

การศึกษาดอนโซมแอสิคฟอสฟาเตส. อัลคาไลน์ฟอสฟาเตส อะทีโนซีนไตรฟอสฟาเตส
กลูโคส-6-ฟอสเฟตคีไฮโครจีเนส และซัคซินิคคีไฮโครจีเนส
ในอวัยวะสืบพันธุ์ของกระแตเพศผู้ที่โตเต็มวัย



นางสาวสุวนิจ จันทนสมิต

006130

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาชีววิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๑๙

STUDIES ON ENZYMES ACID PHOSPHATASE , ALKALINE PHOSPHATASE,
ADENOSINE TRIPHOSPHATASE , GLUCOSE-6-PHOSPHATE
DEHYDROGENASE AND SUCCINIC DEHYDROGENASE
IN REPRODUCTIVE ORGANS OF THE
ADULT MALE TREE SHREW
(TUPAIA GLIS)

Miss Suwanit Chantanasmit

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

1976

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

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

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ม.ร.ว. พุฒพงษ์ วรภูติ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกสนอง ผาติनावิน)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ นิกร คุณิตสิน)

อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกสนอง ผาติनावิน

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง

การศึกษาเอนไซม์แอสิคฟอสฟาเตส อัลคาไลน์ฟอสฟาเตส
อะดีโนซีนไทรฟอสฟาเตส กลูโคส-6-ฟอสเฟกทีไฮโคโร-
จีเนส และซัคซินิคคีไฮโคโรจีเนส ในอวัยวะสืบพันธุ์ของ
กระต่ายเพศผู้โตเต็มวัย

โดย

นางสาว สุฉนิจ จันทนสมิต

แผนกวิชา

ชีววิทยา

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การศึกษาเอนไซม์แอสิคฟอสฟาเตส อัลคาไลน์ฟอสฟาเตส
อะดีโนซีนไทรฟอสฟาเตส กลูโคส-6-ฟอสเฟตทีไฮโคโรจีเนส
และซัคซินิคทีไฮโคโรจีเนส ในอวัยวะสืบพันธุ์ของกระแตเพศผู้
โตเต็มวัย

ชื่อ

นางสาวสุวนิจ จันทนสมิต แผนกวิชาชีววิทยา

ปีการศึกษา

๒๕๑๔

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาถึงการทำงานและการกระจายของเอนไซม์
acid phosphatase, alkaline phosphatase, ATP ase, G-6-PD และ
succinic dehydrogenase ในเนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ ของอวัยวะสืบพันธุ์ของกระแตเพศผู้
ที่โตเต็มวัยในสภาวะปกติตามธรรมชาติ และในสภาวะที่ทดลองฉีดด้วย TP เพื่อเพิ่มฮอร์โมน
เพศชายเปรียบเทียบกับเมื่อ treat ด้วย CA ซึ่งเป็นสารสเตอรอยด์ที่มีคุณสมบัติเป็น
anti-androgen และ α -chlorohydrin ซึ่งเป็นสาร anti-fertility และ
ภายหลังจากตัดอัณฑะออก ๑๐ วัน

การศึกษาทาง histology พบว่าในระหว่างเดือนพฤศจิกายน ๒๕๑๔ ถึงเดือน
มิถุนายน ๒๕๑๕ อัณฑะของกระแตมีการสร้างตัวอสุจิตลอดเวลา และจากการศึกษาทาง
histochemistry พบว่าที่ spermatogenic epithelium มีการทำงานของเอนไซม์
ทั้ง ๕ นี้ปานกลาง โดยเฉพาะที่บริเวณ spermatozoon และ spermatid มีการทำ
งานของเอนไซม์สูงกว่าบริเวณ spermatocyte และ spermatogonium บริเวณ
basement membrane มีเอนไซม์เหล่านี้ค่อนข้างน้อย ส่วน Leydig cell มี
G-6-PD สูงมาก แต่พบเอนไซม์อื่น ๆ ปานกลาง blood vessel ในชั้น
stroma ก็มีการทำงานของ alkaline phosphatase และ ATP ase สูงมาก
ด้วย

เยื่อหุ้มตัวของ caput epididymis ส่วนปลายและ cauda epididymis มีการทำงานของเอนไซม์ทุกชนิดที่ศึกษาสูงมาก แต่ caput epididymis ส่วนต้นมีการทำงานของเอนไซม์เหล่าน้อย การทำงานของ alkaline phosphatase และ ATP ase สูงมากบริเวณผิวค่านบนของเยื่อหุ้ม sperm-secretion mass ทั้งใน caput และ cauda epididymis มี acid phosphatase และ alkaline phosphatase สูง มี ATP ase ปานกลางแต่ไม่พบการทำงานของ G-6-PD และ succinic dehydrogenase ส่วนชั้น stroma พบการทำงานของ acid phosphatase เฉพาะในนิวเคลียสเท่านั้น

ต่อม prostate มีการทำงานของ alkaline phosphatase, ATP ase สูงบริเวณเยื่อหุ้ม แต่มี acid phosphatase, G-6-PD และ succinic dehydrogenase ปานกลาง ชั้น fibromuscular stroma มีการทำงานของ acid phosphatase, alkaline phosphatase และ ATP ase ปานกลาง นอกจากนี้ blood vessel พบ alkaline phosphatase และ ATP ase ค่อนข้างสูง แต่ไม่พบการทำงานของ G-6-PD และ succinic dehydrogenase ในชั้น fibromuscular stroma เลย

เยื่อหุ้มตัวของ seminal vesicle มีการทำงานของ alkaline phosphatase, ATP ase สูงมาก มี G-6-PD และ succinic dehydrogenase สูง แต่มี acid phosphatase ปานกลาง acid phosphatase และ ATP ase มีการทำงานปานกลางที่ fibromuscular stroma ซึ่งพบการทำงานของ acid phosphatase เฉพาะในนิวเคลียส ส่วน secretory mass ของ seminal vesicle พบเอนไซม์เพียง ๒ ชนิด คือ alkaline phosphatase และ ATP ase ซึ่งมีการทำงานค่อนข้างสูง

ในสัตว์ที่คัดอวัยวะออก ๑๐ วัน พบว่าการทำงานของ G-6-PD และ succinic

dehydrogenase ที่ epithelium ของ epididymis ลดลงชัดเจน sperm-
secretion mass ใน cauda epididymis มีการทำงานของ acid phosphatase,
alkaline phosphatase และ ATP ase ลดลง การทำงานของเอนไซม์ทุกชนิดที่
ศึกษายกเว้น acid phosphatase ที่เยื่อหุ้มตัวของต่อม prostate ลดลง นอกจากนี้
นี้เยื่อหุ้มตัวของ seminal vesicle ก็มีการทำงานของ alkaline phosphatase,
G-6-PD และ succinic dehydrogenase ลดลงเช่นเดียวกัน

Thesis Title Studies on Enzymes Acid Phosphatase, Alkaline
 Phosphatase, Adenosine Triphosphatase, Glucose-
 6-Phosphate Dehydrogenase, and Succinic
 Dehydrogenase in Reproductive Organs of the
 Adult Male Tree Shrew (Tupaia glis)

Name Miss Suwanit Chantanasmit
 Department of Biology

Academic Year 1976

ABSTRACT

This investigation aimed to study the localization and activities of acid phosphatase, alkaline phosphatase, ATP ase, G-6-PD and succinic dehydrogenase in male reproductive organs of the adult tree shrews in natural condition comparison with those treated with TP, CA, α -chlorohydrin and 10 days castration.

Active spermatogenesis was found from November 1975 throughout June 1976. Histochemical analysis of the five enzymes showed high activities in spermatozoa, spermatids and gradually decreased in spermatocytes, spermatogonia, and very low in the basement membrane. Leydig cells showed the highest activity of G-6-PD, while other enzymes exhibited moderate reaction. Activities of alkaline phosphatase and ATP ase were distinct in blood vessels.

Intense reaction of these enzymes were found in the epithelium of epididymidis, except the proximal part of caput epididymidis which were faintly stained. In the experiment of alkaline phosphatase and ATP ase, enzymes were concentrated in the apical surface of epithelium. Enzyme activity of sperm-secretion mass in epididymidis was varied one from another, high acid and alkaline phosphatase, moderate ATP ase, none for G-6-PD and succinic dehydrogenase. In stroma, acid phosphatase reaction occurred only in the cell nuclei of all cell types.

Alkaline phosphatase and ATP ase were abundant in the epithelium of prostate glands, while the others were only moderate. Among the moderate reaction of acid phosphatase, alkaline phosphatase and ATP ase of fibromuscular stroma, the strong reaction of alkaline phosphatase and ATP ase were found in blood vessels, neither G-6-PD nor succinic dehydrogenase activities appeared in any part of this area.

In the seminal vesicles, acid phosphatase activity was moderate in epithelium, where other enzymes were deeply stained. Both acid phosphatase and ATP ase were localized in fibromuscular stroma. Secretory mass of these glands showed intense reaction of alkaline phosphatase and ATP ase.

After 10 days of castration, G-6-PD and succinic dehydrogenase activities of epididymal epithelium became weaker. Sperm-secretion mass showed weak reaction of acid phosphatase, alkaline

phosphatase and ATP ase. The activities of all enzymes studied in epithelium of prostate glands except acid phosphatase showed marked depletion. Reaction of alkaline phosphatase, G-6-PD and succinic dehydrogenase in epithelium of seminal vesicles were similiary reduced.

กิติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์
ดร.ม.ร.ว. พุฒิพงศ์ วรวิจิ ที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ตลอดจนได้
กรุณาให้พิมพ์ตำรา และเอกสารที่ใช้อ่านประกอบในการทำงานวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร. สุกสันต ภาคินาวิณ อาจารย์ที่ปรึกษาและควบคุมงานวิจัย ซึ่งได้มีความกรุณา
อย่างยิ่งสละเวลาช่วยเหลือให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในระหว่างทำงาน
วิจัยตั้งแต่เริ่มแรกจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยทุกประการ รองศาสตราจารย์
นายแพทย์ นิกร คูสิคสิน ที่ได้กรุณาแนะนำและตรวจแก้วิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
ขอขอบคุณบริษัท Upjohn ที่กรุณาให้ α -chlorohydrin เพื่อใช้ในการศึกษา
สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณโครงการพัฒนามหาวิทยาลัย สภากการศึกษาแห่งชาติ ที่ได้ให้
ทุนอุดหนุนการศึกษานี้.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	ช
รายการตารางประกอบ	ณ
รายการภาพประกอบ	ฉ
บทที่	
๑. บทนำและการสอบสวนเอกสาร	1
๒. วัสดุที่ใช้ทดลอง	14
๓. วิธีดำเนินการทดลอง	15
๔. ผลการทดลอง	23
๕. วิจัยารณผล	61
๖. สรุปผลการทดลอง	76
หนังสืออ้างอิง	79
ภาคผนวก	93
ประวัติการศึกษา	99



รายการตารางประกอบ

ตารางที่

หน้า

๑. แสดงการทำงานของเอนไซม์ acid phosphatase ใน testis, epididymis, prostate gland และ seminal vesicle ของกระต่ายเพศผู้โตเต็มวัยในสภาวะปกติ และ ภายหลังจาก treat ด้วย CA, TP หรือ α -chlorohydrin และภายหลังจาก castration 24
๒. แสดงการทำงานของเอนไซม์ alkaline phosphatase ใน testis, epididymis, prostate gland และ seminal vesicle ของกระต่ายเพศผู้โตเต็มวัยในสภาวะปกติ และภายหลังจาก treat ด้วย CA, TP หรือ α -chlorohydrin และภายหลังจาก castration 25
๓. แสดงการทำงานของเอนไซม์ adenosine triphosphatase ใน testis, epididymis, prostate gland และ seminal vesicle ของกระต่ายเพศผู้โตเต็มวัยในสภาวะปกติ และภายหลังจาก treat ด้วย CA, TP หรือ α -chlorohydrin และภายหลังจาก castration 26
๔. แสดงการทำงานของเอนไซม์ glucose-6-phosphate dehydrogenase ใน testis, epididymis, prostate gland และ seminal vesicle ของกระต่ายเพศผู้โตเต็มวัยในสภาวะปกติ และภายหลังจาก treat ด้วย CA, TP หรือ α -chlorohydrin และภายหลังจาก castration 27
๕. แสดงการทำงานของเอนไซม์ succinic dehydrogenase ใน testis, epididymis, prostate gland และ seminal vesicle ของกระต่ายเพศผู้โตเต็มวัยในสภาวะ

ปกติ และภายหลัง treat ด้วย CA, TP หรือ α -chlorohydrin
และภายหลัง castration

รายการภาพประกอบ

แผนภาพที่

หน้า

๑. แสดงลักษณะทาง histology ของ testis, epididymis, prostate gland และ seminal vesicle ของกระต่ายเพศผู้โตเต็มวัยในสภาวะปกติ 39
๒. แสดงการทำงานของเอนไซม์ acid phosphatase ใน testis, epididymis, prostate gland และ seminal vesicle ของกระต่ายเพศผู้โตเต็มวัยในสภาวะปกติ 41
๓. แสดงการทำงานของเอนไซม์ alkaline phosphatase ใน testis epididymis, prostate gland และ seminal vesicle ของกระต่ายเพศผู้โตเต็มวัยในสภาวะปกติ 43
๔. แสดงการทำงานของเอนไซม์ adenosine triphosphatase ใน testis, epididymis, prostate gland และ seminal vesicle ของกระต่ายเพศผู้โตเต็มวัยในสภาวะปกติ 45
๕. แสดงการทำงานของเอนไซม์ glucose-6-phosphate dehydrogenase ใน testis, prostate gland, epididymis และ seminal vesicle ของกระต่ายเพศผู้โตเต็มวัยในสภาวะปกติ 47
๖. แสดงการทำงานของเอนไซม์ succinic dehydrogenase ใน testis, epididymis, prostate gland และ seminal vesicle ของกระต่ายเพศผู้โตเต็มวัยในสภาวะปกติ 49

๗. แสดงการทำงานของเอนไซม์ acid phosphatase ใน epididymis, prostate gland และ seminal vesicle ภายหลัง castration ๑๐ วัน 51

๘. แสดงการทำงานของเอนไซม์ alkaline phosphatase ใน epididymis, prostate gland และ seminal vesicle ภายหลัง castration ๑๐ วัน 53

๙. แสดงการทำงานของเอนไซม์ adenosine triphosphatase: ใน epididymis และ seminal vesicle ภายหลัง castration ๑๐ วัน 55

๑๐. แสดงการทำงานของเอนไซม์ glucose-6-phosphate dehydrogenase ใน epididymis, prostate gland และ seminal vesicle ภายหลัง castration ๑๐ วัน 57

๑๑. แสดงการทำงานของเอนไซม์ succinic dehydrogenase ใน epididymis, prostate gland และ seminal vesicle ภายหลัง castration ๑๐ วัน 59