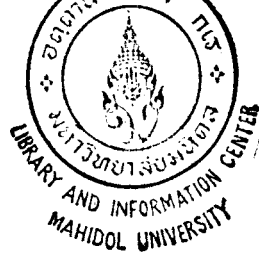


26 DEC 2000



**SPERMATOGENESIS AND CHROMATIN CONDENSATION
IN THE MALE GERM CELLS OF A MARINE OYSTER,
SACCOSTREA FORSKALI GMELIN**

SASIPORN PANASOPHONKUL

อภินันท์นาการ

จาก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE (ANATOMY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

2000

ISBN 974-665-037-8

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright by Mahidol University

TH

ร252.๗

๒๐๐๐

46493

C.2

4136283SCAN/M : MAJOR : ANATOMY; M.Sc. (ANATOMY)

KEY WORDS : SACCOSTREA FORSKALI / GONADAL
HISTOLOGY / SPERMATOGENESIS

SASIPORN PANASOPHONKUL: SPERMATOGENESIS AND CHROMATIN
CONDENSATION IN THE MALE GERM CELLS OF A MARINE OYSTER,
SACCOSTREA FORSKALI GMELIN. THESIS ADVISORS: CHAITIP
WANICHANON, Ph.D., PRASERT SOBHON, Ph.D., PRAPEE SRETARUGSA, Ph.D.,
MALEEYA KRUATRACHUE, Ph.D. 92 p. ISBN 974-665-037-8

Saccostrea forskali is an abundant dioecious bivalve species found along the coast of Thailand. The gonads are situated in the visceral mass between the digestive gland and the mantle. The aims of this thesis were to study the histology of the testis, ultrastructural characteristics and the pattern of chromatin condensation in the male germ cells during spermatogenesis by light and transmission electron microscopy. It was found that the outer gonadal walls of *S. forskali* consisted of fibro-muscular tissue forming the capsule-like structures. Parts of these capsules extended inward to form branching sheaths of connective tissue that partitioned the gonads into discrete follicles. The germinal epithelium of each follicle consisted of undifferentiated gonial cells lying close to the follicular basement membrane, and these cells developed into spermatocytes that moved toward the center of each follicle. The spermatogenetic processes in male germ cells could be classified into 15 stages based on the cell size and the patterns of chromatin condensation. There were two stages of spermatogonia whose nuclei contained mostly euchromatin and prominent nucleoli. Six stages of primary spermatocytes were leptotene (LSc), zygotene (ZSc), pachytene (PSc), diplotene (DSc), diakinesis (DiSc), and metaphase (MSc) primary spermatocytes. From LSc to DSc the 30-nm fibers were condensed into increasingly larger heterochromatin blocks and cords that eventually became chromosomes in DiSc and MSc. The latter gave rise to secondary spermatocyte (SSc) containing reticulated chromatin pattern. Four stages of spermatids comprised spermatid I (St₁), spermatid II (St₂), spermatid III (St₃), and spermatid IV (St₄). St₁ was divided by continuous transition from SSc. It contained a small amount of euchromatin among dense patches of heterochromatin that were thickened and condensing further in St₂. St₃ and St₄ contained highly condensed blocks of heterochromatin, leaving only a few small white patches of euchromatin. The heterochromatin in spermatids also occurred by the tight packing of 30-nm fibers, and all 10-nm fibers were transformed to 30-nm fibers in St₂. Finally, two stages of spermatozoa consisted of immature and mature spermatozoa which contained barrel-shaped heads covered with cup-like acrosome with subacrosomal space containing crystalline axial rod. The tail consisted proximally of perpendicular centrioles that were surrounded by four mitochondria and distally with the axoneme surrounded by the plasma membrane.

4136283 SCAN/M : สาขาวิชา: กายวิภาคศาสตร์ ; วท.ม. (กายวิภาคศาสตร์)

ศศิพร พนโสภณกุล: กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้และลักษณะการหดตัวของโครมาตินในหอยนางรมปากจีบ SACCOSTREA FORSKALI GMELIN (SPERMATOGENESIS AND CHROMATIN CONDENSATION IN THE MALE GERM CELLS OF A MARINE OYSTER, SACCOSTREA FORSKALI GMELIN) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: ชัยทิพย์ วนิชานนท์, Ph.D., ประเสริฐ ไสภน, Ph.D., ประพิรุ ศรีษรวัักษ์, Ph.D., มาลีญา เครือตราฐ, Ph.D. 92 หน้า. ISBN 974-665-037-8

Saccostrea forskali คือหอยนางรมปากจีบซึ่งเป็นหอยสองฝาที่มีเพศแยกจากกันอย่างชัดเจน และพบได้มากตามชายฝั่งของประเทศไทย อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้หรืออัมชะของหอยนางรมปากจีบตั้งอยู่ในกลุ่มเนื้อเยื่อของอวัยวะภายใน ซึ่งจะอยู่ระหว่างตับ และแมนเทิล ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาจุลกายวิภาคของอัมชะ ลักษณะโครงสร้างและรูปแบบการหดตัวของเส้นใยโครมาตินของเซลล์สืบพันธุ์ต่างๆในระบบการสร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ธรรมดา และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน จากการศึกษาพบว่า อัมชะของหอยนางรมปากจีบประกอบด้วย โครงเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น ได้แก่ ถุงหุ้มชั้นนอก ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันปนกับกล้ามเนื้อเรียบซึ่งจะแทรกเข้าไปในอัมชะเพื่อเป็นแผง follicular sheath ซึ่งจะแบ่งส่วนของอัมชะออกเป็นถุงหุ้มขนาดเล็ก ในfollicular sheath ของแต่ละถุงหุ้ม จะมีเซลล์สืบพันธุ์ชั้นต้น ซึ่งจะมีการพัฒนาต่อไป เป็นเซลล์สืบพันธุ์ชั้นกลาง และชั้นปลายซึ่งจะไปรวมอยู่ภายในท่อศูนย์กลางของถุงหุ้ม เซลล์สืบพันธุ์ในอัมชะประกอบด้วยเซลล์ 15 ระยะ ได้แก่ spermatogonia 2 ระยะ, primary spermatocytes 6 ระยะ, secondary spermatocyte, spermatids 4 ระยะ และ spermatozoa 2 ระยะ โดยอาศัยความแตกต่างกันตามลักษณะการหดตัวของใยโครมาติน และขนาดของนิวเคลียสและเซลล์ เซลล์ในระยะ spermatogonia แบ่งได้เป็น 2 ระยะ โดยอาศัยลักษณะเส้นใยของโครมาตินในนิวเคลียส เส้นใยส่วนใหญ่เป็นแบบ euchromatin และมี nucleolus ที่เด่นชัด เซลล์ในระยะ primary spermatocytesแบ่งได้เป็น 6 ระยะ ได้แก่ leptotene (LSc), zygotene (ZSc), pachytene (PSc), diplotene (DSc), diakinesis (DiSc) และ Metaphase (MSc) primary spermatocytes. เซลล์ในระยะ LSc ถึง ระยะ DSc จะมีเส้นใยโครมาตินขนาด 30 นาโนเมตรที่มีการหดตัวจนเป็นก้อนที่หนา และมีขนาดใหญ่ ซึ่งจะกลายไปเป็นโครโมโซมต่อไปในระยะDiSc และ MSc จากนั้นจึงเข้าสู่เซลล์ในระยะSSc ซึ่งมีลักษณะเส้นใยโครมาตินเป็นเส้นที่หนาและสานกันเป็นร่างแหไปมา เซลล์ในระยะ spermatids สามารถแบ่งได้เป็น 4 ระยะ ได้แก่ spermatid I (St_1), spermatid II (St_2), spermatid III (St_3) และ spermatid IV (St_4) เซลล์ในระยะ St_1 เป็นเซลล์ที่มีลักษณะของโครมาตินคล้ายกับเซลล์ในระยะ SSc ลักษณะของเส้นใยโครมาตินในเซลล์ ระยะนี้มี euchromatin อยู่่น้อย ซึ่งจะแทรกอยู่ร่วมกับแผ่นที่หนาของ heterochromatin แผ่นโครมาตินเหล่านี้จะหนาและหดตัวแน่นมากขึ้นในเซลล์ระยะ St_2 ในเซลล์ระยะ St_3 และ St_4 เส้นใยโครมาตินมีลักษณะเป็นแถบที่บวมของ heterochromatinที่เกาะจากขอบของนิวเคลียสเข้ามา พร้อมกับมีช่องว่างเกิดขึ้นภายในนิวเคลียสระหว่างแถบของโครมาติน แถบที่บวมของ heterochromatin เหล่านี้เกิดจากการขดรวมกันของเส้นใยโครมาตินขนาด 30 นาโนเมตร จากผลดังกล่าวข้างต้นพอจะสรุปได้ว่ากลุ่มก้อนของheterochromatin ในเซลล์ spermatid เกิดจากการขดตัวรวมกันของเส้นใยขนาด 30 นาโนเมตร และเส้นใยขนาด 10 นาโนเมตรซึ่งจะเปลี่ยนไปเป็นเส้นใยขนาด 30 นาโนเมตรทั้งหมดในเซลล์ระยะ St_2 หลังจากนั้นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้จะมีการพัฒนาไปเป็น spermatozoa ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ระยะ ได้แก่ immature และ mature spermatozoa ลักษณะของเซลล์ในระยะนี้สามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนหัว (head) ซึ่งมีลักษณะคล้ายถัง (barrel) และจะถูกปกคลุมด้วยถุง acrosome ที่มีลักษณะคล้ายถ้วย ส่วนหางประกอบด้วย ส่วนต้นของ centrioles 1 คู่ซึ่งล้อมรอบด้วย mitochondria 4 อัน ส่วนปลายหางประกอบด้วย axoneme ที่ถูกล้อมรอบด้วย plasma membrane.