนติเมตร ปลายแยกเป็น 2 ปาก แบ่งเป็นปากบนมีกลีบมนขนาดใหญ่ ซึ่งส่วนใหญ่จะมี 4 กลีบ เรียงซ้อนแผ่ชิดกัน บานแผ่ออก ยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร และกลีบล่างอีก 1 กลีบ ที่มีขนาดเล็กกว่าและพับงอเล็กน้อย กลีบดอกจะหลุดร่วงได้ง่าย ดอกมีเกสรเพศผู้ 2 อัน ยาวได้ประมาณ 2 เซนติเมตร ยื่นพ้นจากปากหลอดกลีบดอก มีเกสรเพศผู้ที่เปื้อนมัน 2 อัน ล้วน ๆ รังไข่มี 2 ช่อง ส่วนก้านเกสรเพศเมียยาว โดยจะยาวได้ประมาณ 3 เซนติเมตร



รูปที่ 2.10 ดอกเสลดพังพอนตัวผู้

ที่มา : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี คณะเภสัชศาสตร์ ฐานข้อมูลสมุนไพรไทย, 2553

ผลเสลดพังพอน ผลมีลักษณะเป็นฝักรูปมนรี รูปไข่หรือแกมรูปขอบขนาน ลักษณะแบนและยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร เมื่อแห้งแล้วจะแตกออกเป็น 2 ซีก ภายในฝักมีเมล็ดประมาณ 2-4 เมล็ด (ซีกละ 1-2 เมล็ด)

สรรพคุณทางยาสมุนไพรของเสลดพังพอนตัวผู้

ใบเสลดพังพอนตัวผู้ มีรสจืดเย็น แก้โรคเบาหวาน รักษาโรคทางทรวง ช่วย
ถอนพิษไข้ แก้พิษงูกัด และแมลงสัตว์กัดต่อย ใช้เป็นยาพอกผสมกับเหล้าตำพอกบริเวณที่เป็น

รากเสลดพังพอนตัวผู้ มีรสจืดเย็น ใช้แก้ตาเหลือง หน้าเหลือง เมื่อยตัว ใน
มาเลเซียใช้เป็นยาแก้ปวดฟันและงูกัด วิธีใช้ตำพอกปากแผลส่วนหนึ่ง และผสมเหล้ากินส่วนหนึ่ง
เป็นการช่วยยี้ดเวลาก่อนไปหาหมอ

ขนาดและวิธีใช้ ใบสดใช้ครั้งละ 10-20 กรัม นำมาตำคั้นน้ำดื่ม หรือ ตำพอก
แผลภายนอก ถ้าเป็นใบแห้งใช้ 6-10 กรัม

ข้อห้ามใช้ สตรีมีครรภ์ห้ามรับประทาน

องค์ประกอบทางเคมี

ในใบเสลดพังพอนตัวผู้ พบสารหลายชนิด เช่น Acetylbarlerin, Barlerin,
Scutellarein-7-Rhamnosyl Glucoside, Shanzhiside Methyl ester เป็นต้น ใบและก้านมีสารประกอบ
พวก Iridoid Glycosides จากการทดลองในสัตว์พบว่าใบเสลดพังพอนมีฤทธิ์ลดการอักเสบ และมี
ฤทธิ์ต่อต้านเชื้อไวรัสได้ด้วย

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเกี่ยวกับการบรรเทาอาการแพ้ ผื่นคัน ของเสลดพังพอน
ตัวผู้

โดยการทดลองใช้สารสกัดเมทานอลจากส่วนของลำต้นและใบที่อยู่เหนือดิน
ขนาด 200-300 มก./กก. สามารถลดอาการปวดและ บวมของอุ้งเท้าหนูที่ถูกกระตุ้นให้เกิดการ
อักเสบและปวดได้ กลไกการออกฤทธิ์ของเสลดพังพอนคาดว่ามีฤทธิ์ยับยั้งการผลิต และยับยั้งการ
ปล่อยสาร Prostaglandin E2 และสารอื่นๆ ซึ่งก่อให้เกิดอาการปวดและอาการอักเสบ และพบว่าเมื่อ
นำส่วนของลำต้นและใบมาทำการสกัดด้วยน้ำแล้วนำไปทดสอบผลต่อ Nrf2 Transcription
Factor ซึ่งเกี่ยวข้องกับการต้านอนุมูลอิสระและการปกป้องเซลล์ จากกระบวนการอักเสบ ผลที่ได้
พบว่าสารสกัดของเสลดพังพอนตัวผู้ที่ได้จากการต้มน้ำ มีฤทธิ์กระตุ้นการทำงานของ Nrf2
สารสำคัญที่มีส่วนต่อการกระตุ้นดังกล่าว ได้แก่ 4-Methylcatechol, 4-Vinylcatechol และ 4-
Ethycatechol นอกจากนั้นสารสกัดเมทานอลของเสลดพังพอนตัวผู้ยังสามารถลดอาการบวมของใบ
หูหนูเมื่อทาสารสกัดปริมาณ 9 มก. ที่ใบหูของหนูทดลองเป็นเวลา 15 นาที ทำให้พบว่าสารสกัดลด
อาการบวมของใบหูหนูได้ 51.8% และพบว่า เมื่อให้หนูทดลองได้รับประทานสารสกัด
เสลดพังพอนตัวผู้ ขนาด 100 มก. และขนาด 200 มก./กก. มีผลให้การบวมของอุ้งเท้าของหนูที่ถูก
กระตุ้นด้วยสารอีแอดราจินมีค่าลดโดยมีอัตราของการยับยั้งอยู่ในอัตราที่ 40% และ 48% ซึ่งผลในหลอด
ทดลองและในหนูทดลอง ได้ผลสรุปว่า เสลดพังพอนตัวผู้ มีฤทธิ์ยับยั้งการอักเสบและบวมได้

การศึกษาทางพิษวิทยา

หนูที่ได้รับสารสกัดเมทานอลเสลดพังพอนตัวผู้จากส่วนเหนือดิน โดยการป้อนและฉีดเข้าช่องท้อง พบความเป็นพิษปานกลาง และการใช้ใบเสลดพังพอนในการตำพอกแผล ควรใช้ใบที่สะอาด หรือทำความสะอาดก่อนนำมาตำพอกแผล ระงับการติดเชื้อ

2.5.2.2 เสลดพังพอนตัวเมีย

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Clinacanthus nutans* (Burm.f) Lindau.

ชื่อสามัญ : Snake Plant

ชื่อวงศ์ : อยู่ในวงศ์เหงือกปลาหมอ (ACANTHACEAE)

ชื่อตามท้องถิ่นเรียก : ลิ่นมังกร, ผักมันไก่, ผักลิ่นเจียด (เชียงใหม่), พญาปล้องคำ (ลำปาง), เสลดพังพอนตัวเมีย (พิษณุโลก), พญาปล้องคำ, พญาปล้องทอง (ภาคกลาง), ลิ่นงูเห่า, พญาขอ (ทั่วไป), โปะโซ่จาง (กะเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน), ชิงเจียน หนิวซิวฮวา (จีนกลาง)

ต้นเสลดพังพอนตัวเมีย เป็นไม้พุ่มแกมเถา มักเลื้อยพาดไปตามต้นไม้อื่น มีความสูง 1-3 เมตร ลำต้นมีลักษณะเกลี้ยง ต้นอ่อนสีเขียว ลำต้นลักษณะกลม ผิวเรียบเป็นปล้อง ขยายพันธุ์ด้วย วิธีการปักชำ หรือแยกเหง้าแขนงไปปลูก เติบโตได้ดีในดินทุกชนิด ปลูกได้ในดินร่วม การระบายน้ำดี ชอบแสงแดดจัด มีการปลูกในประเทศแถบเอเชีย เช่น จีน เวียดนาม อินโดนีเซีย มาเลเซีย และไทย ประเทศไทยมักพบขึ้นตามป่าเบญจพรรณ หรือ พบการปลูกกันตามบ้าน



รูปที่ 2.11 ต้นเสลดพังพอนตัวเมีย

ที่มา : สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2536

ใบเสลดพังพอนตัวเมีย เป็นใบเดี่ยว ออกเรียงตรงข้ามกันเป็น คู่ๆ ลักษณะใบ เป็นรูปใบหอก รูปรีแคบ ขอบขนาน ปลายและโคนใบแหลม ขอบใบเรียบ ใบมีขนาดกว้าง 2-3 ซม. และยาว 7-9 ซม. แผ่นใบสีเขียวเข้ม ผิวเรียบ



รูปที่ 2.12 ใบเสลดพังพอนตัวเมีย

ที่มา : สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2536

ดอกเสลดพังพอนตัวเมีย ดอกออกเป็นช่อกระจุกที่ปลายกิ่ง มีประมาณ 3-6 ดอก กลีบดอกสีแดงส้ม โคนกลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นหลอด ยาว 3-4 ซม. ปลายแยกเป็น 2 ปาก คือ ปากล่างและบน ดอกหนึ่งมี 5 กลีบ กลีบดอกเป็นรูปทรงกระบอก ส่วนกลีบรองกลีบดอกสีเขียว ยาวเท่ากัน มีขนเป็นต่อมเหนียว ๆ อยู่รอบๆ ดอกมีเกสรเพศผู้ 2 อัน ส่วนเกสรเพศเมียไม่มีขน ออกดอก เดือนตุลาคม - เดือนมกราคม (แต่ไม่ค่อยออกดอก)



รูปที่ 2.13 ดอกเสลดพังพอนตัวเมีย

ที่มา : สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, 2536

ผลเสลดพังพอนตัวเมีย ผลแห้งและแตกได้ ลักษณะของผลเป็นรูปกลมยาวรี ยาวได้ 0.5 ซม. ก้านสั้น ภายในผลมีเมล็ด 4 เมล็ด (ผลไม่เคยคิดเป็นฝักในไทย)

สรรพคุณทางยาสมุนไพรของเสลดพังพอนตัวเมีย

ทั้ง 5 คือ ใบ, ดอก, ผล, ลำต้น, ราก สามารถถอนพิษ โดยเฉพาะพิษ แมลงสัตว์กัดต่อย ตะขาบ แมงป่อง และรักษาอาการอักเสบ งูสวัด

ใบ นำมาสกัดทำทิงเจอร์และ กลีเซอริน ใช้รักษาแผลผิพองๆ แผลร้อนใน
ดับพิษร้อน รักษาแผลน้ำร้อนลวก เริ่ม งูสวัด ใช้ใบ 10-20 ใบ (เลือกใบสีเขียวเข้มสดเป็นมันไม่อ่อน
ไม่แก่จนเกินไป) นำมาตำผสมเหล้า หรือน้ำมะนาว คั้นเอาน้ำดื่ม เอาน้ำทาแผลและเอากากพอกแผล
ใช้ใบเสลดพังพอนตัวเมีย 1,000 กรัม หมักในแอลกอฮอล์ 70% ปริมาณ 1,000 ซีซี หมักทิ้งไว้ 7 วัน
นำมาสกัดทำทิงเจอร์และ กลีเซอริน ใช้รักษาแผลผิพองๆ แผลร้อนใน ดับพิษร้อน รักษาแผลน้ำร้อน
ลวก เริ่ม งูสวัด ใช้ใบสด 10-20 ใบ (เลือกใบสีเขียวเข้มสดเป็นมันไม่อ่อนไม่แก่จนเกินไป) นำมา
กรองแล้วเอาไประเหยให้เหลือ 500 ซีซี เติม Glycerine ลงไปเท่ากับจำนวนที่ระเหย ได้เสลดพังพอน
กลีเซอริน นำมาใช้ทาแผล เริ่ม , งูสวัด และ ถอนพิษต่างๆ

ราก ปรงเป็นยาขับปัสสาวะ ขับประจำเดือน แก้ปวดเมื่อยบั้นเอว

ข้อควรระวัง ควรใช้ในปริมาณที่พอเหมาะ ตามตำรับยา ไม่ควรใช้มาก และ
นานเกินไป

องค์ประกอบทางเคมี

ในใบเสลดพังพอนตัวเมีย ประกอบด้วยสาร Lupeol, B-Sitosterol, Stigmasterol และมีการทดลองพบว่าสารสกัดด้วยสารละลายบิวทานอล (Butanol) จากใบของพญาปล้องทอง มีสารประกอบฟลาโวนอยด์ (Flavonoid) สามารถระงับอาการอักเสบได้ นอกจากนี้ยังมีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ มากกว่า 20 ชนิด เช่น Stigmaster, Lupeol เป็นต้น

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาเกี่ยวกับการบรรเทาอาการแพ้ ผื่นคัน ของเสลดพังพอนตัวผู้

พบสาร Betulin, Lupeol, β -Sitosterol ในส่วนราก และ ในส่วนใบพบสาร Flavonoids ซึ่งมีฤทธิ์ลดการอักเสบ สารกลุ่ม Monoglycosyl diglycerides เช่น 1,2-O-Dilinolenoyl-3-O-b-d-Glucopyranosyl-sn-Glycerol และสารกลุ่ม Glycoglycerolipids ซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งไวรัสริมจากการทดลองในสัตว์ใช้สารสกัดจากใบสดของเสลดพังพอนตัวเมียด้วย N-Butanol พบว่า สามารถลดการอักเสบได้ ช่วยลดการอักเสบของข้อเท้าหนูที่ทำให้บวมด้วยสาร Carrageenan ได้โดยใช้เสลดพังพอนตัวเมียร้อยละ 5 ใน Cold Cream และสารสกัดด้วยเอทานอลจากใบนำมาทาเฉพาะที่ให้หนู จะช่วยลดการอักเสบเรื้อรังได้ แต่เมื่อใช้สารสกัดด้วย N-Butanol มาทาที่ผิวหนังจะไม่ได้ผลเมื่อให้หนูกินสารสกัดด้วย N-Butanol จากใบ พบว่า จะช่วยลดความเจ็บปวดของหนูที่ปวดด้วยกรดอะซิติกได้ โดยใช้สารสกัด 90 มก./กก. จะมีฤทธิ์ใกล้เคียงกับเฟนิลนิวบิวทาโซนขนาด 100 มก./กก. ส่วนสารสกัดด้วยน้ำและสารสกัดด้วยเอทานอล 60% จากใบ พบว่า ไม่มีสามารถลดความเจ็บปวดได้ สารสกัดด้วย เฮกเซน, บิวทานอล และเอทิลอะซิเตทจากใบเสลดพังพอนตัวเมียมีฤทธิ์ต้านไวรัสเชื้อริม HSV-1 เมื่อนำไปทำเป็นตำรับเจลโดยใช้สารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ที่ความเข้มข้น 4% และใช้ Carbopol 940 เป็นสารก่อเจล พบว่าจะมีฤทธิ์ต้านไวรัสได้ดีและไม่เป็นพิษต่อเซลล์ ในขณะที่เมื่อใช้สารก่อเจล Poloxamer 407 จะมีพิษต่อเซลล์ และจากรายงานการรักษาผู้ป่วยโรคริมที่อวัยวะสืบพันธุ์ชนิดเป็นซ้ำด้วยการใช้ยาจากสารสกัดเสลดพังพอนตัวเมีย เปรียบเทียบกับยา acyclovir และยาหลอก โดยให้ผู้ป่วยทายาวันละ 4 ครั้ง เป็นเวลา 6 วัน พบว่าไม่มีความแตกต่างในระยะเวลาการตกสะเก็ดของแผลผู้ป่วยที่ใช้ยาจากสารสกัดใบและยา Acyclovir โดยแผลจะตกสะเก็ดภายใน 3 วัน และหายสนิทภายใน 7 วัน ซึ่งแตกต่างกับยาหลอกอย่างมีนัยสำคัญ โดยยาที่สกัดจากใบเสลดพังพอนตัวเมียจะไม่ทำให้เกิดการอักเสบและระคายเคือง ในขณะที่ Acyclovir จะทำให้แสบ นอกจากนี้ยังมีการใช้ยาที่ทำจากเสลดพังพอนตัวเมียในผู้ป่วยโรคริม งูสวัด และแผลอักเสบในปาก แล้วพบว่าสามารถรักษาแผลและลดการอักเสบได้ดี สารที่สกัดจากบิวทานอล (Butanol) ของใบเสลดพังพอนตัวเมีย มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อไวรัส Varicella Zoster ซึ่งเป็นเชื้อไวรัสชนิดที่ทำให้เกิดริมและอีสุกอีใสจากรายงานการรักษาผู้ป่วยโรคงูสวัดด้วยยาจากสารสกัดจากใบเปรียบเทียบกับยาหลอก

โดยให้ทายวันละ 5 ครั้ง เป็นเวลา 1-2 สัปดาห์ จนกว่าแผลจะหาย พบว่าผู้ป่วยที่รักษาด้วยสารสกัดจากใบเสลดพังพอนตัวเมีย แล้วมีแผลตกสะเก็ดภายใน 3 วัน และหายภายใน 7-10 วัน จะมีจำนวนมากกว่ากลุ่มที่รักษาด้วยยาหลอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และระดับความเจ็บปวดจะลดลงเร็วกว่ากลุ่มที่ใช้ยาหลอก โดยไม่พบผลข้างเคียงใด ๆ

การศึกษาทางพิษวิทยา

จากการทดสอบความเป็นพิษ เมื่อป้อนสารสกัด N-Butanol จากใบให้หนู พบว่ามีพิษเล็กน้อย แต่จะมีพิษปานกลางเมื่อนิดเข้าช่องท้อง ส่วนสารสกัดด้วยเอทานอลขนาด 1.3 ก./กก. (เทียบเท่าใบแห้ง 5.44 ก./กก.) เมื่อนำมาป้อนเข้าทางปากหรือนิดเข้าช่องท้องหนู พบว่าไม่ทำให้เกิดอาการเป็นพิษใด ๆ จากการศึกษาพิษกึ่งเรื้อรัง ด้วยการป้อนสารสกัด N-Butanol จากใบในขนาด 270 และ 540 มก./กก. ให้หนูกินทุกวัน นาน 6 สัปดาห์ พบว่าไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต แต่พบว่ามีน้ำหนัก ต่อมไทมัส(Thymus) ลดลง ในขณะที่น้ำหนักของตับเพิ่มขึ้น และไม่พบว่ามีคามผิดปกติต่ออวัยวะอื่น ๆ หรืออาการไม่พึงประสงค์แต่อย่างใด หนูที่กินสารสกัดด้วยเอทานอลในขนาด 1 ก./กก. ทุกวันนาน 90 วัน พบว่ากลุ่มที่ได้รับสารสกัดและกลุ่มควบคุมไม่ต่างกัน แต่น้ำหนักของหนูเพศผู้ที่ได้รับสารสกัดจะต่ำกว่ากลุ่มควบคุม เกิดเลือดของหนูทั้งสองเพศสูงกว่า และครีอาตินินต่ำกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่พบความผิดปกติด้านด้านจุลพยาธิวิทยาของอวัยวะภายในและพยาธิสภาพภายนอก

เสลดพังพอน เป็นชื่อของพรรณไม้ 2 ชนิด คือ เสลดพังพอนตัวผู้ และเสลดพังพอนตัวเมีย ซึ่งจะแตกต่างกันตรงที่เสลดพังพอนตัวผู้ลำต้นจะมีหนามและมีดอกเป็นสีเหลือง ส่วนเสลดพังพอนตัวเมียลำต้นจะไม่มีหนามและมีดอกเป็นสีแดงส้ม เพื่อไม่ให้เป็นการสับสนหลายๆ ตำราจึงนิยมเรียกเสลดพังพอนตัวเมียว่า "พญาขอ" หรือ "พญาปล้องทอง" โดยเสลดพังพอนตัวผู้จะมีสรรพคุณทางยาอ่อนกว่าเสลดพังพอนตัวเมีย และตำรายาไทยนิยมนำมาใช้ทำยากันมาก

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ศึกษาผลของชนิดของอิมัลซิไฟเออร์ต่อคุณลักษณะทางกายภาพ ของเบต้าแคโรทีนนาโนอิมัลชัน

ระบบอิมัลชันที่มีความคงตัวนั้นต้องอาศัยการทำงานของอิมัลซิไฟเออร์ สารที่ช่วยให้เกิดการรวมตัวกันระหว่างเฟสน้ำและน้ำมัน โดยอิมัลซิไฟเออร์จะเข้าไปห่อหุ้มอนุภาคเล็กๆ ของเฟสกระจาย ป้องกันการกลับมารวมตัว และการเกาะกลุ่มกันของอนุภาคของเฟสกระจาย และยังทำให้

ขนาดอนุภาคของน้ำมันเล็กลงและมีความสม่ำเสมอมากขึ้น (นิศรา สะเจริญ, 2554) โดยทั่วไปการใช้ อิมัลซิไฟเออร์ผสมจะทำให้ได้อิมัลชันที่มีขนาดอนุภาคเล็ก (Dickinson, 1989) การทดลองนี้ศึกษา การเปรียบเทียบอิมัลซิไฟเออร์ 2 กลุ่ม คือ อนุพันธ์ของโพรตีนและไขมัน รวมถึงพิจารณาสัดส่วน ระหว่างส่วนที่ชอบน้ำกับที่ชอบน้ำมัน (Hydrophilic and Lipophilic Balance, HLB) ของอิมัลซิไฟเออร์ เพื่อคัดเลือกอิมัลซิไฟเออร์ที่เหมาะสมสำหรับเตรียม เบต้าแคโรทีน นาโนอิมัลชัน จาก การศึกษาเบื้องต้นพบว่า การใช้อิมัลซิไฟเออร์ 3% จะเหมาะสมที่สุดสำหรับการสร้างนาโนอิมัลชัน เมื่อทดสอบผลชนิดของอิมัลซิไฟเออร์ต่อคุณลักษณะทางกายภาพของเบต้าแคโรทีนนาโนอิมัลชัน พบว่าขนาดอนุภาคของ นาโนอิมัลชันที่เล็กที่สุดพบในตัวอย่างที่มีการใช้อิมัลซิไฟเออร์ผสม ระหว่าง Tween 80 และ Span 80 (263.3 นาโนเมตร) รองลงมา คือ การใช้เลซิทีน ระหว่าง Tween 80, เลซิทีน + เวย์โพรตีน และ β -Lactoglobulin ตามลำดับ การเลือกผสม อิมัลซิไฟเออร์ระหว่าง Tween 80 และ Span 80 ซึ่งเป็น ชนิดที่ละลายได้ดีในน้ำและ ในน้ำมัน โดยมีค่า HLB เท่ากับ 8 ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับใช้อิมัลซิไฟเออร์ในอิมัลชันชนิดน้ำมันในน้ำ (O/W Emulsion) (นิธิยา รัตนาปนนท์, 2549) มีรายงานผลที่คล้ายกันของ (ภัทรวรรณ หมกทอง, 2552) โดยใช้อิมัลซิไฟเออร์ผสมมีค่า HLB อยู่ในช่วง 8-15 ในการผลิตอิมัลชันของน้ำมันกานพลู การใช้ Span 20 ร่วมกับ Tween 20 จะทำให้ได้ขนาดอนุภาคของน้ำมันเฉลี่ย 0.563 ไมโครเมตร ซึ่งเล็กกว่าใช้ Tween 20 เป็น อิมัลซิไฟเออร์เพียงอย่างเดียว และไม่พบการเปลี่ยนแปลงขนาดอนุภาคเฉลี่ยของน้ำมันตลอดการเก็บ รักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 30 วัน

อิมัลซิไฟเออร์เป็นกลุ่มของ สารประกอบที่ภายใน โมเลกุลมีทั้งส่วนที่มีขั้ว หรือชอบน้ำ และส่วนที่ไม่มีขั้วหรือไม่ชอบน้ำเมื่ออยู่ใน ระบบอิมัลชันแล้ว อิมัลซิไฟเออร์จะถูกดูดซับอยู่ บริเวณรอยต่อ (Interface) ระหว่างน้ำ กับ น้ำมัน โดยอิมัลซิไฟเออร์จะเป็นตัวกั้นกลางระหว่างน้ำกับน้ำมัน แล้วจัดเรียงตัวหันส่วนที่มีขั้วไปในด้านของน้ำ และส่วนที่ไม่มีขั้วไปยังด้านของน้ำมัน จึงช่วยลด แรงดึงผิวสัมผัสระหว่างกัน และยังเป็นเสมือนเยื่อหุ้มที่มีความยืดหยุ่น (Viscoelastic Film) ล้อมรอบอนุภาคของน้ำมัน จึงขัดขวางไม่ให้อนุภาคของน้ำมันรวมตัวกัน หรือเกิดการจับตัวกันเป็น กลุ่มก้อน ทำให้ระบบอิมัลชันมีความคงตัวมากขึ้น จาก ผลการทดลองจะเห็นว่า การใช้อิมัลซิไฟเออร์ที่มีขนาด โมเลกุลเล็กและมีโครงสร้างที่ยืดหยุ่น เช่น Tween 80, Span 80 หรืออนุพันธ์ของ ไขมันขนาดเล็ก เช่น เลซิทีน จะส่งผลให้ขนาดอนุภาคของน้ำมัน ที่ได้มีขนาดเล็ก มีความเสถียร และยังช่วยให้เกิดการดูดซับที่ผิวสัมผัสรวมได้เร็วกว่าและมีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้อิมัลซิไฟเออร์ที่มีขนาดโมเลกุลใหญ่ เช่น β -Lactoglobulin และเวย์โพรตีน อิมัลซิไฟเออร์กุ่ม Tween มักใช้

ร่วมกันกับอิมัลซิไฟเออร์ในกลุ่ม Span เพื่อรักษาความคงตัวของอิมัลชันและ เป็นตัวช่วยในการกระจายตัวที่ดี (Dziezak, 1988)

มีการศึกษาสมบัติในการเป็น อิมัลซิไฟเออร์ของ Tween 20 และเลซิทิน พบว่าการใช้ Tween 20 และเลซิทิน จะให้ขนาดอนุภาคเฉลี่ยของ ไขมันอยู่ที่ 0.11 ไมโครเมตร และ 0.13 ไมโครเมตรและเมื่อประเมินเสถียรภาพของอิมัลชัน ด้วยสายตาในระหว่างการเก็บรักษาอิมัลชันที่อุณหภูมิห้อง พบว่าไม่มีการแยกเฟสให้มองเห็นได้ (Pan, Tikekar and Nitin, 2013) อิมัลซิไฟเออร์ประเภทโปรตีนโดยทั่วไป มีโครงสร้างขนาดใหญ่และมีประสิทธิภาพในการเป็นอิมัลซิไฟเออร์ต่ำกว่า อิมัลซิไฟเออร์ในกลุ่มที่มีโครงสร้างขนาดเล็ก Ali และคณะ (2016) ได้ศึกษาสมบัติในการเป็นอิมัลซิไฟเออร์ของ β -Lactoglobulin พบว่า ความเข้มข้นของ β -Lactoglobulin และพารามิเตอร์ที่ใช้ในกระบวนการผลิต (ความดันและจำนวนรอบ) มีผลต่อขนาดอนุภาคของนาโนอิมัลชัน โดยนาโนอิมัลชันที่เตรียมด้วย β -Lactoglobulin (1 wt%) และ Miglyol 812 (5 wt%) มีขนาดอนุภาค ก่อนข้างเล็กประมาณ 200 นาโนเมตร เมื่อใช้ความดัน 100 MPa เป็นเวลา 4 รอบ โดยขนาดอนุภาคจะลดลงเมื่อเพิ่มจำนวนรอบในการทำโฮโมจิไนส์ และอนุภาคจะมีขนาดใหญ่กว่า 400 นาโนเมตร ในการทำเพียงครั้งเดียว อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพสำหรับการเกิดอิมัลชันของ β -Lactoglobulin จะลดลงเมื่อความดันที่ใช้เพิ่มขึ้น (200-300 MPa) เนื่องจากโปรตีนจะเกิดการเสีย สภาพธรรมชาติอย่างรุนแรงเมื่อได้รับความร้อนหรือแรงเฉือนในระดับสูง ส่งผลให้เกิดการเกาะกันเป็นอนุภาคที่มีขนาดใหญ่ขึ้นและเกิดการตกตะกอนในที่สุด ประสิทธิภาพในการเป็นอิมัลซิไฟเออร์ของโปรตีนลดลง (McClements, 1999) นอกจากนี้ β -Lactoglobulin และเวย์โปรตีนยังมีโครงสร้างเป็น ก้อนกลมและเสถียร โครงสร้างด้วย พันธะไดซัลไฟด์ ส่งผลให้เกิดการเปิดตัวออกของโครงสร้างและการเคลื่อนที่ไปยังบริเวณรอยต่อ ระหว่างน้ำและน้ำมันเกิดขึ้นได้ยาก จึงสามารถเป็นอิมัลซิไฟเออร์ได้ต่ำ ส่งผลต่อเนื้อให้อนุภาคน้ำมันขนาดเล็ก เกิดการรวมตัวกันก่อนที่โปรตีนจะเคลื่อนที่ไป ห่อหุ้มอนุภาคของน้ำมันไว้ ดังนั้นขนาดอนุภาคของน้ำมันจึงมีขนาดใหญ่เมื่อใช้โปรตีนดังกล่าว

Calligaris, Plazzotta, Valoppi and Anese (2018) ศึกษาผลของ อิมัลซิไฟเออร์ชนิด Tween 80 และเวย์โปรตีน ต่อคุณลักษณะของนาโนอิมัลชันที่เตรียมโดยการ ใช้คลื่นอัลตราซาวด์ที่กำลังสูงร่วมกับการ โฮโมจิไนส์ที่ ความดันสูง พบว่าการใช้คลื่นอัลตราซาวด์เพียงอย่างเดียวจะส่งผลให้ขนาดอนุภาคของอิมัลชันที่ใช้ Tween 80 เป็นอิมัลซิไฟเออร์มีขนาดใหญ่ คือ 498 นาโนเมตร และการใช้เวย์โปรตีนในการเตรียมอิมัลชัน ทำให้เกิดการแยกชั้นจนไม่สามารถวิเคราะห์ผล ในขณะที่การทำโฮโมจิไนส์จะให้ขนาดอนุภาคของอิมัลชันเมื่อใช้ Tween 80 และเวย์ โปรตีนเป็น อิมัลซิไฟ

เออร์เท่ากับ 363 นาโนเมตร และ 389 นาโนเมตร และเมื่อใช้คลื่นอัลตราซาวด์ร่วมกันกับการโฮโมจิไนส์ ทำให้ขนาดอนุภาคของอิมัลชันเล็กลงกว่าการใช้วิธีใดวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียว เมื่อเพิ่มเวลาและพลังงานในการเตรียม จะยิ่งทำให้ขนาดอนุภาคของอิมัลชันเล็กลงเมื่อพิจารณาผลของขนาดอนุภาคเฉลี่ยแล้ว ทำให้สรุป ได้ว่าการใช้ β -Lactoglobulin และเวย์โปรตีน ไม่สามารถใช้เป็นอิมัลซิไฟเออร์ในการผลิต เบต้าแคโรทีนนาโนอิมัลชันในการศึกษาครั้งนี้เนื่องจาก ทำให้ได้อิมัลชันที่มีขนาดอนุภาคใหญ่ในระดับไมโครเมตร เมื่อพิจารณาค่าการกระจายตัวของอนุภาคอิมัลชัน ซึ่งพิจารณาจากค่า Polydispersity Index (PDI) พบว่า นาโนอิมัลชันที่ใช้ β -Lactoglobulin และเวย์โปรตีนเป็นอิมัลซิไฟเออร์จะให้ขนาดอนุภาค ใหญ่ที่สุดและมีค่าการกระจายตัวของอนุภาคสูง ที่สุด ($p \leq 0.05$) เนื่องจากโปรตีน ดังกล่าวมีโครงสร้างขนาดใหญ่และมีการจัดเรียงตัว เป็นก้อนกลมซึ่งมีความเสถียรสูง ส่งผลให้เกิดการ แผลตัวและเคลื่อนที่ไปยังรอยต่อระหว่างน้ำกับน้ำมัน ได้ช้า

จึงทำให้อนุภาคน้ำมันบางส่วนเกิดการรวมตัวกันจนมีขนาดที่ใหญ่ขึ้นก่อนที่จะเกิดการ จัดเรียงตัวรอบๆ อนุภาคน้ำมันส่งผลต่อเนื่องให้ อิมัลชันที่ได้มีขนาดอนุภาคเฉลี่ยค่อนข้างใหญ่และ มีการกระจายตัวของอนุภาคของเฟสกระจายไม่สม่ำเสมอ การศึกษาของ López-Castejón, Bengoechea, Espinosa and Carrera (2019) เกี่ยวกับคุณลักษณะของอิมัลชันฟรีไบโอติกที่เสถียรด้วย อินนูลินและ β -Lactoglobulin พบว่า อิมัลชันที่ใช้เป็นอิมัลซิไฟเออร์ชนิด β -Lactoglobulin เพียงอย่างเดียวจะเกิดการรวมกันของอนุภาคเฟสกระจายที่บริเวณพื้นผิว ในขณะที่ อิมัลชันที่ใช้อินนูลินร่วมกับ β -Lactoglobulin จะไม่เกิดการแยกตัว เนื่องจากการมีอยู่ของอินนูลินจะ เปลี่ยนแปลง การดูดซับของ β -Lactoglobulin ในสารผสม โดยทำให้กิจกรรมบนพื้นผิวของโปรตีนเพิ่มขึ้น เล็กน้อย ในขณะที่การใช้อิมัลซิไฟเออร์ร่วมระหว่าง Tween 80 และ Span 80 จะให้ค่าการกระจาย ตัวของอนุภาคน้อยที่สุด เนื่องจากการใช้อิมัลซิไฟเออร์ ผสมข้างต้นจะทำให้อิมัลชันที่ได้มีขนาดเล็ก และมีความสม่ำเสมอกล่าวคือ มีขนาดอนุภาคที่ใกล้เคียงกัน

ซึ่งส่งผลต่อเนื่องให้อิมัลชันมีความคงตัวสูงกว่า การใช้อิมัลซิไฟเออร์แบบเดี่ยวเนื่องจาก ในระบบที่มีการใช้อิมัลซิไฟเออร์ผสมจะทำให้ การเคลื่อนที่และดูดซับอิมัลซิไฟเออร์ที่บริเวณ รอยต่อระหว่างน้ำและน้ำมันได้รวดเร็วทำให้อนุภาคของ น้ำมันที่มีขนาดเล็กถูกห่อหุ้มด้วยอิมัลซิไฟ เออร์ได้อย่างรวดเร็วเหมือนกันประกอบกับ การใช้อิมัลซิไฟเออร์ผสมจะทำให้มีค่า HLB ที่ เหมาะสม ส่งเสริมการจัดเรียงตัวของสารดังกล่าวที่บริเวณรอยต่อ ให้มีการกระจายตัวของอนุภาค ของเฟสกระจายอย่างสม่ำเสมอ สอดคล้องกับผลการทดลองของ Lv, Wang, Cai and Zhang (2014) ที่ศึกษาสมบัติทางกายภาพ ของอิมัลชันที่มีการใช้ Span 80 และ Tween 80 เป็นอิมัลซิไฟเออร์ พบว่า

การใช้อิมัลซิไฟเออร์ร่วม ระหว่าง Span 80 และ Tween 80 ทำให้ความเสถียรของอิมัลชันเพิ่มขึ้นมากกว่าการใช้ Tween 80 เพียงอย่างเดียว โดยเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ Span 80 ส่งผลให้อิมัลชันมีขนาดเล็กและกระจายตัวสม่ำเสมอ เนื่องจาก Span 80 มีการดูดซับมากขึ้นในบริเวณรอยต่อระหว่างน้ำและน้ำมัน สำหรับผลของการใช้ Tween 80, Span 80 และเลซิทินแบบเดียวกัน พบว่าทำให้อุณหภูมิของเฟสกระจายมีขนาดใหญ่ ซึ่งส่งผลต่อการกระจายตัวของ นาโนอิมัลชัน โดย Tween 80 จัดเป็นอิมัลซิไฟเออร์ ที่ละลายได้ดีในน้ำอิมัลชันมีเสถียรภาพสูงและจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อใช้ร่วมกับอิมัลซิไฟเออร์ที่ละลายได้ดีในไขมันกรณีของ Span 80 ซึ่งเป็นอิมัลซิไฟเออร์ที่มีค่า HLB ต่ำ ซึ่งเหมาะสำหรับการเป็นอิมัลซิไฟเออร์ในอิมัลชันชนิดน้ำในน้ำมัน (W/O Emulsion) เช่นเดียวกัน กับเลซิทินที่นิยมใช้เป็นอิมัลซิไฟเออร์ในอิมัลชัน ชนิดน้ำในน้ำมัน เนื่องจากเป็นไขมันประเภทฟอสโฟลิพิด (Phospholipid) ทำให้อนุภาคที่ได้มีขนาดใหญ่ ซึ่งส่งผลต่อการกระจายของอนุภาค โดยอนุภาค ของเฟสกระจายมีแนวโน้มในการรวมตัวกันเป็น โมเลกุลขนาดใหญ่ (Coalescence) เมื่อเติมสารลด แรงตึงผิวที่มีค่า HLB ต่ำหรือสูงเกินไป เนื่องจากจะทำให้สารลดแรงตึงผิวมีค่า Surface Activity ต่ำส่งผลให้สารลดแรงตึงผิวไม่เกาะที่ผิวอนุภาคของเฟสกระจาย จึงไม่สามารถป้องกันการรวมตัวกัน ของอนุภาคได้

สรุปการศึกษาผลของชนิดของอิมัลซิไฟเออร์ต่อ คุณลักษณะทางกายภาพของเบต้าแคโรทีนนาโน อิมัลชัน พบว่าอิมัลซิไฟเออร์ที่เหมาะสมสำหรับเตรียมเบต้าแคโรทีนนาโนอิมัลชัน เมื่อพิจารณาจากขนาดอนุภาคไขมัน ซึ่งต้องมีขนาดเล็กกว่า 500 นาโนเมตร มีการกระจายตัวสม่ำเสมอ และมีความเสถียรสูง มีค่าซีต้าโพเทนเชียล ที่เหมาะสม คือ อิมัลซิไฟเออร์ผสมระหว่าง Tween 80 และ Span 80 ความเข้มข้น 3 % ซึ่งให้คุณลักษณะทางกายภาพโดยรวมที่ดีกว่าการใช้อิมัลซิไฟเออร์ตัวเดียวอย่างไรก็ตาม การเลือกใช้อิมัลซิไฟเออร์ เพื่อให้ได้คุณลักษณะของอิมัลชันที่ดีต้องคำนึงถึงชนิดของอิมัลชันที่ต้องการ ดังนั้นการศึกษารุ่นนี้จึง สำเร็จในการผลิต เบต้าแคโรทีนนาโนอิมัลชัน เพื่อเพิ่มความสามารถในการละลายและการใช้ประโยชน์ทางชีวภาพของเบต้าแคโรทีน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในวิจัย

- 3.1.1 เครื่อง Homogenizer (วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต)
- 3.1.2 แท่นให้ความร้อน Hot Plate (วิทยาลัยการแพทย์แผนตะวันออก มหาวิทยาลัยรังสิต)
- 3.1.3 เข็มฉีดยา syringe (Nipro Sales (Thailand) Co.,Ltd.)
- 3.1.4 ตู้อบแห้งแก้วคนสาร และ บีกเกอร์

3.2 วัตถุดิบสารเคมีที่ใช้ในวิจัย

- 3.2.1 Triethylhexanoin (trifat S-308) (Nikkol Chemicals, Japan)
- 3.2.2 Cetyl Ethylhexanoate (SG-CIO) (Nikkol Chemicals, Japan)
- 3.2.3 Carbomer (CarbopolUltrez-20) (Namsiang, Thailand)
- 3.2.4 NIKKOL Decaglyn1-L (Polyglyceryl-10 Laurate) (Nikkol Chemicals, Japan)
- 3.2.5 Triethanolamine 99% (Namsiang, Thailand)
- 3.2.6 1,3-Butylene Glycol (P) (Namsiang, Thailand)
- 3.2.7 PEG-20 Glyceryl Triisostearate (TGI-20) (Nikkol Chemicals, Japan)
- 3.2.8 Sodium Methyl Stearoyl Taurate (SMT) (Nikkol Chemicals, Japan)
- 3.2.9 Propylene Glycol (Namsiang, Thailand)
- 3.2.10 Glycerine G99.5% USP (Namsiang, Thailand)
- 3.2.11 Sobitol 70% (Namsiang, Thailand)
- 3.2.12 เสลดพังพอนแห้ง (บจก.สมุนไพรรุ่งเพชร)
- 3.2.13 Iso Propyl Alcohol (IPA) (บจก. ชงฮวด)
- 3.2.14 น้ำกลั่น

3.3 วัตถุประสงค์ในการสกัดสารสมุนไพร

3.3.1 เสดดพังพอน (บจก.สมุนไพรกิ่งเพชร)

3.3.2 IPA

3.3.3 น้ำกลั่น

3.4 วิธีดำเนินงานวิจัย

3.4.1 การเตรียมสารสกัดสมุนไพรเสดดพังพอน

นำเสดดพังพอนแห้ง 300 กรัม ใส่ขวดแก้วและเติม IPA ปริมาณ 1,500 มิลลิลิตร ลงในขวดแก้ว หมักไว้ 7 วัน หลังจากนั้นนำไปกรองและเคี้ยวจนเหลือสารสำคัญ (Crude)



รูปที่ 3.1 แสดงการสกัดสมุนไพรเสดดพังพอน

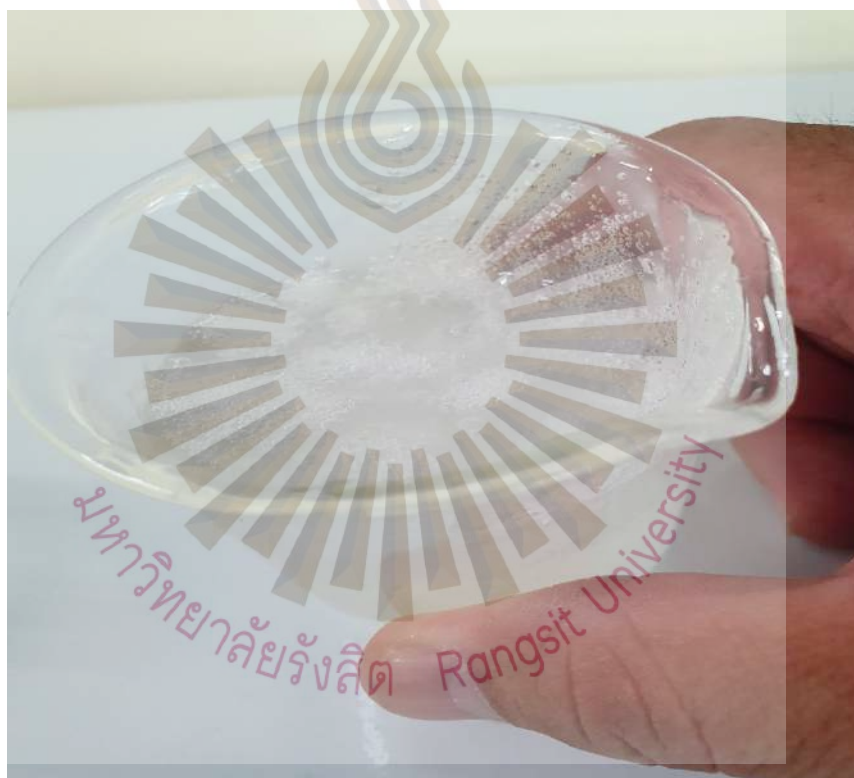
3.4.2 การพัฒนายาหม่องต้นตำรับในรูปแบบคิเฟส

เตรียมพัฒนาสูตรตำรับยาหม่องในรูปแบบคิเฟส จำนวน 4 สูตร มีขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงสูตรตำรับการพัฒนาตำรับยาหม่อง (ก่อนเติมสารสกัดเสลดพังพอน) ในรูปแบบดีเฟส

สารเคมี	ชื่อสูตร			
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4
100 ml.% w/w				
<u>Phase : A (Oil Phase)</u>				
Trifat S-308			117.5	
SG-CIO			10	
CarbopolUltrez-20			0.2	
<u>Phase : B (Polyol)</u>				
Propylene	34	-	-	-
Glycerine	-	34	-	-
Butylene Glycol	-	-	34	-
Sorbitol	-	-	-	34
NIKKOL Decaglyn1-L	20	20	20	20
Triethanolamine 99%	0.2	0.2	0.2	0.2
<u>Phase : C (Water Phase)</u>				
1,3-Butylene Glycol			5	
TGI-20			1	
Sodium Methyl Stearoyl Taurate (SMT)			0.1	
Water			12	
<u>Phase : D (Extract)</u>				
สารสกัดเสลดพังพอน			3	

- 1) ชั่งส่วนผสมใน Phase C (Water Phase) ทั้งหมดแล้วนำไปทำให้สารละลายบน Hot Plate ที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส
- 2) ชั่งส่วนผสมใน Phase B (Polyol) ทั้งหมดแล้วคนให้เข้ากัน นำส่วนผสมใน Phase C (Water Phase) ที่พักไว้จนเย็นเทผสมลงไปในส่วนผสม Phase B แล้วคนให้เข้ากัน
- 3) ชั่งส่วนผสมใน Phase A (Oil Phase) ทั้งหมดแล้วคนให้เข้ากัน
- 4) นำส่วนผสมระหว่าง Phase B (Polyol) กับ Phase C (Water Phase) ที่ผสมกันแล้วไปปั่นด้วยเครื่องโฮมดีไนเซอร์ ด้วยความเร็วประมาณ 1.300 รอบต่อนาที และค่อย ๆ เติมสารใน Phase A (Oil Phase) ลงไปช้า ๆ จนหมดและปั่นต่อไปจนเป็นเนื้อเดียวกัน



รูปที่ 3.2 แสดงสูตรน้ำมันที่ไม่เป็นดีเฟส ทำให้เกิดการแยกกันระหว่างน้ำกับน้ำมัน

3.4.3 ตำรับยาหม่องในรูปแบบดีเฟส สูตร 2 (Glycerine) ที่ไม่แยกชั้นนำมาผสมสารสกัดสมุนไพรเสลดพังพอน มีขั้นตอนดังนี้

ตารางที่ 3.2 แสดงสูตรตำรับการพัฒนาตำรับยาหม่องเสลดพังพอน ตำรับเติมสารสกัดสมุนไพรเสลดพังพอนในรูปแบบดีเฟส

สารเคมี	ชื่อสูตร	100 ml.% w/w
		สูตร 2 Glycerine
<u>Phase : A (Oil Phase)</u>		
Trifat S-308		114.5
SG-CIO		10
CarbopolUltraz-20		0.2
<u>Phase : B (Polyol)</u>		
Glycerine G99.5%		34
NIKKOL Decaglyn1-L		20
Triethanolamine 99%		0.2
<u>Phase : C (Water Phase)</u>		
1,3-Butylene Glycol		5
TGI-20		1
Sodium Methyl Stearoyl Taurate (SMT)		0.1
Water		12
<u>Phase : D (Extract)</u>		
สารสกัดเสลดพังพอน		3



รูปที่ 3.3 แสดงการปั่นยาหม่องในรูปแบบคีมเฟส จะไม่มีการแยกชั้น

- 1) ชั่งส่วนผสมใน Phase C (Water Phase) ทั้งหมดแล้วนำไปทำให้สารละลายบน Hot Plate ที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส
- 2) ชั่งส่วนผสมใน Phase B (Polyol) ทั้งหมดแล้วคนให้เข้ากัน นำส่วนผสมใน Phase C (Water Phase) ที่พักไว้จนเย็นเทผสมลงไปในส่วนผสม Phase B แล้วคนให้เข้ากัน
- 3) ชั่งส่วนผสมใน Phase A (Oil Phase) ทั้งหมดแล้วคนให้เข้ากัน
- 4) นำส่วนผสมระหว่าง Phase B (Polyol) กับ Phase C (Water Phase) ที่ผสมกันแล้วไปปั่นด้วยเครื่องโฮโมไดไนเซอร์ ด้วยความเร็วประมาณ 1.300 รอบต่อนาที และค่อยๆ เทสารใน Phase A (Oil Phase) ลงไปช้า ๆ จนหมดและปั่นต่อไปจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- 5) นำสารสกัดสมุนไพรเสลดพังพอน Phase E (Extract) ค่อย ๆ เทผสมลงไปและปั่นจนเปลี่ยนสีเป็นสีเขียวของสารสกัดสมุนไพรเสลดพังพอน และเป็นเนื้อเดียวกัน



รูปที่ 3.4 ยาหม่องดีเฟส ที่ใส่สารสกัดเมล็ดฟักพอนแล้ว

3.4.4 การประเมินความคงตัวทางกายภาพของสูตรตำรับยาหม่องเมล็ดฟักพอนในรูปแบบดีเฟส โดยใช้อุณหภูมิที่ต่างกันเป็นตัวทดสอบ ดังนี้

- 1) เก็บตัวอย่างสูตรตำรับยาหม่องผสมสารสกัดสมุนไพรเมล็ดฟักพอนในรูปแบบดีเฟส ที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 3 เดือน
- 2) เก็บตัวอย่างสูตรตำรับยาหม่องผสมสารสกัดสมุนไพรเมล็ดฟักพอนในรูปแบบดีเฟส ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 เดือน
- 3) เก็บตัวอย่างสูตรตำรับยาหม่องผสมสารสกัดสมุนไพรเมล็ดฟักพอนในรูปแบบดีเฟส ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 เดือน
- 4) เก็บตัวอย่างสูตรตำรับยาหม่องผสมสารสกัดสมุนไพรเมล็ดฟักพอนในรูปแบบดีเฟส ที่สภาวะเร่ง Freeze and Thaw cycling จำนวน 6 รอบ โดยนำตัวอย่างไปเก็บที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง และนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง ทำเช่นนี้ซ้ำ 1 รอบ แต่ต้องทดสอบทั้งหมด 6 รอบ



รูปที่ 3.5. ยาหม่องดีเฟสที่ใส่สารสกัดเมล็ดฟักพอนที่นำมาทดสอบ

3.4.5 การข้อมีสสูตรตำรับยาหม่องสมุนไพรเมล็ดฟักพอนในรูปแบบดีเฟส

นำตัวอย่างตำรับยาหม่องสมุนไพรเมล็ดฟักพอน สูตร 2 (Glycerine) ข้อมีสที่ละลายในน้ำใช้ผงสีละลายน้ำสีแดงและข้อมีสที่ละลายได้ในน้ำมัน ใช้ผงสีละลายน้ำมันสีน้ำเงิน โดยปกติ ถ้าเป็นระบบ W/O จะละลายในสีที่ละลายน้ำมันและถ้าเป็นระบบ O/W จะละลายในสีที่ละลายในน้ำ แต่ถ้าเป็นระบบดีเฟสจะละลายได้ทั้งในสีที่ละลายในน้ำและสีที่ละลายในน้ำมัน

บทที่ 4

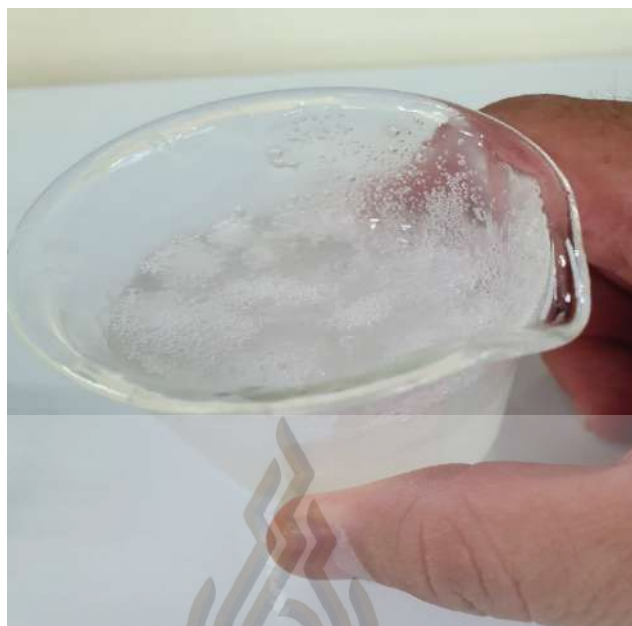
ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาวิจัยสูตรตำรับยาหม่องในรูปแบบดีเฟส ซึ่งจัดเตรียมไว้ทั้งหมด 4 สูตร

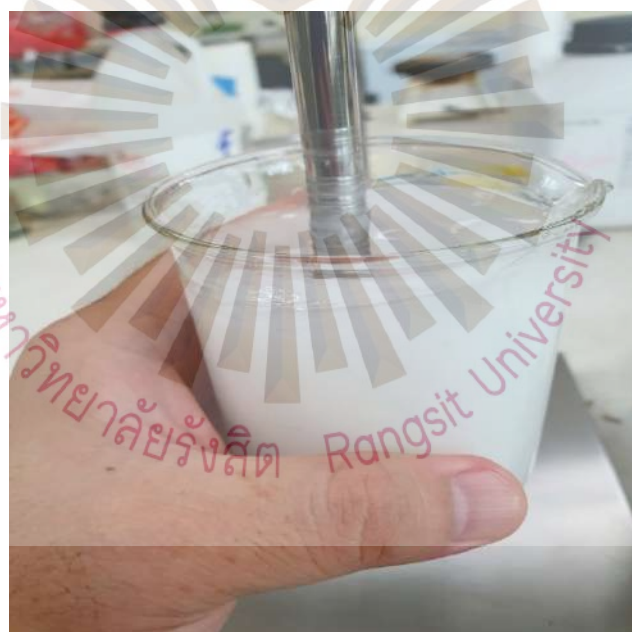
เมื่อนำมาทำตามขั้นตอนการผสมจนเป็นยาหม่องก่อนจะเติมสารสกัดสมุนไพร มีผลลักษณะแสดงในตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลที่ได้จากการทดลองสูตรตำรับยาหม่องในรูปแบบดีเฟส

ชื่อสูตร ลักษณะ	สูตร 1 Propylene	สูตร 2 Glycerine	สูตร 3 Butylene Glycol	สูตร 4 Sorbitol
เนื้อเจลของยาหม่อง	เนื้อเจลไม่เหนียว หนืดเล็กน้อย เทไหลง่าย	เนื้อเจลเหนียว ข้นมาก จับเป็น ก้อน เทไม่ไหล	เนื้อเจลไม่เหนียว แต่ข้น ไม่หนืด เทไหลง่าย	เนื้อเจลเหนียว ข้น หนืดมาก เทไหลไม่มาก
สีของยาหม่อง	ใสขุ่น	ขาวขุ่น	ใส	ขาวขุ่น
กลิ่น	ไม่มีกลิ่น	ไม่มีกลิ่น	ไม่มีกลิ่น	ไม่มีกลิ่น
การแยกชั้นของน้ำกับ น้ำมัน	แยกชั้นเมื่อทิ้งไว้ 20 นาที	ไม่แยกชั้น	แยกชั้นเมื่อทิ้งไว้ 20 นาที	แยกชั้นเมื่อทิ้ง ไว้ 20 นาที



รูปที่ 4.1 การแยกชั้นของยาหม่องดีเฟส



รูปที่ 4.2 ยาหม่องดีเฟส ที่ไม่แยกชั้น

4.2 ผลการศึกษาวิจัย สูตร 2 (Glycerine) ของตำรับยาหม่องสมุนไพรในรูปแบบดีเฟส

สูตร 2 เป็นสูตรที่ไม่แยกชั้นและนำมาพัฒนาเติมสารสกัดสมุนไพรเสลดพังพอน มีผลลักษณะแสดงในตารางดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลที่ได้จากการทดลองสูตรตำรับยาหม่องสมุนไพรเสลดพังพอนในรูปแบบดีเฟส

ลักษณะ	ชื่อสูตร	สูตร 2 Glycerine
เนื้อเจลของยาหม่อง		เนื้อเจลจับเป็นก้อน สีเขียวอ่อน เหนียวข้นติดถ้วย หนืดมาก ลองเทมุม 90 องศา ก็ไม่มีการไหลของเนื้อเจล
สีของยาหม่อง		เขียวเข้ม
กลิ่น		ไม่มีกลิ่น
การแยกชั้นของน้ำกับน้ำมัน		ไม่แยกชั้น

ผลที่ได้จากการเติมสารสกัดสมุนไพรเสลดพังพอน ในตำรับยาหม่องในรูปแบบดีเฟส สูตร 2 (Glycerine) ไม่พบการแยกชั้น เนื้อเจลจับเป็นก้อน สีเขียวอ่อน เหนียวข้นติดถ้วย หนืดมาก ลองเทมุม 90 องศา ก็ไม่มีการไหลของเนื้อเจล ไม่มีกลิ่น จะนำไปทดสอบในขั้นตอนต่างๆ ต่อไป



รูปที่ 4.3 ยาหม่องดีเฟสที่ไม่แยกชั้น และใส่สารสกัดเสลดพังพอน

บทที่ 5

สรุปผลทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

แบ่งผลสรุปได้ 4 ข้อ ดังนี้

5.1.1 ผลการศึกษาวิจัยสูตรตำรับยาหม่องในรูปแบบดีเฟส ซึ่งจัดเตรียมไว้ทั้งหมด 4 สูตร เมื่อนำมาทำตามขั้นตอนการผสมจนเป็นยาหม่องก่อนจะเติมสารสกัดสมุนไพร มีผลลักษณะของสูตรที่ไม่แยกชั้น 1 สูตรคือ สูตร2 (Glycerine) (ตามผลการวิจัยใน ตารางที่ 3.1)

5.1.2 ผลการศึกษาวิจัยสูตรตำรับยาหม่องในรูปแบบดีเฟส สูตร2 (Glycerine) มาเติมสารสกัดสมุนไพรเสลดพังพอน มีผลลักษณะของดีเฟส คือ ไม่แยกชั้นน้ำกับน้ำมัน (ตามผลการวิจัยใน ตารางที่ 4.1)

5.1.3 ผลการวิจัยสูตรตำรับยาหม่องสมุนไพรเสลดพังพอนในรูปแบบดีเฟส ประเมินความคงตัวทางกายภาพ ใช้สูตร2 (Glycerine) ที่ไม่แยกชั้นในการทดสอบ ดังนี้ ทดสอบที่อุณหภูมิห้อง 25 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 3 เดือน ผลการทดสอบเนื้อเจลยาหม่อง เนื้อเจลเหลวมากกว่าเดิม สีเขียวใส ขึ้น ไม่มีกลิ่น และไม่แยกชั้น , ทดสอบที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 เดือน ผลการทดสอบ เนื้อเจลแข็งตัวขึ้นแต่ยังนิ่มเหนียวจับตัวเป็นก้อน สีเขียวขุ่น ไม่มีกลิ่น และไม่แยกชั้น , ทดสอบที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 1 เดือน ผลการทดสอบ เนื้อเจลเหลว เขียวใส ไม่มีกลิ่น และไม่แยกชั้น , ทดสอบสภาวะเร่ง Freeze and Thaw Cycling จำนวน 6 รอบ โดยนำตัวอย่างไปเก็บที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง และนำไปเก็บที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง ทำเช่นนี้ซ้ำ 1 รอบ แต่ต้องทดสอบทั้งหมด 6 รอบ ผลการทดสอบ เนื้อเจลเหลวแต่ยังเหนียว ไม่ข้น สีเขียวขุ่นเล็กน้อย ไม่มีกลิ่น และไม่แยกชั้น

5.1.4 ผลการวิจัยสูตรตำรับยาหม่องสมุนไพรเสลดพังพอนในรูปแบบดีเฟส โดยการข้อมสิทธิ์ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าสูตรตำรับยาหม่องสมุนไพรเสลดพังพอนในรูปแบบดีเฟส สูตร2

(Glycerine) เป็นระบบดีเฟส ละลายในน้ำและละลายในน้ำมันละลายและกลืนเป็นเนื้อเดียวกับเนื้อเจลยาหม่อง

5.2 ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาเพื่อผลิตเป็นสินค้า

จากการวิจัยและพัฒนาสูตรตำรับยาหม่องสมุนไพรเสลดพังพอนในรูปแบบดีเฟส ผู้วิจัยได้ทดสอบจากขั้นตอนทั้งหมดแล้ว พบว่า สูตร 2 (Glycerine) เติมสารสกัดสมุนไพรเสลดพังพอน มีความคงตัวทางกายภาพสูง มีความสามารถอุ้มน้ำมันได้ เป็นเนื้อเจลสีเขียวใส มีคุณสมบัติที่ดีในการซึมผ่านผิวได้ และยังมีสรรพคุณทางสมุนไพรไทยของเสลดพังพอนในการบรรเทาอาการคันจากยุงและแมลงกัด สมควรนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพต่อไป



บรรณานุกรม

- กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม องค์การสวนพฤกษศาสตร์ ฐานข้อมูลพรรณไม้.
(2557). *เสลดพังพอน*. สืบค้นจาก <http://www.qsbg.org>.
- จักรกริช อังศุธร, เรวัต ต้นตยานนท์, และศิริพร บุรพาชีพ. (2542). *การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเสนอสกัดภัณฑ์ยาหม่องจีผึ้งในรูปแบบใหม่สู่ตลาดเมืองไทย* (Unpublished Master's thesis). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปทุมธานี.
- ฐาปนี หงส์รัตนารกิจ. (2548) *รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (องครักษ์) : นครนายก.
- เต็ม สมิตินันท์. (2523ก). *เสลดพังพอนตัวเมีย* ปลูกปลั่งทอง. สืบค้นจาก <http://www.dnp.go.th>.
- เต็ม สมิตินันท์. (2523ข). *เสลดพังพอน เสลดพังพอนตัวผู้*. สืบค้นจาก <http://www.dnp.go.th>.
- นิจศิริ เรืองรังษี, และ ชัชชัย มังคละคุปต์. (2547). *สมุนไพรไทย (เล่ม 1) : เสลดพังพอน (Salet phangphon)*. กรุงเทพฯ : บริษัทฐานการพิมพ์.
- นิธิยา รัตนานนท์. (2549). *เคมีอาหาร (พิมพ์ครั้งที่ 2)*, สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ : กรุงเทพฯ
- นิศรา สะเจริญ. (2554), *การเพิ่มความคงตัวต่อความร้อนในการแปรรูปและความคงตัวต่อความเย็นในการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์กะทิสเตอร์ไรส์* (Unpublished Master's thesis). มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนานนท์. (2560). *emulsion / อิมัลชัน*. สืบค้นจาก <https://www.foodnetworksolution.com>
- ภัทรวรรณ หมกทอง. (2552). *ผลของตัวกระทำอิมัลชันผสมต่อเสถียรภาพและประสิทธิภาพในการต้านแบคทีเรียของอิมัลชันน้ำมันกานพลูในน้ำ* (Unpublished Master's thesis). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- มหาวิทยาลัยมหิดลเภสัชศาสตร์. คณะเภสัชศาสตร์. (2539). *สมุนไพรสวนสิริรุกขชาติ*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง สถาบันวิจัยและพัฒนา ผักพื้นบ้านในประเทศไทย. (2555). *เสลดพังพอนตัวเมีย*. สืบค้นจาก <http://www.area-based.lpru.ac.th/veq/>.
- มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี คณะเภสัชศาสตร์ ฐานข้อมูลสมุนไพรไทย. (2553). *เสลดพังพอนตัวผู้*. สืบค้นจาก <http://www.phargarden.com>.
- มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี คณะเภสัชศาสตร์ ฐานข้อมูลเครื่องยาสมุนไพร. (2561) *พิมเสน*. สืบค้นจาก www.thaicrudedrug.com.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- วิทย์ เทียงบูรณธรรม. (2542). *เสลดพังพอน. หนังสือพจนานุกรมสมุนไพรไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: รวมสาส์น.
- สมาคมผู้ประกอบการโรคผิวหนังแห่งประเทศไทย(เชียงใหม่). (2551). *สารคดีปยาไทย ฉบับที่ 10 : เสลดพังพอนตัวเมีย*. สืบค้นจาก <http://www.oocities.org/thaimedicinecm/>.
- ศูนย์วิจัยเคมีภัณฑ์ (2561). *กลีเซอริน (Glycerine)*. Retrieved from <https://www.chemipan.com>
- สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2531ก). *เสลดพังพอน*. สืบค้นจาก <http://www.medplant.mahidol.ac.th/pubhealth/>.
- สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2531ข). *พญาขอ*. สืบค้นจาก <http://www.medplant.mahidol.ac.th/pubhealth/>.
- สำนักงานโครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. (2536). *สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด : เสลดพังพอนตัวเมีย (พญาปล้องทอง)*. สืบค้นจาก [http:// www.rspq.or.th/plants data/herbs/](http://www.rspq.or.th/plants_data/herbs/).
- สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. (2557). *พญาปล้องทอง*. สืบค้นจาก <http://www.dnp.go.th/botany/>.
- อัญญา มโนสร้อย และจิระเดช มโนสร้อย. (2548) *น้ำมันหอมระเหยและสารสกัดจากสมุนไพรไทย การใช้ยาและเครื่องสำอางค์ Aromatic Volatile Oil and Extracts from Thai Medicinal plant* (พิมพ์ครั้งที่ 1). เชียงใหม่ : ครองช่าง
- อัญชลี จินตพัฒนานิกิจ. (2558). *ความรู้พื้นฐานปละเทคนิคการเตรียมครีมและโลชั่น*. กรุงเทพฯ : คณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล.
- Alam, M.M., Ushiyama, K., & Aramaki, K. (2009). Phase behavior, formation, and rheology of cubic phase and related gel emulsion in Tween 80/water/oil systems. *Journal of Oleo Science*, 58(7), 361-7. doi: 10.5650/jos.58.361.
- Ash, M. (1977). *A formulary of cosmetic preparations*. New York : Chemical Publishing.
- Calligaris, S. , Plazzotta, S. , Valoppi, F. and Anese, M. , 2018. Combined high-power ultrasound and high-pressure homogenization nanoemulsification: The effect of energy density, oil content and emulsifier type and content, *Food Res. Int.* 107, 700-707.
- Dickinson, E. (1989). Food colloids— An overview. *Colloids Surf*, 42, 191-204.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Dziezak, J. D. (1988). Microencapsulation and encapsulation ingredients. *Food Technol*, 42, 136-151.
- Hall, J.B., Dobrovolskaia, M.A. , Patri, A.K., & McNeil, S.E. (2007). Characterization of nanoparticles for therapeutics. *Nanomedicine (Lond)*, Dec, 2(6), 789-803. doi: 10.2217/17435889.2.6.789.
- Kunieda, H., Aramaki, K., Izawa, T., Kabir, M., Sakamoto, K., & Watanabe, K. (2003). Dye Method to Identify the Types of Cubic Phases. *Journal of Oleo Science*, 52, 429-432.
- López-Castejón, M.L., Bengoechea, C., Espinosa, S. and Carrera, C. (2019). Characterization of prebiotic emulsions stabilized by inulin and β -lactoglobulin. *Food Hydrocoll*, 87, 382-393.
- Lv, G., Wang, F., Cai, W. and Zhang, X. (2014). Characterization of the addition of lipophilic Span 80 to the hydrophilic Tween 80-stabilized emulsions. *Colloids and Surfaces, A* 447, 8-13.
- Malvern. (2018, August 5). *ZetasiZer Nano Range*. Retrieved from <http://www.malvern.com>.
- McClements, D. J. (1999). *Food Emulsions. Principles, Practices and Techniques* (4th Ed.). Boca Raton: CRC Press.
- Pan, Y., Tikekar, R. V. & Nitin, N., (2013). Effect of antioxidant properties of lecithin emulsifier on oxidative stability of encapsulated bioactive compounds. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 450, 129-137.
- Samuel, A.J.S.J., Kalusalingam, A., Chellappan, D.K., Gopinath, R., Radhamani, S., Husain, H.A., Muruganandham, V. & Promwichi, P. (2010). Ethnomedical survey of plants used by the Orang Asli in Kampung Bawong, Perak, West Malaysia. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 6, 5 <https://doi.org/10.1186/1746-4269-6-5>
- Tamura, H., Adachi, M., Alphonse, T. K., Eda, Y., Suzuki, T., Troitsky, Y., Turner, L. & Umezawa, K. (2016). *Handbook of Cosmetic Technologies*. Tokyo : Nikko Chemicals, 168.
- Tcs-mart. (2019). โพรพิลีน ไกลคอล (*Propylene Glycol, PG*). Retrieved from <https://www.tcs-mart.com/product/pg/>

บรรณานุกรม (ต่อ)

Wikidata. (2018). *butylene glycol*. Retrieved from <https://www.wikidata.org/wiki/Q161496>

Wikipedia. (2019). *Sorbitol*. Retrieved from <https://en.wikipedia.org/wiki/Sorbitol>

Zatz, J. L., & Kushia, G. P. (1996). *Gels*. In H. A. Lieberman, *Pharmaceutical Dosage Form: Disperse Systems 2nd ed.*, Vol. 2 (pp. 495-510), New York: Marcel Dekker Inc.



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	วิธวินท์ งามกิจประเสริฐ
วัน เดือน ปีเกิด	7 มิถุนายน 2518
สถานที่เกิด	กรุงเทพฯ ประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ปริญญาหลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชา การตลาด , 2540 มหาวิทยาลัยรังสิต ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการแพทย์ แผนตะวันออก, 2565
ที่อยู่ปัจจุบัน	72/44 หมู่ 2 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

