

การศึกษา เปรียบเทียบคุณสมบัติการซึมผ่านเยื่อเซลล์เทียมของ  
น้ำมันดินเปิดน้ำ และน้ำมันมะกอก



นาง บุชบา อุดมส์ตย์

005636

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา ภาสัชศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชา สรีรวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2525

ISBN 974-561-486-6

I 16060301

COMPARATIVE STUDY OF THE ABSORPTION PROPERTIES OF OIL OF  
CERBERA ODOLLAM AND OLIVE OIL THROUGH ARTIFICIAL CELL MEMBRANES

Mrs. Bussaba Udomsat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Pharmacy

Department of Physiology

Graduate School


Chulalongkorn University

1982

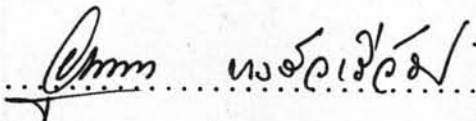
ISBN 974-561-486-6

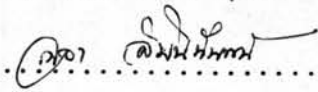
หัวข้อวิทยานิพนธ์      การศึกษา เปรียบเทียบคุณสมบัติการซึมผ่านเยื่อเซลล์เทียมของน้ำมัน  
 ตีนเป็ดน้ำ และน้ำมันมะกอก  
 โดย                              นาง บุชบา จุตมลัยย์  
 ภาควิชา                        สรีรวิทยา  
 อาจารย์ที่ปรึกษา        ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปภาวดี คล่องพิทยาพงษ์

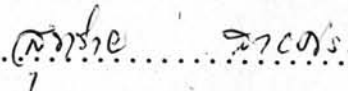
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้มอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
 ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

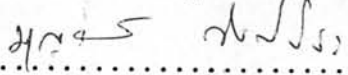
.....  ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
 (รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุณมาศ)

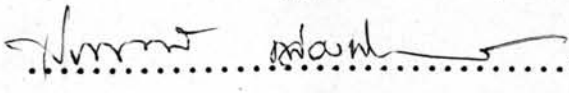
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....  ..... ประธานกรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จุชณา หงส์วารัวัฒน์)

.....  ..... กรรมการ  
 (ศาสตราจารย์ เจลา สิมปันthan)

.....  ..... กรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุธราย สายศิริ)

.....  ..... กรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยงค์ ตันติศิริระ)

.....  ..... กรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปภาวดี คล่องพิทยาพงษ์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติการซึมผ่านเยื่อเซลล์เทียมของน้ำมัน  
                                  ตีนเป็ดน้ำ และ น้ำมันมะกอก

ชื่อผู้จัดทำ              นาง บุชบา อุดมสัจย์

อาจารย์ที่ปรึกษา        ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปภาวดี คล่องพิทยาพงษ์

ภาควิชา                    สรีรวิทยา

ปีการศึกษา               2525

บทคัดย่อ



การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติการซึมผ่านเยื่อเซลล์เทียมของน้ำมัน  
ตีนเป็ดน้ำ ซึ่งเป็นน้ำมันพืชชนิดใหม่ที่สกัดจากเมล็ดตีนเป็ดน้ำ กับน้ำมันมะกอก ซึ่งนิยมใช้กันมาก  
ในวงการเภสัชกรรมและเครื่องสำอาง โดยเตรียมเยื่อเซลล์เทียมจาก egg lecithin,  
cholesterol และ bovine serum albumin ในอัตราส่วนต่าง ๆ กันที่ pH 5.9  
และหยดน้ำมันทั้งสองชนิดลงบนเยื่อเซลล์เทียมโดยตรงในปริมาณต่าง ๆ กัน วัดแรงดึงผิว  
ตามวิธี Wilhelmy plate method

ผลการวิจัยเมื่อเปรียบเทียบระหว่างน้ำมันตีนเป็ดน้ำ และน้ำมันมะกอก พบว่า สำหรับ  
ปริมาณน้อย ๆ น้ำมันทั้งสองสามารถซึมผ่านเยื่อเซลล์เทียมได้พอ ๆ กัน แต่สำหรับปริมาณมาก ๆ  
น้ำมันมะกอกจะเหลือตกค้างอยู่ที่ผิวมากขึ้น ส่วนน้ำมันตีนเป็ดน้ำสามารถซึมผ่านได้ และเหลือตก  
ค้างน้อยกว่า

Thesis Title            Comparative study of the absorption properties of  
oil of Cerbera odollam and olive oil through  
artificial cell membranes

Name                     Mrs. Bussaba Udomsat

Thesis Advisor        Assistant Professor Papavadee Klongpityapong

Department            Physiology

Academic Year        1982

#### ABSTRACT

This investigation was the comparative study of the absorption properties of Cerbera odollam oil, the new vegetable oil extracted from seed of Cerbera odollam Geartn and olive oil, the commonly used oil in pharmaceutical and cosmetic preparations, through the artificial cell membranes prepared from various ratios of egg lecithin, cholesterol and bovine serum albumin at pH 5.9. The Cerbera odollam oil and olive oil at various concentrations were applied directly onto the spreading mixtures. The surface tensions were measured according to Wilhelmy plate method.

Comparing results of the absorption properties between Cerbera odollam oil and olive oil indicated that at low concentrations both oils could penetrate artificial cell membranes, but at high concentrations olive oil would remain on the membrane surface more than Cerbera odollam oil.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปภาวดี คล่องพิทยาพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา และควบคุมการวิจัย ที่ได้ช่วยเหลือแนะนำ พร้อมทั้งแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินงานไปได้ด้วยความเรียบร้อย และประสบผลสำเร็จด้วยดี จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ในโอกาสนี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุหรั่ง สบายศรี ที่ได้ช่วยเหลือและแนะนำในการสกัดน้ำมันดินเปิดน้ำ

ขอขอบพระคุณ ภาควิชา ภาษาอังกฤษ ที่ได้ให้ความเชื่อเพื่อ ในด้านการใช้เครื่องมือบางอย่างประกอบการทดลองด้วยดีตลอดเวลา

และท้ายที่สุดนี้ ขอขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้เงินทุนสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้

บุษบา อุดมสัจย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
รายการรูปภาพประกอบ .....	ช
รายการตารางประกอบ .....	ท



บทที่

1. บทนำ

ความเป็นมาของปัญหาและแนวเหตุผลทฤษฎีที่สำคัญ .....	1
ส่วนประกอบและโครงสร้างของเยื่อเซลล์ .....	6
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	28
ความสำคัญหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย .....	28
ขอบเขตการวิจัยและข้อตกลงเบื้องต้น .....	29

2. อุปกรณ์และวิธีการการวิจัย

2.1 อุปกรณ์ .....	30
2.2 วิธีการวิจัย .....	31

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการซึมผ่านของน้ำในดินเป็ดน้ำและน้ำมะกอก ปริมาณ 0.1 $\mu$ l, 0.25 $\mu$ l, 0.5 $\mu$ l, 0.75 $\mu$ l, 1.0 $\mu$ l, 1.5 $\mu$ l, และ 2.0 $\mu$ l ต่อเยื่อเซลล์ เทียมที่สร้างจาก Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 1 : 3 : 4 ที่ pH 5.9 .....	38
---	----

- 3.2 เปรียบเทียบผลการซึมผ่านของน้ำมันดินเปิดน้ำและ  
น้ำมันมะกอกที่ปริมาณเดียวกันต่อเยื่อเซลล์เทียมที่  
สร้างจาก Egg Lecithin : Cholesterol :  
Bovine Serum Albumin อัตราส่วน  
1 : 3 : 4 ที่ pH 5.9 ..... 42-49
- 3.3 ผลการซึมผ่านของน้ำมันดินเปิดน้ำและน้ำมันมะกอก  
ปริมาณ 0.1  $\mu$ l, 0.25  $\mu$ l, 0.5  $\mu$ l, 0.75  $\mu$ l,  
1.0  $\mu$ l, 1.5  $\mu$ l, และ 2.0  $\mu$ l ต่อเยื่อเซลล์  
เทียมที่สร้างจาก Egg Lecithin : Cholesterol :  
Bovine Serum Albumin อัตราส่วน  
2 : 2 : 4 ที่ pH 5.9 ..... 51
- 3.4 เปรียบเทียบผลการซึมผ่านของน้ำมันดินเปิดน้ำและ  
น้ำมันมะกอกที่ปริมาณเดียวกันต่อเยื่อเซลล์เทียมที่  
สร้างจาก Egg Lecithin : Cholesterol :  
Bovine Serum Albumin อัตราส่วน  
2 : 2 : 4 ที่ pH 5.9 ..... 55-62
- 3.5 ผลการซึมผ่านของน้ำมันดินเปิดน้ำและน้ำมันมะกอก  
ปริมาณ 0.1  $\mu$ l, 0.25  $\mu$ l, 0.5  $\mu$ l, 0.75  $\mu$ l,  
1.0  $\mu$ l, 1.5  $\mu$ l, และ 2.0  $\mu$ l ต่อเยื่อเซลล์  
เทียมที่สร้างจาก Egg Lecithin : Cholesterol :  
Bovine Serum Albumin อัตราส่วน  
3 : 1 : 4 ที่ pH 5.9 ..... 64



บทที่	หน้า
3.6 เปรียบเทียบผลการซึมผ่านของน้ำมันดินเปิดน้ำและ น้ำมันมะกอกที่ปริมาณเดียวกันต่อเยื่อเซลล์เทียมที่ สร้างจาก Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 3 : 1 : 4 ที่ pH 5.9 .....	68-75
3.7 ผลการซึมผ่านของน้ำมันดินเปิดน้ำและน้ำมันมะกอก ปริมาณ 0.1 $\mu$ l, 0.25 $\mu$ l, 0.5 $\mu$ l, 0.75 $\mu$ l, 1.0 $\mu$ l, 1.5 $\mu$ l, และ 2.0 $\mu$ l ต่อเยื่อเซลล์ เทียมที่สร้างจาก Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 4 : 0 : 4 ที่ pH 5.9 .....	77
3.8 เปรียบเทียบผลการซึมผ่านของน้ำมันดินเปิดน้ำและ น้ำมันมะกอกที่ปริมาณเดียวกันต่อเยื่อเซลล์เทียมที่ สร้างจาก Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 4 : 0 : 4 ที่ pH 5.9 .....	81-89
4. การอภิปรายผลการวิจัย .....	91
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	92
เอกสารอ้างอิง .....	93
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก .....	101
ภาคผนวก ข .....	103
ประวัติผู้เขียน .....	104

รายการรูปภาพประกอบ

รูปที่	หน้า
1. แสดงการเรียงตัวของไขมันบนผิวน้ำ .....	6
2. สูตรโครงสร้างทั่วไปของ Phospholipid .....	7
3. สูตรโครงสร้างของ Cholesterol .....	8
4. แสดงการเรียงตัวของ Phosphatidylcholine และ Cholesterol บนผิวน้ำ .....	8
5. การจับรวมกันของ Phosphatidylethanolamine กับ Cholesterol .....	9
6. Davson - Danielli Model .....	15
7. Robertson's Unit Membrane .....	16
8. $\beta$ - Pleated Sheet Structure ของโปรตีน .....	17
9. $\alpha$ - Helical Conformation ของโปรตีน .....	18
10. The Mosaic Model .....	18
11. Langmuir's film balance .....	24
12. ผลการทดลองของ Langmuir .....	25
13. Black Lipid Membrane .....	26
14. เครื่องมือวัดแรงตึงผิวพร้อมด้วยถาด และที่กั้นซึ่งเคลื่อนที่ได้ .....	33
15. แสดง Agla Micrometer Syringe c Holder .....	35
16. Surface Pressure - Surface Area ( $\pi$ - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 1 : 3 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่ใช้น้ำขึ้น (x), เมื่อมี น้ำขึ้นมะกอก 0.1 $\mu$ l (o), 0.25 $\mu$ l ( $\Delta$ ), 0.5 $\mu$ l ( $\square$ ), 0.75 $\mu$ l ( $\circ$ ), 1.0 $\mu$ l ( $\bullet$ ), 1.5 $\mu$ l ( $\blacktriangle$ ) และ 2.0 $\mu$ l, ( $\blacksquare$ ) เมื่อมีน้ำขึ้นต้นเปิดน้ำ 0.1 $\mu$ l ( $\phi$ ), 0.25 $\mu$ l ( $\Delta$ ), 0.5 $\mu$ l, ( $\phi$ ) 0.75 $\mu$ l ( $\phi$ ), 1.0 $\mu$ l ( $\phi$ ), 1.5 $\mu$ l ( $\blacktriangle$ ) และ 2.0 $\mu$ l ( $\blacksquare$ ) ....	39

รูปที่	หน้า
17. Surface Pressure - Surface Area (π - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 1 : 3 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีไขมัน (x), เมื่อมีไขมัน มะกอก 0.1 μl (o) และเมื่อมีไขมันต้นเปิดน้ำ 0.1 μl (φ) .....	43
18. Surface Pressure - Surface Area (π - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 1 : 3 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีไขมัน (x), เมื่อมีไขมัน มะกอก 0.25 μl (Δ) และเมื่อมีไขมันต้นเปิดน้ำ 0.25 μl (Δ) .....	44
19. Surface Pressure - Surface Area (π - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 1 : 3 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีไขมัน (x), เมื่อมีไขมัน มะกอก 0.5 μl (□) และเมื่อมีไขมันต้นเปิดน้ำ 0.5 μl (□) .....	45
20. Surface Pressure - Surface Area (π - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 1 : 3 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีไขมัน (x), เมื่อมีไขมัน มะกอก 0.75 μl (○) และเมื่อมีไขมันต้นเปิดน้ำ 0.75 μl (φ) .....	46
21. Surface Pressure - Surface Area (π - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 1 : 3 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีไขมัน (x), เมื่อมีไขมัน มะกอก 1.0 μl (●) และเมื่อมีไขมันต้นเปิดน้ำ 1.0 μl (◆) .....	47
22. Surface Pressure - Surface Area (π - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 1 : 3 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีไขมัน (x), เมื่อมีไขมัน มะกอก 1.5 μl (▲) และเมื่อมีไขมันต้นเปิดน้ำ 1.5 μl (▲) .....	48

รูปที่	หน้า
23. Surface Pressure - Surface Area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 1 : 3 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่ผิวน้ำมัน (x), เมื่อผิวน้ำมัน มะกอก 2.0 $\mu$ l (■) และเมื่อผิวน้ำมันต้นเปิดน้ำ 2.0 $\mu$ l (♣) .....	49
24. Surface Pressure - Surface Area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 2 : 2 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่ผิวน้ำมัน (x), เมื่อผิวน้ำมัน มะกอก 0.1 $\mu$ l (○), 0.25 $\mu$ l (△), 0.5 $\mu$ l (□), 0.75 $\mu$ l (○), 1.0 $\mu$ l (●), 1.5 $\mu$ l (▲) และ 2.0 $\mu$ l (■) และเมื่อ ผิวน้ำมันต้นเปิดน้ำ 0.1 $\mu$ l (♢), 0.25 $\mu$ l (♣), 0.5 $\mu$ l (♢), 0.75 $\mu$ l (♢), 1.0 $\mu$ l (♢), 1.5 $\mu$ l (♣) และ 2.0 $\mu$ l (♣) .....	52
25. Surface Pressure - Surface Area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 2 : 2 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่ผิวน้ำมัน (x), เมื่อผิวน้ำมัน มะกอก 0.1 $\mu$ l (○) และเมื่อผิวน้ำมันต้นเปิดน้ำ 0.1 $\mu$ l (♢) .....	56
26. Surface Pressure - Surface Area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 2 : 2 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่ผิวน้ำมัน (x), เมื่อผิวน้ำมัน มะกอก 0.25 $\mu$ l (△) และเมื่อผิวน้ำมันต้นเปิดน้ำ 0.25 $\mu$ l (♣) .....	57
27. Surface Pressure - Surface Area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 2 : 2 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่ผิวน้ำมัน (x), เมื่อผิวน้ำมัน มะกอก 0.5 $\mu$ l (□) และเมื่อผิวน้ำมันต้นเปิดน้ำ 0.5 $\mu$ l (♢) .....	58

- | รูปที่   | หน้า |
|--|------|
| 28. Surface Pressure - Surface Area ( $\pi$ - A) curves ของ<br>Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin<br>อัตราส่วน 2 : 2 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่ผิวน้ำมัน (x), เมื่อผิวน้ำมัน<br>มะกอก 0.75 $\mu$ l (○) และเมื่อผิวน้ำมันตีเปิดน้ำ 0.75 $\mu$ l (◊) .....   | 59   |
| 29. Surface Pressure - Surface Area ( $\pi$ - A) curves ของ<br>Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin<br>อัตราส่วน 2 : 2 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่ผิวน้ำมัน (x), เมื่อผิวน้ำมัน<br>มะกอก 1.0 $\mu$ l (●) และเมื่อผิวน้ำมันตีเปิดน้ำ 1.0 $\mu$ l (◆) .....   | 60   |
| 30. Surface Pressure - Surface Area ( $\pi$ - A) curves ของ<br>Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin<br>อัตราส่วน 2 : 2 : 4 pH 5.9 เมื่อไม่ผิวน้ำมัน (x), เมื่อผิวน้ำมัน<br>มะกอก 1.5 $\mu$ l (▲) และเมื่อผิวน้ำมันตีเปิดน้ำ 1.5 $\mu$ l (♣) .....   | 61   |
| 31. Surface Pressure - Surface Area ( $\pi$ - A) curves ของ<br>Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin<br>อัตราส่วน 2 : 2 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่ผิวน้ำมัน (x), เมื่อผิวน้ำมัน<br>มะกอก 2.0 $\mu$ l (■) และเมื่อผิวน้ำมันตีเปิดน้ำ 2.0 $\mu$ l (♠) .....   | 62   |
| 32. Surface Pressure - Surface Area ( $\pi$ - A) curves ของ<br>Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin<br>อัตราส่วน 3 : 1 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่ผิวน้ำมัน (x), เมื่อผิวน้ำมัน<br>มะกอก 0.1 $\mu$ l (○), 0.25 $\mu$ l (△), 0.5 $\mu$ l (□), 0.75 $\mu$ l<br>(◊), 1.0 $\mu$ l (●), 1.5 $\mu$ l (▲) และ 2.0 $\mu$ l (■) และเมื่อ<br>ผิวน้ำมันตีเปิดน้ำ 0.1 $\mu$ l (◊), 0.25 $\mu$ l (◆), 0.5 $\mu$ l (♣),<br>0.75 $\mu$ l (♠), 1.0 $\mu$ l (♣), 1.5 $\mu$ l (♠) และ 2.0 $\mu$ l (♠) ... | 65   |

รูปที่	หน้า
33. Surface Pressure - Surface Area (Π - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 3 : 1 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีน้ำหน้ (x), เมื่อน้ำหน้ มะกอก 0.1 µl (o) และเมื่อน้ำหน้ตีนเป็ดน้ำ 0.1 µl (φ) .....	69
34. Surface Pressure - Surface Area (Π - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 3 : 1 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีน้ำหน้ (x), เมื่อน้ำหน้ มะกอก 0.25 µl (Δ) และเมื่อน้ำหน้ตีนเป็ดน้ำ 0.25 µl (Δ) ....	70
35. Surface Pressure - Surface Area (Π - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 3 : 1 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีน้ำหน้ (x), เมื่อน้ำหน้ มะกอก 0.5 µl (□) และเมื่อน้ำหน้ตีนเป็ดน้ำ 0.5 µl (φ) .....	71
36. Surface Pressure - Surface Area (Π - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 3 : 1 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีน้ำหน้ (x), เมื่อน้ำหน้ มะกอก 0.75 µl (O) และเมื่อน้ำหน้ตีนเป็ดน้ำ 0.75 µl (φ) ....	72
37. Surface Pressure - Surface Area (Π - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 3 : 1 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีน้ำหน้ (x), เมื่อน้ำหน้ มะกอก 1.0 µl (●) และเมื่อน้ำหน้ตีนเป็ดน้ำ 1.0 µl (φ) .....	73
38. Surface Pressure - Surface Area (Π - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 3 : 1 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีน้ำหน้ (x), เมื่อน้ำหน้ มะกอก 1.5 µl (▲) และเมื่อน้ำหน้ตีนเป็ดน้ำ 1.5 µl (▲) .....	74

- | รูปที่   | หน้า |
|--|------|
| <p>39. Surface Pressure - Surface Area (<math>\pi</math> - A) curves ของ<br/>Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin<br/>อัตราส่วน 3 : 1 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีน้ำมัน (x), เมื่อมีน้ำมัน<br/>มะกอก 2.0 <math>\mu</math>l (■) และเมื่อมีน้ำมันต้นเปิดน้ำ 2.0 <math>\mu</math>l (♣) .....</p>   | 75   |
| <p>40. Surface Pressure - Surface Area (<math>\pi</math> - A) curves ของ<br/>Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin<br/>อัตราส่วน 4 : 0 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีน้ำมัน (x), เมื่อมีน้ำมัน<br/>มะกอก 0.1 <math>\mu</math>l (○), 0.25 <math>\mu</math>l (△), 0.5 <math>\mu</math>l (□), 0.75 <math>\mu</math>l<br/>(○), 1.0 <math>\mu</math>l (●), 1.5 <math>\mu</math>l (▲) และ 2.0 <math>\mu</math>l (■) เมื่อมี<br/>น้ำมันต้นเปิดน้ำ 0.1 <math>\mu</math>l (◇), 0.25 <math>\mu</math>l (△), 0.5 <math>\mu</math>l (◇),<br/>0.75 <math>\mu</math>l (◇), 1.0 <math>\mu</math>l (◇), 1.5 <math>\mu</math>l (♣) และ 2.0 <math>\mu</math>l (♣) ...</p> | 78   |
| <p>41. Surface Pressure - Surface Area (<math>\pi</math> - A) curves ของ<br/>Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin<br/>อัตราส่วน 4 : 0 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีน้ำมัน (x), เมื่อมีน้ำมัน<br/>มะกอก 0.1 <math>\mu</math>l (○) และเมื่อมีน้ำมันต้นเปิดน้ำ 0.1 <math>\mu</math>l (◇) .....</p>   | 82   |
| <p>42. Surface Pressure - Surface Area (<math>\pi</math> - A) curves ของ<br/>Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin<br/>อัตราส่วน 4 : 0 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีน้ำมัน (x), เมื่อมีน้ำมัน<br/>มะกอก 0.25 <math>\mu</math>l (△) และเมื่อมีน้ำมันต้นเปิดน้ำ 0.25 <math>\mu</math>l (◇) ...</p>   | 83   |
| <p>43. Surface Pressure - Surface Area (<math>\pi</math> - A) curves ของ<br/>Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin<br/>อัตราส่วน 4 : 0 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีน้ำมัน (x), เมื่อมีน้ำมัน<br/>มะกอก 0.5 <math>\mu</math>l (□) และเมื่อมีน้ำมันต้นเปิดน้ำ 0.5 <math>\mu</math>l (◇) .....</p>   | 84   |

รูปที่	หน้า
44. Surface Pressure - Surface Area ( $\pi$ - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 4 : 0 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีไขมัน (x), เมื่อไขมัน มะกอก 0.75 $\mu$ l (○) และเมื่อไขมันต้นเปิดน้ำ 0.75 $\mu$ l (◊) ...	86
45. Surface Pressure - Surface Area ( $\pi$ - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 4 : 0 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีไขมัน (x), เมื่อไขมัน มะกอก 1.0 $\mu$ l (●) และเมื่อไขมันต้นเปิดน้ำ 1.0 $\mu$ l (♣) .....	87
46. Surface Pressure - Surface Area ( $\pi$ - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 4 : 0 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีไขมัน (x), เมื่อไขมัน มะกอก 1.5 $\mu$ l (▲) และเมื่อไขมันต้นเปิดน้ำ 1.5 $\mu$ l (♠) .....	88
47. Surface Pressure - Surface Area ( $\pi$ - A) curves ของ Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin อัตราส่วน 4 : 0 : 4 ที่ pH 5.9 เมื่อไม่มีไขมัน (x), เมื่อไขมัน มะกอก 2.0 $\mu$ l (■) และเมื่อไขมันต้นเปิดน้ำ 2.0 $\mu$ l (♣) .....	89
48. แสดงขบวนการสกัดไขมันต้นเปิดน้ำ และการทำให้บริสุทธิ์ .....	104



## รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1. คุณสมบัติทางกายภาพของน้ำมันดินเปิดน้ำ .....	3
2. คุณสมบัติทางเคมีของน้ำมันดินเปิดน้ำเทียบกับน้ำมันมะกอกและ น้ำมันถั่วลิสง .....	4
3. ชนิดและปริมาณของกรดไขมันต่าง ๆ ในน้ำมันดินเปิดน้ำ น้ำมันมะกอก และ น้ำมันถั่วลิสง .....	5
4. สัดส่วนของไขมันชนิดต่าง ๆ ในเยื่อเซลล์ .....	11
5. ผลการซึมผ่านของน้ำมันดินเปิดน้ำ และ น้ำมันมะกอก ต่อ เยื่อเซลล์เทียมที่เตรียมจาก Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin = 1 : 3 : 4 ที่ pH 5.9 .....	40
6. ผลการซึมผ่านของน้ำมันดินเปิดน้ำ และ น้ำมันมะกอก ต่อ เยื่อเซลล์เทียมที่เตรียมจาก Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin = 2 : 2 : 4 ที่ pH 5.9 .....	53
7. ผลการซึมผ่านของน้ำมันดินเปิดน้ำ และ น้ำมันมะกอก ต่อ เยื่อเซลล์เทียมที่เตรียมจาก Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin = 3 : 1 : 4 ที่ pH 5.9 .....	66
8. ผลการซึมผ่านของน้ำมันดินเปิดน้ำ และ น้ำมันมะกอก ต่อ เยื่อเซลล์เทียมที่เตรียมจาก Egg Lecithin : Cholesterol : Bovine Serum Albumin = 4 : 0 : 4 ที่ pH 5.9 .....	79