



STRUCTURE AND DEVELOPMENT OF REPRODUCTIVE SYSTEM IN
ACHATINA FULICA

UDOMSRI NGOWSIRI

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIRMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(ANATOMY)

IN
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY

1988

อธินันทนากการ

๑๓

ผู้อำนวยการวิทยานิพนธ์ ม.มหิดล.

13604

ชื่อวิทยานิพนธ์ โครงสร้างและการพัฒนาของระบบสืบพันธุ์ ในหอยทากยักษ์ (แอคาไทนา พูลิดา)
 ผู้วิจัย นางสาว อุดมศรี ไ้วศิริ
 ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (กายวิภาคศาสตร์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. ประไพร์ เศรษฐวิรักษ์	(ประธานกรรมการ)
รศ. ดร. ประเสริฐ โศภน	(กรรมการ)
ผศ. ดร. จิตติพันธ์ ชวเดช	(กรรมการ)
รศ. ดร. มาลียา เครือตราชู	(กรรมการ)

วันที่สำเร็จการศึกษา 1 มีนาคม 2532

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงสร้างของโอโวเทสทิส ต่อมโพสเทส มดลูก และต่อมอัลบิวเมน โดยกรรมวิธีของกล้องจุลทรรศน์แบบธรรมดา โดยเนื้อเยื่อดังกล่าวถูกตรึงด้วย Bouin's Fluid จากการทดสอบพบว่า โอโวเทสทิส ประกอบด้วย เซลล์สเปออร์มาโตเจนิค โอโอไซด์ เซลล์เซอโทไล และเซลล์ฟอลลิเคิล ต่อมโพสเทส ประกอบด้วยเซลล์ 2 ชนิด โดยแบ่งตามคุณสมบัติในการติดสี ได้แก่ เซลล์ชนิดแรกซึ่งภายในไซโตพลาสซึมประกอบด้วยแกรนูลที่ติดสี eosin และชนิดที่สอง ซึ่งไซโตพลาสซึมประกอบด้วยแกรนูลใส มดลูกมีลักษณะเป็นท่อยาว ผนังแบ่งออกเป็น 3 ชั้นคือ ชั้นในเป็นเยื่อผิวที่มีขี้เลื่อย ชั้นกลางเป็นผนวกเนื้อเยื่อไขมันและชั้นนอกเป็นชั้นกล้ามเนื้อ ต่อมอัลบิวเมนประกอบไปด้วย ฟอลลิเคิลจำนวนมาก มีท่อเล็กเปิดเข้าสู่ท่อใหญ่ที่อยู่ตรงกลาง

โครงสร้างละเอียดของโอโวเทสทิสและท่อโอโวเทสทิส ได้รับการศึกษาด้วยกรรมวิธีของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดและแบบส่องผ่าน เนื้อเยื่อดังกล่าวถูกตรึงด้วย 2.5% กลูตาราลดีไฮด์ใน 0.1 โมลาร์ โซเดียมคาร์โบไดเลตบัฟเฟอร์ pH 7.4 จากผลการทดลองพบว่า เซลล์สเปออร์มาโตเจนิคมีรูปร่างกลมและมีขนาดต่าง ๆ กัน สเปออร์มาโตไซวอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม มีหางยาวและก้อนไซโตพลาสซึมยังปรากฏอยู่ที่บริเวณหาง สเปออร์มาโตโกเนียและสเปออร์มาโตไซด์วางตัวอยู่บริเวณขอบของอะซีสติดกับเซลล์เซอโทไล สเปออร์มาโตไซด์มีขนาดใหญ่ นิวเคลียสมีลักษณะของยูโครมาตินกระจายตามขอบ สเปออร์มาติตแบ่งเป็น 4 ระยะ ตามลักษณะของรูปร่าง, โครมาติน และการกระจายของออแกนเนลภายในเซลล์ สเปออร์มาติตระยะที่ 1 มีนิวเคลียสเล็ก ขนาดของเซลล์ใหญ่กว่าสเปออร์มาโตไซด์ สเปออร์มาติตระยะที่ 2 มีนิวเคลียสเล็ก โครมาตินเหมือน

ระยะที่ 1 ไมโตคอนเดรียรวมอยู่ข้างหนึ่งของเซลล์ สเปอร์มาติดระยะที่ 3 นิวเคลียสมีลักษณะเป็นรูปหมวกและยาว โครมาตินติดสีเข้ม กระจายสม่ำเสมอ นิวเคลียส ไมโตคอนเดรีย และกอลจิคอมเพล็กซ์ แยกกันอยู่เป็นบริเวณเห็นได้ชัดเจน ตอนปลายของระยะนี้นิวเคลียสเริ่มยาวขึ้นและล้อมรอบเซนตริโอล ขณะเดียวกันเซลล์เริ่มยาวและแอกโซนิมก็เริ่มปรากฏ ส่วนไมโตคอนเดรียมีการเรียงตัวล้อมรอบแอกโซนิม สเปอร์มาติดระยะที่ 4 นิวเคลียสมีลักษณะเป็นรูปกรวย ภายในมีโครมาตินอัดแน่น มีช่องว่างเพียงเล็กน้อย สเปอร์มาโตไซม์มีหัว และหางยาว ส่วนหางหุ้มด้วยไมโตคอนเดรีย นิวเคลียสมีโครมาตินที่อัดแน่น ไม่พบไซโตพลาสซึมบริเวณส่วนกลาง หรือส่วนหาง หัวสเปอร์มามีลักษณะเป็นรูปกรวย ส่วนกลางประกอบด้วยเกลียว 2 อัน คือ ไมโตคอนเดรียและแฟลกเจลลัม ส่วนหางแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ตามขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลาง และโครงสร้างละเอียดภายใน

การศึกษาการพัฒนาระยะของ โอโอเทสทิส ตั้งแต่ระยะฟักตัวจนถึง 12 เดือน โดยกรรมวิธีของกล้องจุลทรรศน์ธรรมดา พบว่า โอโอเทสทิส ปรากฏรูปร่างชัดเจนเมื่อหอยอายุได้ 3 เดือน มีลักษณะเป็นอะซีสจำนวนมาก แต่ละอะซีส ถูกแบ่งด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ภายในอะซีสประกอบด้วย เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ในระยะต่าง ๆ ได้แก่ สเปอร์มาโตโกเนีย สเปอร์มาโตไซด์ขั้นต้น สเปอร์มาติด และสเปอร์มาโตไซม์ ในบางอะซีส พบว่ากลุ่มของหัวสเปอร์มาโตไซม์เกาะอยู่กับเซลล์เซอโทไล ส่วนการสร้างโอโอไซด์เริ่มพบตั้งแต่ 5 เดือน ส่วนมากอยู่ตามขอบของอะซีส จำนวนของโอโอไซด์เพิ่มขึ้นเมื่อหอยอายุ 7 - 8 เดือน หลังจากนั้นจำนวนจะลดลง เป็นที่น่าสังเกตว่าการเป็นเพศผู้ในหอยทากยักษ์ มีการพัฒนา ก่อนระยะการเป็นเพศเมีย

จากการศึกษาอิทธิพลของฤดูกาลที่มีต่อจำนวนของ โอโอไซด์ต่ออะซีสของหอยที่ได้รับจาก Greenhouse และจาก Field ด้วยกรรมวิธีของกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาพบว่าจำนวนโอโอไซด์ต่ออะซีสของหอยจาก Greenhouse และ Field สูงที่สุดในเดือนพฤษภาคม และ กันยายน และต่ำที่สุดในเดือนมีนาคม นอกจากนี้จำนวนของโอโอไซด์ต่ออะซีสที่ได้รับจาก Greenhouse สูงกว่าหอยที่ได้รับจาก Field ในทางตรงข้ามสเปอร์มาโตไซม์มีการสร้างตลอดทั้งปี

Thesis Title STRUCTURE AND DEVELOPMENT OF REPRODUCTIVE
 SYSTEM IN *ACHATINA FULICA*

Name Udomsri Ngowsiri

Degree Master of Science (Anatomy)

Thesis Supervisory Committee

Prapee	Sretarugsa, Ph.D.	Major Advisor
Prasert	Sobhon, Ph.D.	Committee
Jittipan	Chavadej, Ph.D.	Committee
Maleeya	Kruatrachue, Ph.D.	Committee

Date of Graduation March 1 , 1989

ABSTRACT

The morphology of ovotestis, prostate gland, uterus and albumen gland of *Achatina fulica* were studied by light microscopy (LM). They were fixed in Bouin's fluid and processed for (LM). It was found that ovotestis consisted of spermatogenic cells, oocytes, Sertoli cells and follicle cells. Prostate gland contains two distinct types of cells characterized by their affinity to staining. The first type is the gland cell with eosinophilic granules while the second type consists of clear granules. Uterus is characterized by a long tube.

Its wall is divided into three layers; the inner layer is ciliated epithelium; the middle layer is adipose tissue and the outer is of muscular layer. Albumen gland composes of a large number of follicles which open into the main duct.

The ultrastructure of ovotestis and ovotestis duct were investigated by scanning and transmission electron microscopy (SEM,TEM). They were fixed with 2.5% glutaraldehyde in 0.1 M sodium cacodylate buffer pH 7.4 and processed for SEM and TEM. Ovotestis consists of the round and different sizes of spermatogenic cells. The clump of spermatozoa with long tail and cytoplasmic knobs are observed. Spermatogonia and spermatocytes are located towards the base of the acini in close association with Sertoli cells. Spermatocytes are large cells that have nuclei which show numerous clumps of highly condensed heterochromatin along the nuclear envelope. Spermatids could be classified into four stages based on the shape, the chromatin appearance, the organization and distribution of cell organelles. Stage I spermatid is characterized by the small and uniformly-dense nucleus, the cell size is larger than spermatocyte. Stage II spermatid has a small nucleus with similar chromatin appearance as in stage I.

Copyright by Mahidol University

Mitochondria are concentrated towards one side of the cell. Stage III spermatid contains the cap-shaped nucleus whose chromatin is still evenly distributed. Nucleus, mitochondria and Golgi complex are clearly localized in different zones of the cytoplasm. In later stage the cap-shaped nucleus is elongated further and embraced around the centriolar area. The cell is also elongated and axoneme core is formed. The cluster of mitochondria begin to re-orient longitudinally and wrap around the axoneme core. Stage IV spermatid is characterized by the cone-shaped nucleus that contains dense chromatin rods closely packed together with narrow intervening spaces. Spermatozoon is characterized by the elongated head and tail and mitochondrial sheath. the nucleus shows completely condensed chromatin. No cytoplasm is found in all part of both mid-piece and the tail. The structure of mature spermatozoon in ovotestis duct can be divided into head, mid-piece and tail regions. The head is cone-shaped. The mid-piece is composed of two spiral columns; namely in the flagellum and the mitochondrial keels. The tail is divided into three parts based on its diameter and the internal ultrastructures.

The development of ovotestis in from hatching to 1 year old stages was studied by light microscopy. It was found that ovotestis was firstly appeared in three-months old. It is composed of many acini separated by surrounding connective tissue. Each acinus contains various stages of developing germ cells; namely, spermatogonia, primary spermatocytes, spermatids and spermatozoa. In some acini, the group of sperm heads adhered to Sertoli cells are observed. These morphological characteristics were also observed in three months snails and in the later stages of maturity. It is therefore suggested that spermatogenesis in *Achatina fulica* begins at three-months old, and that spermatogenesis in each acinus is produced in cycle. On the other hand, the large oocytes are firstly observed at five months old. They are often located at the periphery of acini and progressively increased in number as snails reach seven to eight months old. After this age, the number of oocytes are decreased. It is also interesting to note that the male phase of snail develops early in life while the female phase of the same organism arises later.

The effect of seasonal change on the number of oocytes per acinus was studied by LM. Ovotestis obtained

from greenhouse and field were fixed in Bouin fluid and processed for LM. It was found that the number of oocytes per acinus collected from both the field and greenhouse are highest in May and September and lowest in March. However, the number of oocytes per acinus obtained from the greenhouse is higher than the snail collected from the field. In contrast, spermatozoa are produced concurrently all the year.