

การทำงานของเอนไซม์ ซัคซินิกดีไฮโดรจีเนสและออกซิโนซินไทรฟอสฟาเตส  
ในผนังมดลูกของหนูขาวและของแฮมสเตอร์ ภายใต้การควบคุม  
ของฮอร์โมนเพศในสภาวะต่าง ๆ

นางสาวกิ่งแก้ว เกษะโกศยะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
แผนกวิชาชีววิทยา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
พ.ศ. 2514

000113

ACTIVITIES OF SUCCINIC DEHYDROGENASE AND ADENOSINE TRIPHOSPHATASE  
IN THE UTERINE WALL OF RATS AND HAMSTERS UNDER VARIOUS  
CONDITIONS OF SEX HORMONES CONTROL.

Miss Kingkaew Dechakisaya

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science  
Department of Biology  
Graduate School  
Chulalongkorn University

1971

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็น  
ส่วนหนึ่งของการ ศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาโทมหาบัณฑิต



คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

11 ต.ค. ๒๕๖๕

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

..... สุวิทย์ ไชยกุล ประธานกรรมการ

..... สุวิทย์ ไชยกุล กรรมการ

..... สุวิทย์ ไชยกุล กรรมการ

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุคนธ์อนงค์ มาตินาวิณ

หัวข้อวิทยานิพนธ์      การทำงานของ เอนไซม์ ซัคซินิคดีไฮโดรจีเนส และออกซินในชั้น  
โทรฟอสฟาเทส ในผนังมดลูกของหนูขาวและของแอมสเตอร์  
ภายใต้การควบคุมของฮอร์โมนเพศ ในสภาวะต่าง ๆ .

ชื่อ                              นางสาวกิ่งแก้ว เกษะโกสยะ                      แผนกวิชา      ชีววิทยา

ปีการศึกษา                      2513

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาว่า การที่ฮอร์โมนซึ่งควบคุมการฝังตัวของตัวอ่อนในผนังมดลูกถูกขัดขวางโดยการฉีดยาลดประสาททอนิก Trifluoperazine (stelazine), ตักรังไข่, ตักรังไข่แล้วได้รับ progesterone หรือได้รับ progesterone และ oestrogen จะมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับเอนไซม์ succinic dehydrogenase และ adenosine triphosphatase ภายในผนังมดลูกของหนูขาวและโกลเด้นแฮมสเตอร์ ในระหว่างระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อน ( $L_4$ ) และระยะเริ่มแรกที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน ( $L_6$ ) หรือไม่

จากการศึกษาโดยวิธี Histochemistry แสดงให้เห็นว่า succinic dehydrogenase activity ในผนังมดลูกชั้นและแอมสเตอร์สูงที่ epithelium ของ lumen และ gland มีปานกลางที่ myometrium และกล้ามเนื้อของผนังเส้นเลือด มีน้อยที่ stroma และจากผลการศึกษาทาง Biochemistry ศึกษาค่าของการทำงานของเอนไซม์ โดยวัดปริมาณของ formazan ที่เกิดจากผลของปฏิกิริยาการย่อยของเอนไซม์นี้ พบว่า activity ของ succinic dehydrogenase ในหนุท้องปกติระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน การทำงานของเอนไซม์วัดได้เท่ากับ  $0.4106 \pm 0.0412$  % formazan; หนุท้องที่ถูกตักรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ  $L_3$  เท่ากับ  $0.2057 \pm 0.0219$  % formazan; หนุท้องฉีด stelazine 4 mg / 100 g. bw. ค่าของการทำงานของเอนไซม์ เท่ากับ  $0.2487 \pm 0.0202$  mg % formazan หนุท้องที่ถูกตักรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ  $L_3$  แล้วฉีด progesterone .

4mg / 100 g. bw. เท่ากับ  $0.2633 \pm 0.0141$  mg % และหนูท้องที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้าง เมื่อ L<sub>3</sub> แล้วฉีด progesterone 4 mg / 100 g. bw. และ oestrogen 0.1 µg / 100 g. bw. ค่าของการทำงานของเอนไซม์เท่ากับ  $0.4371 \pm 0.0221$  mg % formazan การทำงานของเอนไซม์สูงในหนูที่ถูกตัดรังไข่เมื่อ L<sub>3</sub> แล้วฉีด progesterone และ oestrogen แต่ค่าในหนูที่ขาดฮอร์โมน oestrogen ที่จำเป็นสำหรับ nidation ส่วนในแอมสเคอร์ การทำงานของเอนไซม์นี้มีระดับค่าในแอมสเคอร์ต้องได้รับยากประสาท stelazine 4 mg / 100 g. bw. ซึ่งมีค่าของการทำงานของเอนไซม์เท่ากับ 0.0345 mg % formazan ระดับสูงสุดของการทำงานของเอนไซม์วัดได้ในแอมสเคอร์ที่ถูกตัดรังไข่ทั้งสองข้างเมื่อ L<sub>3</sub> แล้วฉีด progesterone 4 mg / 100 g. bw. ซึ่งมีค่าของการทำงานของเอนไซม์เท่ากับ 0.0831 mg % formazan ในแอมสเคอร์ฮอร์โมนดังกล่าวข้างต้นไม่มีผลทำให้การทำงานของ succinic dehydrogenase ทุกการทดลองเปลี่ยนแปลงและการทำงานของเอนไซม์นี้ค่อนข้างต่ำกว่าหนู

ส่วน adenosine triphosphatase activity ในผนังมดลูกของสัตว์ทดลองทั้งสองชนิดนี้มีมากที่สุดบริเวณกล้ามเนื้อของผนังเส้นเลือดและ myometrium ที่ epithelium ของ lumen, gland และที่ stroma พบน้อยมากจากการวิเคราะห์ทาง Biochemistry นี้ พบว่า adenosine triphosphatase activity ในหนูและแอมสเคอร์ที่ศึกษาทุกการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบการทำงานของ succinic dehydrogenase และ adenosine triphosphatase พบว่าในหนูสูงกว่าแอมสเคอร์ ทั้งนี้เนื่องจากความแตกต่างกันในความหนาของเนื้อเยื่อในชั้นต่าง ๆ ของผนังมดลูกของสัตว์ทั้งสองชนิดกัน

สรุปผลการทดลอง succinic dehydrogenase activity ในหนูอยู่ภายใต้ความควบคุมของ sex hormones ในช่วงระยะเวลาที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน ส่วนในแอมสเคอร์ไม่อยู่ในความควบคุมของ sex hormones adenosine triphosphatase activity ในหนูและแอมสเคอร์ไม่มีความสัมพันธ์กับ sex hormones ที่ควบคุมการฝังตัวของตัวอ่อนเลย.



injected daily with 4 mg/100 g. bw. stelazine,  $0.2633 \pm 0.0141$  mg % formazan in  $L_3$  ovariectomized rats treated daily with 4 mg progesterone and  $0.4371 \pm 0.0221$  mg % formazan in  $L_3$  ovariectomized rats treated daily with 4 mg progesterone and  $0.1 \mu\text{g}$  oestradiol benzoate respectively. In contrast to the rat, there was no statistical alteration of succinic dehydrogenase activity in all groups of hamster studied. The activity of this enzyme was relatively low, ranging from 0.0345 mg % formazan in hamster injected daily with 4 mg/ 100 g. bw. stelazine to 0.0831 mg % formazan in hamster in  $L_3$  ovariectomized hamster treated with 4 mg progesterone.

Adenosine triphosphatase activity was high in the muscular wall of blood vessels, myometrium, epithelium of both uterine lumen and gland but was comparatively low in the stroma. Biochemical analysis showed no significant difference of this enzymatic activity in all groups of experimental animal. With no exception, activities of both enzymes were higher in rats than in hamsters. This was due to the different thickness of tissue in the uterine wall of the different species.

It is concluded that succinic dehydrogenase activity at the critical period of nidation in the many probable rat was under the control of sex hormones but this relationship did not exist in the hamster.

กิติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ม.ร.ว. งามานุวัตร เทวกุล รักษาการหัวหน้าแผนกวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้ความสะดวกและช่วยเหลือทุกประการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุคนธ์อง ชาตินิภาวิน อาจารย์ที่ปรึกษาและควบคุมงานวิจัย ซึ่งมีความกรุณาอย่างยิ่ง ได้สละเวลาให้ความช่วยเหลือทุกด้านและได้ให้คำแนะนำ, แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในระหว่างทำงานวิจัยตั้งแต่เริ่มแรกจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยทุกประการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ม.ร.ว. พงษ์พงศ์ วรวิจิ ซึ่งได้กรุณาให้ความช่วยเหลือในคำศัพท์ ทศลอง, เครื่องมือ, คำว่า และเอกสารที่ใช้อ่านประกอบตลอดจนได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พเยาว์ บุญประกอบ ที่ได้กรุณาให้ใช้เครื่องมือทดลองที่จำเป็นบางชนิด สุกต๋านนี้ขอขอบคุณ คุณกิตติ วัฒนเสริมกิจ และคุณวรวรรณ เคชะโกศยะ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือจนวิทยานิพนธ์นี้เสร็จออกมา เป็นรูปเล่มอย่างสมบูรณ์ และขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัยที่ได้ทุนการศึกษาและทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้.



สารบัญ



	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ค
กิตติกรรมประกาศ .....	จ
รายการตารางประกอบ .....	ช
รายการกราฟประกอบ .....	ซ
รายการภาพประกอบ .....	ญ
<b>บทที่</b>	
1. บทนำและการสอบสวนเอกสาร .....	1
2. วัสดุที่ใช้ทดลอง .....	6
3. วิธีดำเนินการทดลอง .....	7
4. ผลการทดลอง .....	21
5. วิจารณ์ผล .....	53
6. สรุปผลการทดลอง .....	60
หนังสืออ้างอิง .....	62
ภาคผนวก .....	67
ประวัติการศึกษา .....	72

## รายการตารางประกอบ

ตารางที่

หน้า

1. แสดงวิธีการแบ่งหมูการทดลองศึกษาการหางานของ เอนไซม์ ซัคซินิคดีไฮโดรจีเนสและอทีนซินไทรฟอสฟาเตส ในผนังมคลูกหนู ระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อนและระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน ... .. 18
2. แสดงวิธีการแบ่งหมูการทดลองศึกษาการหางานของ เอนไซม์ ซัคซินิคดีไฮโดรจีเนสและอทีนซินไทรฟอสฟาเตส ในผนังมคลูกแฮมสเตอร์ ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน ... .. 19
3. แสดงการทำงานของ เอนไซม์ ซัคซินิคดีไฮโดรจีเนส ในผนังมคลูกหนู ระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อน โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี ... .. 21
4. แสดงการทำงานของ เอนไซม์ ซัคซินิคดีไฮโดรจีเนส ในผนังมคลูกหนู ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี .. .. 24
5. แสดงการทำงานของ เอนไซม์ ซัคซินิคดีไฮโดรจีเนส ในผนังมคลูกแฮมสเตอร์ ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี ... .. 27
6. แสดงการทำงานของ เอนไซม์ อทีนซินไทรฟอสฟาเตส ในผนังมคลูกหนู ระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อน โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี ... .. 30
7. แสดงการทำงานของ เอนไซม์ อทีนซินไทรฟอสฟาเตส ในผนังมคลูกหนู ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี ... .. 32
8. แสดงการทำงานของ เอนไซม์ อทีนซินไทรฟอสฟาเตส ในผนังมคลูกแฮมสเตอร์ ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี . . . . . 35

## รายการกราฟประกอบ

กราฟที่	หน้า
1. แสดงการทำงานของ เอนไซม์ ซัคซินิคทีไฮโดรจีเนส ในผนังมดลูกหนู ระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อน โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี ... .. 23	23
2. แสดงการทำงานของ เอนไซม์ ซัคซินิคทีไฮโดรจีเนส ในผนังมดลูกหนู ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี ... .. 25	25
3. เปรียบเทียบการทำงานของ เอนไซม์ ซัคซินิคทีไฮโดรจีเนส ในผนังมดลูกหนู ระหว่างระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อนกับ ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี ... 26	26
4. แสดงการทำงานของ เอนไซม์ ซัคซินิคทีไฮโดรจีเนส ในผนังมดลูกแฮมสเตอร์ ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี ... .. 28	28
5. เปรียบเทียบการทำงานของ เอนไซม์ ซัคซินิคทีไฮโดรจีเนส ในผนังมดลูกหนูกับแฮมสเตอร์ ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี ... .. 29	29
6. แสดงการทำงานของ เอนไซม์ อคิโนซีนไทโรฟอสฟาเตส ในผนังมดลูกหนู ระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อน โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี ... .. 31	31
7. แสดงการทำงานของ เอนไซม์ อคิโนซีนไทโรฟอสฟาเตส ในผนังมดลูกหนู ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี ... .. 33	33

8. เปรียบเทียบการทำงานของ เอนไซม์ อคิโนซิโนไตรฟอสฟาเตส  
 ในอณูมอลลูกหนู ระหว่างระยะก่อนที่จะมีการฝังตัวของตัวอ่อนกับ  
 ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี ... 34
9. แสดงการทำงานของ เอนไซม์ อคิโนซิโนไตรฟอสฟาเตส  
 ในอณูมอลลูกหนูแฮมสเตอร์ ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน  
 โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี ... .. 36
10. เปรียบเทียบการทำงานของ เอนไซม์ อคิโนซิโนไตรฟอสฟาเตส  
 ในอณูมอลลูกหนูกับแฮมสเตอร์ ระยะที่มีการฝังตัวของตัวอ่อน  
 โดยวิธีวิเคราะห์ทางชีวเคมี ... .. 37

รายการภาพประกอบ

แผ่นภาพที่	หน้า
1. มคลูกหนูแสดงลักษณะโครงสร้างของผนัง ... .. .	41
2. แสดง Succinic dehydrogenase activity ในผนังมคลูกหนู L <sub>4</sub> ... .. .	42
3. แสดง Succinic dehydrogenase activity ในผนังมคลูกหนู L <sub>6</sub> ที่ Lumen ... .. .	43
4. แสดง Succinic dehydrogenase activity ในผนังมคลูกหนู L <sub>6</sub> ที่ Gland ... .. .	44
5. แสดง Succinic dehydrogenase activity ในผนังมคลูกหนู L <sub>6</sub> ที่ Muscle และ Blood vessel .. .. .	45
6. แสดง Succinic dehydrogenase activity ในผนังมคลูกแอมสเตอร์ L <sub>6</sub> ... .. .	46
7. แสดง Adenosine triphosphatase activity ในผนังมคลูกหนู L <sub>6</sub> ... .. .	47
8. แสดง Adenosine triphosphatase activity ในผนังมคลูกแอมสเตอร์ L <sub>6</sub> ... .. .	48
9. มคลูกแอมสเตอร์แสดงลักษณะโครงสร้างของผนัง . . . . .	49