

ผลของบอแรกซ์และเอทธานอลต่อการงอกจรดเชยของต้นหนุขาวภายหลังการตัดต้นออกบางส่วน



นาย วิชัย เชิดชูวิศาตร์

004672

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2520

Effects of Borax and Ethanol on Liver Regeneration in Partial  
Hepatectomized Rats

Mr. Wichai Cherdshewasart

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

Department of Biology

Graduate School

Chulalongkorn University

1977

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของบอแรกซ์และเอทธานอลต่อการงอกซอกเขียวของต้นหนุขาวภายหลังการตัดต้นออกบางส่วน  
โดย นายวิชัย เชื้อชีวศาสตร์  
แผนกวิชา ชีววิทยา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์ ธงชัย อนุกระหันทน์  
อาจารย์ วิมล พานิชยการ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร. วิศิษฐ์ ประจวบเหมาะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ม.ร.ว. พุดพงษ์ วรรณ)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์ ธงชัย อนุกระหันทน์)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ วิมล พานิชยการ)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จันทรา ชัยพานิช)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของบอแรกซ์และเอทานอลต่อการงอกซดเซยของตับหนู  
ขาวภายหลังการตัดตับออกบางส่วน

ชื่อนิสิต

นายวิชัย เจริญวีศาสตร

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. นายแพทย์ทรงสวัสดิ์ อนุเคราะห์านนท์

แผนกวิชา

อาจารย์วิมล พานิชยกการ

ปีการศึกษา

ชีววิทยา

2520



บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าผลของบอแรกซ์และเอทานอลต่อการงอกซดเซยของตับหนูขาว ภาย  
หลังการตัดตับออกบางส่วน ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของบอแรกซ์หรือเอทานอลเพียง  
อย่างเดี่ยว หรือทั้งบอแรกซ์และเอทานอลที่มีต่อการงอกซดเซยของตับหนูขาว ทั้งในด้าน  
การเปลี่ยนแปลงของรูปร่างลักษณะและการเปลี่ยนแปลงของชีวเคมีของเซลล์ตับภายหลัง การ  
ตัดตับออกบางส่วนแล้วในช่วงเวลาต่างๆ กัน การศึกษาครั้งนี้ได้พบว่า บอแรกซ์หรือเอทาน  
อลเดี่ยวอย่างเดียวนั้นมีผลต่อการงอกซดเซยของตับน้อย แต่การได้รับทั้งบอแรกซ์ และเอทาน  
อลร่วมกันมีผลต่อการงอกซดเซยของตับมาก เมื่อพิจารณาจากค่า mitotic index, SGOT,  
SGPT, indirect bilirubin และ direct bilirubin ซึ่งมีความ แตกต่างกัน  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (  $P < .05$  ) ทั้งนี้เนื่องจากบอแรกซ์สามารถจับกับ  $NAD^+$  ซึ่ง  
เป็นตัวเร่งการทำงานของเอนไซม์หลายชนิดในการสังเคราะห์และเผาผลาญอาหาร ในเซลล์  
ตับ โดยเฉพาะเอนไซม์ alcohol dehydrogenase ซึ่งต้องการ  $NAD^+$  มากในการ  
เปลี่ยนเอทานอลไปเป็น acetaldehyde ดังนั้นจึงมีการกั่งของเอทานอล และอาจมีการ  
กั่งของ acetaldehyde ร่วมด้วยอยู่ในร่างกาย ผลที่ตามมาจะทำให้มีการรบกวน ขบวนการ  
การสังเคราะห์สารโมเลกุลใหญ่ที่จำเป็นสำหรับการแบ่งเซลล์ ในสภาวะที่เซลล์ตับ ถูกกระตุ้น  
ให้มีการแบ่งตัวเพื่องอกซดเซยจะมีความต้องการสารโมเลกุลใหญ่ชนิดนี้ เพิ่มขึ้นกว่าปกติ  
มาก ดังนั้นเซลล์ตับในหนูกลุ่มที่ได้รับทั้ง เอทานอลและบอแรกซ์ร่วมกับการตัดตับออกบางส่วน  
จึงได้รับอันตรายมากกว่าในหนูกลุ่มที่ได้รับบอแรกซ์หรือเอทานอลเพียงอย่างเดี่ยว ร่วมกับ

การตัดตัวออกมาบางส่วนทั้งในค่านรูปร่างลักษณะและด้านชีวเคมี ผลการศึกษาครั้งนี้จึงสามารถนำไปใช้ เป็นสิ่งช่วยกระตุ้นให้ผู้บริโภคเพิ่มความสนใจในความเป็นพิษเนื่องจากขอแรกรที่เจือปนในอาหารและความเป็นพิษเนื่องจากเอทธานอลมากขึ้นได้.



A

Thesis Title        Effects of Borax and Ethanol on Liver Regeneration  
                         in Partial Hepatectomized Rats

Name                Mr. Wichai Cherdshewasart

Thesis Advisor     Tongtavuch Anukrahanonta  
                         Vimol Phanichayakarn

Department        Biology

Academic year     1977

#### Abstract

Studies were made on the combined effect of borax and ethanol in partial hepatectomized rats by several parameters using both morphological as well as biochemical methods. The results suggested that borax or ethanol alone does not exhibit any significant effect on liver regeneration and the biochemical results also supported this finding. However, the combination of these two agents could interfere with liver regeneration after partial hepatectomy as measured by several parameters. For example, the changes in mitotic index, SGOT, SGPT, indirect bilirubin and direct bilirubin which are statistically significant. These were suggested as the result of inhibition of alcohol dehydrogenase enzyme by trapping of  $\text{NAD}^+$  which is an essential co-enzyme. Accordingly the conversions of ethanol to acetaldehyde and acetaldehyde to acetate are interfered. The subsequent outcomes are therefore followed the prolonged accumulation of ethanol and acetaldehyde. In the present study, these phenomena were greatly

amplified since liver regeneration, the process that required several biochemical synthetic process, was reduced. The results obtained could be contributed to the field of environmental toxicology, since borax is widely used particularly as food additive of several canape in conjunction with alcoholic drinking. The finding of enhancing toxicity of this combination would help to stimulate the public awareness of such consumption.





## กติกกรมประกาศ

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์  
ชงชวีช อนุकरणานนท์ แผนกพยาธิชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และ  
อาจารย์ วิมล พานิชยกการ แผนกชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้  
ร่วมกันให้คำแนะนำและความช่วยเหลือตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องและให้กำลังใจ จนกระทั่ง  
งานวิทยานิพนธ์สำเร็จ

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์  
พินย มะโนทัย อาจารย์ เอมอร จันทรเวคิน อาจารย์ สุพล พลธีระและอาจารย์ มล.มณู  
สนิหวงศ์ แผนกวิชาเวชศาสตร์ชั้นสูง คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้อนุ  
ญาติให้ใช้ห้องปฏิบัติการของแผนกเวชศาสตร์ชั้นสูง รวมทั้งให้คำแนะนำและช่วยแก้ไขข้อ  
บกพร่องในการศึกษาเกี่ยวกับ SGOT, SGPT และ bilirubin

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์  
สมพงศ์ สหพงศ์ หัวหน้าภาควิชาพยาธิชีววิทยา ที่ได้อนุญาตให้ใช้ห้องปฏิบัติการของภาควิชา  
พยาธิชีววิทยา เป็นสถานที่ทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ รองศาสตราจารย์ ดร.  
ม.ร.ว. พุทธิพงศ์ วรภูมิ หัวหน้าแผนกชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่  
ได้ให้ความสะดวกเกี่ยวกับสัตว์ทดลองและขอขอบคุณ คุณเจริญ เอกะวิมาศ แผนกชีววิทยา คณะ  
วิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งในงานเกี่ยวกับสัตว์  
ทดลอง

ขอขอบคุณ อาจารย์ ปัญญา เต็มเจริญ และนักศึกษามบัณฑิตวิทยาลัย แผนก  
พยาธิชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ทุกท่านที่ได้มีส่วนช่วยเหลือให้งานวิท  
ยานิพนธ์นี้สำเร็จลงด้วยดี

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณโครงการพัฒนามหาวิทยาลัย ทบวงมหาวิทยาลัยของรัฐ  
ที่ให้ทุนการศึกษาและอุดหนุนการวิจัย



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
รายการตารางประกอบ	ณ
รายการรูปภาพประกอบ	ต
บทที่	
1. บทนำและการสอบสวนเอกสาร	1
2. อุปกรณ์ และวิธีดำเนินงาน	15
3. ผลการทดลอง	31
4. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง	90
เอกสารอ้างอิง	101
ภาคผนวก	115
ประวัติการศึกษา	116



รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	แสดงน้ำหนักหนูในระหว่างการทดลอง	31
2	แสดงน้ำหนักตับหนูหลังการทำ sham operation หรือ partial hepatectomy	32
3	แสดงค่า mitotic index หลังการทำ partial hepatectomy	33
4	แสดงระดับ SGOT ในซีรัมของหนูหลังการทำ sham operation หรือ partial hepatectomy	34
5	แสดงระดับ SGPT ในซีรัมของหนูหลังการทำ sham operation หรือ partial hepatectomy	35
6	แสดงระดับ indirect bilirubin ในซีรัมของหนูหลังการทำ sham operation หรือ partial hepatectomy	36
7	แสดงระดับ direct bilirubin ในซีรัมของหนูหลังการทำ sham operation หรือ partial hepatectomy	37
8	แสดง specific activity ของเอนไซม์ alcohol dehydrogenase ในระหว่างทำการทดลอง	38
9	แสดงระดับเอทธานอลในเลือดในระหว่างการทดลอง	39
10	แสดงระดับกลูโคสในเลือดหนูในการศึกษา glucose tolerance test	40
11	แสดงระดับกลูโคสในเลือดหนูภายหลังการทำ sham operation หรือ partial hepatectomy	41
12	แสดงน้ำหนักอวัยวะหลังการทำ sham operation หรือ partial hepatectomy	42
13	แสดงเวลาการแข็งตัวของเลือดหลังการทำ sham operation หรือ partial hepatectomy	43
14	แสดงปริมาณการสะสมของสาร โบรอนไนโต ซีรัม ตับ อัณฑะ และสมอง	44

## รายการรูปภาพประกอบ

รูปที่	หน้า
1	45
2	46
3	47
4	48
5	49
6	50
7	51
8	52
9	53
10	54
11	55
12	56
13	57
14	58
15	59



รูปที่	หน้า
16 เซลล์ของหนูปกติ H & E X 600	60
17 เซลล์ของหนูปกติ P.A.S. X 600	61
18 เซลล์ของหนูปกติ diastase and P.A.S. X 600	61
19 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 1 วันในกลุ่ม control H & E X 600	62
20 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 1 วันในกลุ่ม control P.A.S. X 600	62
21 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 2 วันในกลุ่ม control H & E X 600	63
22 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 2 วันในกลุ่ม control P.A.S. X 600	63
23 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 3 วันในกลุ่ม control H & E X 600	64
24 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 3 วันในกลุ่ม control P.A.S. X 600	64
25 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 4 วันในกลุ่ม control H & E X 600	65
26 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 4 วันในกลุ่ม control P.A.S. X 600	65
27 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 7 วันในกลุ่ม control H & E X 600	66
28 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 7 วันในกลุ่ม control P.A.S. X 600	66
29 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 1 วันในกลุ่ม ที่ได้รับเอชซานอลอย่างเกี่ยว H & E X 600	67

รูปที่	หน้า
30 เซลล์ตับของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 1 วันในกลุ่ม ที่ได้รับเอทธานอลอย่างเคียว P.A.S. X 600	67
31 เซลล์ตับของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 2 วันในกลุ่ม ที่ได้รับเอทธานอลอย่างเคียว H & E X 600	68
32 เซลล์ตับของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 2 วันในกลุ่ม ที่ได้รับเอทธานอลอย่างเคียว P.A.S. X 600	68
33 เซลล์ตับของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 3 วันในกลุ่ม ที่ได้รับเอทธานอลอย่างเคียว H & E X 600	69
34 เซลล์ตับของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 3 วันในกลุ่ม ที่ได้รับเอทธานอลอย่างเคียว P.A.S. X 600	69
35 เซลล์ตับของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 4 วันในกลุ่ม ที่ได้รับเอทธานอลอย่างเคียว H & E X 600	70
36 เซลล์ตับของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 4 วันในกลุ่ม ที่ได้รับเอทธานอลอย่างเคียว P.A.S. X 600	70
37 เซลล์ตับของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 7 วันในกลุ่ม ที่ได้รับเอทธานอลอย่างเคียว H & E X 600	71
38 เซลล์ตับของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 7 วันในกลุ่ม ที่ได้รับเอทธานอลอย่างเคียว P.A.S. X 600	71
39 เซลล์ตับของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 1 วันในกลุ่ม ที่ได้รับมอแรกซ์อย่างเคียว H & E X 600	72
40 เซลล์ตับของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 1 วันในกลุ่ม ที่ได้รับมอแรกซ์อย่างเคียว P.A.S. X 600	72
41 เซลล์ตับของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 2 วันในกลุ่ม ที่ได้รับมอแรกซ์อย่างเคียว H & E X 600	73
42 เซลล์ตับของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 2 วันในกลุ่ม ที่ได้รับมอแรกซ์อย่างเคียว P.A.S. X 600	73

รูปที่	หน้า
43 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 3 วันในกลุ่ม ที่ได้รับบอแรกซ์อย่างเดี่ยว H & E X 600	74
44 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 3 วันในกลุ่ม ที่ได้รับบอแรกซ์อย่างเดี่ยว P A S X 600	74
45 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 4 วันในกลุ่ม ที่ได้รับบอแรกซ์อย่างเดี่ยว H & E X 600	75
46 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 4 วันในกลุ่ม ที่ได้รับบอแรกซ์อย่างเดี่ยว P A S X 600	75
47 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 7 วันในกลุ่ม ที่ได้รับบอแรกซ์อย่างเดี่ยว H & E X 600	76
48 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 7 วันในกลุ่ม ที่ได้รับบอแรกซ์อย่างเดี่ยว P A S X 600	76
49 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 1 วันในกลุ่ม ที่ได้รับทั้งบอแรกซ์และเอทธานอล H & E X 600	77
50 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 1 วันในกลุ่ม ที่ได้รับทั้งบอแรกซ์และเอทธานอล P A S X 600	77
51 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 2 วันในกลุ่ม ที่ได้รับทั้งบอแรกซ์และเอทธานอล H & E X 600	78
52 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 2 วันในกลุ่ม ที่ได้รับทั้งบอแรกซ์และเอทธานอล P A S X 600	78
53 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 3 วันในกลุ่ม ที่ได้รับทั้งบอแรกซ์และเอทธานอล H & E X 600	79
54 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 3 วันในกลุ่ม ที่ได้รับทั้งบอแรกซ์และเอทธานอล P A S X 600	79
55 เซลล์ของหนูภายหลังการทำ partial hepatectomy 4 วันในกลุ่ม ที่ได้รับทั้งบอแรกซ์และเอทธานอล H & E X 600	80



รูปที่	หน้า
56 เซลล์ของหนูกายหลังการทำ partial hepatectomy 4วันในกลุ่ม ที่ได้รับทั้งบอแรกซ์และเอทธานอล P.A.S X600	80
57 เซลล์ของหนูกายหลังการทำ partial hepatectomy 7วันในกลุ่ม ที่ได้รับทั้งบอแรกซ์และเอทธานอล H & E X 600	81
58 เซลล์ของหนูกายหลังการทำ partial hepatectomy 7วันในกลุ่ม ที่ได้รับทั้งบอแรกซ์และเอทธานอล P.A.S. X 600	81
59 sarcoma ที่พบในหนูตัวหนึ่งซึ่งได้รับบอแรกซ์ติดต่อกัน 30 วัน H & E X 60	82
60 sarcoma ที่พบในหนูตัวหนึ่งซึ่งได้รับบอแรกซ์ติดต่อกัน 30 วัน H & E X 300	82
61 sarcoma ที่พบในหนูตัวหนึ่งซึ่งได้รับบอแรกซ์ติดต่อกัน 30 วัน H & E X 300	83
62 sarcoma ที่พบในหนูตัวหนึ่งซึ่งได้รับบอแรกซ์ติดต่อกัน 30 วัน H & E X 600	83
63 seminiferous tubule ของหนูกุ่มที่ไม่ได้รับบอแรกซ์ H & E X 300	84
64 seminiferous tubule ของหนูกุ่มที่ไม่ได้รับบอแรกซ์ H & E X 300	84