

การข้ามผ่านและปฏิกิริยาของ เมททิลพารา เบนตอ เอื่อ เซลล์เทียม



นายบุญยงค์ ตันทีสิระ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา เกษศาสตร มหาบัณฑิต

แผนกวิชาสารวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๐

001383

I16090497

**PENETRATION AND INTERACTION OF METHYLPARABEN  
ON  
ARTIFICIAL MEMBRANES**

**Mr. Boonyong Tantisira**

**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**

**1977**

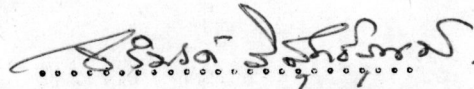
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการ  
ศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต




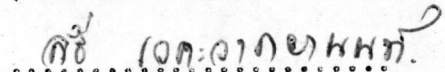
(ศาสตราจารย์ ดร.วิศิษฐ์ ประจวบเหมาะ)


คณบดี

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จำนงค์ วิสุทธ์สุนทร)

 กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ประโชติ เปล่งวิทยา)

 กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุธี เวศวะวากยานนท์)

 กรรมการ  
(ดร.สมพล ประคองพันธ์)

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ปภาวดี กล่องพิทยาพงษ์

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์ เรื่อง  
โดย  
แผนกวิชา

การข้ามผ่านและปฏิกิริยาของ เมทิลพารา เบนตอ เอื่อ เซลล์ เทียม  
นายบุญยงค์ คันทสิระ  
สรีวิทยา

บทคัดย่อภาษาไทย

ข

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

ค

กิตติกรรมประกาศ

ง

รายการตารางประกอบ

จ

รายการภาพประกอบ

ฉ

บทที่



1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

1

1.2 วัตถุประสงค์

5

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

5

1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยนี้

6

1.5 วิธีดำเนินการค้นคว้าและวิจัย

6

2. อุปกรณ์และวิธีทำการวิจัย

2.1 อุปกรณ์

8

2.2 วิธีทำการวิจัย

8

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการซึมผ่านและปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบน ความเข้มข้น 0.1 และ 0.2%  
ต่อเยื่อเซลล์เทียมที่ประกอบด้วยไขมันในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ pH 3

15

3.2 ผลการซึมผ่านและปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบน ความเข้มข้น 0.1 และ 0.2%  
ต่อเยื่อเซลล์เทียมที่ประกอบด้วยไขมันในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ pH 5.91

21

3.3 ผลการซึมผ่านและปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบน ความเข้มข้น 0.1 และ 0.2%  
ต่อเยื่อเซลล์เทียมที่ประกอบด้วยไขมันในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ pH 8.04

27

3.4 ผลการซึมผ่านและปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบน ความเข้มข้น 0.1 และ 0.2%  
ต่อเยื่อเซลล์เทียมที่ประกอบด้วยไขมันและโปรตีนในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ pH 3

33

3.5 ผลการซึมผ่านและปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบน ความเข้มข้น 0.1 และ 0.2%  
ต่อเยื่อเซลล์เทียมที่ประกอบด้วยไขมันและโปรตีนในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ pH 5.9139

3.6 ผลการซึมผ่านและปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบน ความเข้มข้น 0.1 และ 0.2%  
ต่อเยื่อเซลล์เทียมที่ประกอบด้วยไขมันและโปรตีนในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ pH 8.04

45

4. การอภิปรายผลการวิจัย

51

5. สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ

53

บรรณานุกรม

54

ประวัติการศึกษา

57

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การซึมผ่านและปฏิกิริยาของ เมทิลพาราเบน ต่อ เยื่อ เซลล์เทียม
ชื่อ	นายบุญยงค์ ตันศิริระ
แผนกวิชา	สรีรวิทยา
ปีการศึกษา	๒๕๑๙

## บทคัดย่อ

การศึกษาการซึมผ่านและปฏิกิริยาของ เมทิลพาราเบน ในความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเยื่อ เซลล์เทียม ซึ่งประกอบด้วยไขมัน และไขมันกับโปรตีนผสมกันในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ pH 3, 5.91 และ 8.04 ผลการศึกษาพบว่า ที่ pH 3 เมทิลพาราเบน สามารถซึมผ่านเยื่อเซลล์เทียมที่มีแต่ ไขมันเป็นส่วนประกอบได้ดี และมีปฏิกิริยาเกิดขึ้นน้อยที่สุด เมื่อเพิ่ม pH การซึมผ่านเยื่อเซลล์เทียม จะน้อยลง และเกิดปฏิกิริยาเพิ่มมากขึ้น เมื่อเพิ่มโปรตีนเข้าไปในเยื่อเซลล์เทียม โดยการเปรียบ เทียบกับ เยื่อ เซลล์เทียมที่มีแต่ไขมัน เป็นส่วนประกอบในอัตราส่วนเท่ากัน พบว่าการซึมผ่านจะน้อยลง อีก และเกิดปฏิกิริยากับเยื่อเซลล์เทียมมากขึ้น จึงเชื่อว่าเมทิลพาราเบนเกิดปฏิกิริยากับโปรตีน ที่ เป็นส่วนประกอบของเยื่อเซลล์เทียมนั้น

9

Thesis Title      Penetration and Interaction of Methylparaben on Artificial Membranes  
Name                Mr. Boonyong Tantisira  
Department        Physiology  
Academic Year     1976

#### Abstract

Penetration and interaction of various concentration of Methylparaben were studied by using artificial cell membranes, composed of various ratios of lipid films and lipid-protein mixed films at pH 3, 5.91 and 8.04. The experimental data showed that at pH 3, the penetration of Methylparaben through lipid films which contain no protein were completed and almost no interaction. Increasing in pH, the results showed increasing interaction and decreasing penetration. When the artificial membranes were lipid-protein mixed films they were more interaction and less penetration. Therefore it was suggested that the results were due to complex interaction between Methylparaben and protein in lipid-protein mixed films.

กิติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ปภาวดี คล่องพิทยาหงษ์ และคณาจารย์ทุกท่านในแผนกวิชา  
สรีรวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และอาจารย์สุรชัย อัญเชิญ ที่ได้ให้คำแนะนำ  
สนับสนุนและช่วยเหลือในการวิจัย เรื่องนี้จนสำเร็จเรียบร้อย.



รายการตารางประกอบ

จ

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงส่วนประกอบของ Acid Phthalate Buffer Solution	10
2.	แสดงส่วนประกอบของ Sorenson Phosphate Buffer Solution	11
3.	ผลการซึมผ่านและปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบนความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเยื่อเซลล์เทียมที่ประกอบด้วย Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin ในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ pH3	20
4.	ผลการซึมผ่านและปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบนความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเยื่อเซลล์เทียมที่ประกอบด้วย Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin ในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ pH 5.91	26
5.	ผลการซึมผ่านและปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบนความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเยื่อเซลล์เทียมที่ประกอบด้วย Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin ในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ pH 8.04	32
6.	ผลการซึมผ่านและปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบนความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเยื่อเซลล์เทียมที่ประกอบด้วย Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin ในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ pH 3	38
7.	ผลการซึมผ่านและปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบนความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเยื่อเซลล์เทียมที่ประกอบด้วย Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin ในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ pH 5.91	44
8.	ผลการซึมผ่านและปฏิกิริยาของเมทิลพาราเบนความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อเยื่อเซลล์เทียมที่ประกอบด้วย Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin ในอัตราส่วนต่าง ๆ ที่ pH 8.04	50



## รายการภาพประกอบ

รูปที่	หน้า
1. สูตรโครงสร้างของเมทิลพาราเบน	1
2. Langmuir's film balance	4
3. ผลการทดลองของ Langmuir	4
4. ลักษณะโมเลกุลของไขมัน	7
5. การเรียงตัวของไขมันที่ผิวหน้าของน้ำ	7
6. เครื่องมือวัดแรงดึงผิวพร้อมถ้วยถาดและที่กั้นซึ่งเคลื่อนที่ได้	9
7. Agla Micrometer Syringe	13
8. Surface pressure - Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 4:0:0 บน Subphase pH 3 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O), เมื่อมี 0.1 % เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ )	16
9. Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 3:1:0 บน Subphase pH 3 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ) เมื่อมี 0.2 % เมทิลพาราเบน ( $\square$ )	17
10. Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 2:2:0 บน Subphase pH 3 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O) เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ) เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ )	18
11. Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 1:3:0 บน Subphase pH 3 เมื่อไม่มี เมทิลพาราเบน(O) เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ )	19

## รูปที่

- 12 Surface pressure - Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 4:0:0 บน Subphase pH 5.91 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O) , เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 22
- 13 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 3:1:0 บน Subphase pH 5.91 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 23
- 14 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 2:2:0 บน Subphase pH 5.91 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O), เมื่อมี 0.1 เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ) เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 24
- 15 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 1:3:0 บน Subphase pH 5.91 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน( $\Delta$ ) เมื่อมี0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 25
- 16 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 4:0:0 บน Subphase pH 8.04 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 28
- 17 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 3:1:0 บน Subphase pH 8.04 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 29

- 18 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 2:2:0 บน Subphase pH 8.04 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 30
- 19 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 1:3:0 บน Subphase pH 8.04 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 31
- 20 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 4:0:4 บน Subphase pH 3 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน(O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน( $\Delta$ ). เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 34
- 21 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 3:1:4 บน Subphase pH 3 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 35
- 22 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 2:2:4 บน Subphase pH 3 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 36
- 23 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 1:3:4 บน Subphase pH 3 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 37

รูปที่

- 24 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves  
Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin  
อัตราส่วน 4:0:4 บน Subphase pH 5.91 เมื่อไม่มีเมทิล-  
พาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2%  
เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 40
- 25 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ  
Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin  
อัตราส่วน 3:1:4 บน Subphase pH 5.91 เมื่อไม่มีเมทิล-  
พาราเบน (O), เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2%  
เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 41
- 26 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ  
Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin  
อัตราส่วน 2:2:4 บน Subphase pH 5.91 เมื่อไม่มีเมทิล-  
พาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2%  
เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 42
- 27 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ  
Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin  
อัตราส่วน 1:3:4 บน Subphase pH 5.91 เมื่อไม่มีเมทิล-  
พาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2%  
เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 43
- 28 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ  
Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin  
อัตราส่วน 4:0:4 บน Subphase pH 8.04 เมื่อไม่มีเมทิล-  
พาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2%  
เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 46
- 29 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ  
Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin  
อัตราส่วน 3:1:4 บน Subphase pH 8.04 เมื่อไม่มีเมทิล-  
พาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน ( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2%  
เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 47

รูปที่

- 30 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 2:2:4 บน Subphase pH 8.04 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 48
- 31 Surface pressure-Surface area ( $\pi - A$ ) curves ของ Egg lecithin : Cholesterol : Bovine serum albumin อัตราส่วน 1:3:4 บน Subphase pH 8.04 เมื่อไม่มีเมทิลพาราเบน (O), เมื่อมี 0.1% เมทิลพาราเบน( $\Delta$ ), เมื่อมี 0.2% เมทิลพาราเบน ( $\square$ ) 49