

ผลของสารสกัดโปรเจสเทอโรนและ 17 แอลฟา-ไฮดรอกซีโปรเจสเทอโรนจากแม่เพรียงทราย
Perinereis sp. ต่อการเจริญของเซลล์ไข่มุกกุลาคำ *Penaeus monodon*



นางสาวเสาวลักษณ์ เอี่ยมไผ่

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2548

ISBN 974-17-5899-5

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF PROGESTERONE AND 17 α -HYDROXYPROGESTERONE EXTRACTED FROM
POLYCHAETES PERINEREIS SP. ON PENAEUS MONODON OOCYTE DEVELOPMENT

Miss Saovaluk Iamphai

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement
for the Degree of Master of Science Program in Biotechnology

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2005

ISBN 974-17-5899-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของสารสกัดคอร์โมนโพเจสเทอโรนและ 17 แอลฟา-ไฮดรอกซีโพเจสเทอโรนจากแม่เพรียงทราย *Perinereis* sp. ต่อการเจริญของเซลล์ไข่มุกกุลาคำ *Penaeus monodon*

โดย

นางสาวเสาวลักษณ์ เอี่ยมไผ่

สาขาวิชา

เทคโนโลยีชีวภาพ

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ปิยะธีรธิติวรกุล

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ดร.อรพร หมั่นพล

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

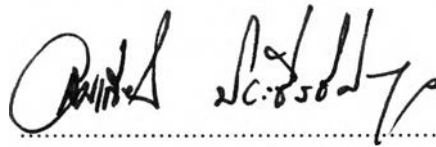


.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต)


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



.....ประธานกรรมการสอบ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจริญ นิตธรรมขง)



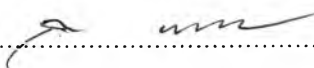
.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ปิยะธีรธิติวรกุล)



.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.อรพร หมั่นพล)



.....กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต)



.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เชิดชูวิทยาศาสตร์)

เสวลักษณ์ เอี่ยมไผ่ : ผลของสารสกัดฮอร์โมนโปรเจสเทอโรนและ 17 แอลฟา-ไฮดรอกซีโปรเจสเทอโรนจากแม่เพริ่งทราย *Perinereis* sp. ต่อการเจริญของเซลล์ไข่กึ่งกลาค่า *Penaeus monodon* (EFFECTS OF PROGESTERONE AND 17 α -HYDROXYPROGESTERONE EXTRACTED FROM POLYCHAETES *Perinereis* sp.ON *Penaeus monodon* OOCYTE DEVELOPMENT) อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรจิตวิบูล, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : อาจารย์ ดร. อรพร หมั่นพล. 87 หน้า. ISBN 974-17-5899-5.

วิเคราะห์ความเข้มข้นฮอร์โมนโปรเจสเทอโรน (P4) และ 17 แอลฟา-ไฮดรอกซีโปรเจสเทอโรน (17 α -OHP4) จากแม่เพริ่งทรายธรรมชาติและแม่เพริ่งทรายฟาร์มเพาะเลี้ยง (*Perinereis* sp.) อายุ 2 4 6 และ 8 เดือน และ ศึกษาฮอร์โมนทั้ง 2 ชนิดนี้ในรังไข่ เลือด และกล้ามเนื้อของแม่กึ่งกลาค่า (*Penaeus monodon*) ที่รังไข่ ระยะต่างๆกัน ด้วยวิธี Radioimmunoassay (RIA) และ Reversed Phase High Performance Liquid Chromatography (RP-HPLC)

แม่เพริ่งทรายธรรมชาติ อายุ 2 เดือน มีปริมาณฮอร์โมน P4 และ 17 α -OHP4 มากที่สุด (47.48 \pm 6.70 ng P4/mg protein และ 143.74 \pm 28.70 ng 17 α -OHP4/mg protein) และลดลงจนต่ำสุดในแม่เพริ่งอายุ 8 เดือน (3.86 \pm 0.37 ng P4/mg protein และ 16.22 \pm 8.55 ng 17 α -OHP4/mg protein) ในทางตรงข้ามแม่เพริ่งทรายจากฟาร์มเพาะเลี้ยง อายุ 2 เดือน มีปริมาณฮอร์โมน P4 และ 17 α -OHP4 น้อยที่สุด (39.79 \pm 16.64 ng P4/mg protein และ 100.29 \pm 31.70 ng 17 α -OHP4/mg protein) และเพิ่มขึ้นจนสูงสุดในแม่เพริ่งทรายเลี้ยง อายุ 6 เดือน (640.76 \pm 54.10 ng P4/mg protein และ 449.07 \pm 35.48 ng 17 α -OHP4 /mg protein) ความแตกต่างของปริมาณฮอร์โมน P4 และ 17 α -OHP4 ในแม่เพริ่งธรรมชาติ และแม่เพริ่งเลี้ยง แสดงว่า ฮอร์โมนทั้งสองอาจไม่มีความสัมพันธ์กับความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่เพริ่ง แต่อาจเกิดจากปัจจัยอื่นๆ เช่น ชนิดของแม่เพริ่ง สถานที่เลี้ยง ฤดูกาลในการเก็บรวบรวมแม่เพริ่ง และอาหารที่แม่เพริ่งได้รับ

ในรังไข่แม่กึ่งกลาค่า พบว่าฮอร์โมน P4 และ 17 α -OHP4 มีความสัมพันธ์กับการพัฒนาของรังไข่ โดยฮอร์โมนทั้งสองเพิ่มขึ้นจากรังไข่ระยะที่ 1 (14.84 \pm 1.87 ng P4/mg protein และ 33.17 \pm 5.75 ng 17 α -OHP4/mg protein) จนสูงสุดในรังไข่ระยะที่ 4 (67.55 \pm 5.70 ng P4/mg protein และ 163.65 \pm 4.59 ng 17 α -OHP4/mg protein) เช่นเดียวกับในเลือด ที่ฮอร์โมนทั้งสองมีระดับคงที่ จนสูงสุดในรังไข่ระยะที่ 4 (13.28 \pm 2.31 ng P4/mg protein และ 30.18 \pm 2.83 ng 17 α -OHP4/mg protein) โดยที่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของระดับฮอร์โมนทั้งสองในกล้ามเนื้อแม่กึ่งกลาค่า

จากการทดลองบ่มเลี้ยงเซลล์ไข่ระยะแรกของกึ่งกลาค่า (Previtellogenic oocytes) ในห้องปฏิบัติการ (*in vitro* incubation) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ด้วยสารสกัดฮอร์โมนจากแม่เพริ่งและฮอร์โมนสังเคราะห์ พบว่าฮอร์โมนทั้งสองสามารถทำให้ไข่ระยะปริไวเทลโลเจนิคพัฒนาจนถึงไข่ระยะที่มีคอร์ติคอลลอดได้ทั้งคู่ โดยมีความเข้มข้นสูงสุดเท่ากับ 1.0 ng/ml แต่ฮอร์โมนสังเคราะห์ P4 ทำให้เปอร์เซ็นต์ไข่ระยะที่มีคอร์ติคอลลอดสูงกว่าสารสกัด P4 จากแม่เพริ่ง (48.55 \pm 8.48 เปอร์เซ็นต์) เทียบกับ 24.31 \pm 9.13 เปอร์เซ็นต์) เมื่อทดลองบ่มไข่อ่อนของแม่กึ่งกลาค่ากับ 17 α -OHP4 พบว่าต้องใช้ความเข้มข้นของฮอร์โมนสูงกว่าฮอร์โมน P4 โดยความเข้มข้นต่ำสุดที่ให้เปอร์เซ็นต์ไข่ระยะคอร์ติคอลลอดสูงสุด คือ 2.0 ng/ml จากฮอร์โมน 17 α -OHP4 สังเคราะห์ (29.16 \pm 2.21 เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่ถ้าใช้ฮอร์โมนสกัด 17 α -OHP4 ต้องใช้ความเข้มข้นถึง 3.0 ng/ml จึงจะทำให้ไข่พัฒนาจนได้เปอร์เซ็นต์ไข่ระยะคอร์ติคอลลอดสูงสุด (21.76 \pm 10.17 เปอร์เซ็นต์)

สาขาวิชา.....เทคนิควิชา.....ลายมือชื่อนิสิต.....เสวลักษณ์ เอี่ยมไผ่.....
 ปีการศึกษา.....2548.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

= 4772546023 : MAJOR BIOTECHNOLOGY

KEY WORD: Polychaete / *Penaeus monodon*/ progesterone / 17α-hydroxyprogesterone/ shrimp maturation

SAOVALUK IAMPHAI : EFFECTS OF PROGESTERONE AND 17α-HYDROXYPROGESTERONE

EXTRACTED FROM POLYCHAETES *Perinereis* sp. ON *Penaeus monodon* OOCYTE

DEVELOPMENT. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SOMKIAT PIYATIRATITIVORAKUL., Ph.D.

THESIS COADVISOR : ORAPORN MEUNPOL., Ph.D. 87 pp. ISBN 974-17-5899-5.

Progesterone (P4) and 17alpha-hydroxyprogesterone (17α-OHP4) were determined in polychaetes *Perinereis* sp. at various ages (2, 4, 6 and 8 month) and female *Penaeus monodon* broodstock tissues (ovary hemolymph and muscle) at different ovarian stages using Radioimmunoassay (RIA) and Reversed Phase High Performance Liquid Chromatography.(RP-HPLC).

It was found that 2 month-old natural polychaetes contained highest levels of P4 (47.48±6.70 ng/mg protein) and 17α-OHP4 (143.74±28.70 ng/mg protein) which gradually decreased as they became matured (3.86±0.37 ng/mg protein for P4 and 16.22±8.55 ng/mg protein for 17α-OHP4 at 8 month old polychaetes). In contrary, younger farmed polychaetes displayed lower concentration of both hormones than the older ones (39.79±16.64 ng/mg protein for P4 and 100.29±31.70 ng/mg protein for 17α-OHP4 at 2 month old polychaetes compared to 640.76±54.10 ng/mg protein for P4 and 449.07±35.48 ng/mg protein for 17α-OHP4 at 6 month old polychaetes). The results possibly indicated a non-maturational relationship of P4 and its derivative with polychaetes. Diverse concentrations of both hormones may be linked with other factors like types of polychaetes, habitats, seasons, and feed intake.

Data from various tissues of *Penaeus monodon* female broodstock at different ovarian stages showed that P4 and 17α-OHP4 increased as the prawn became more matured. Both hormones are the lowest at previtellogenic oocytes stage I (14.84±1.9 ng/mg protein for P4 and 33.17±5.8 ng/mg protein for 17α-OHP4) which progressively increased as it reached its maximum ovary stages IV (67.55±5.70 ng/mg protein for P4 and 163.7±4.5 ng/mg protein for 17α-OHP4). Both hormones in prawn hemolymph had the highest concentrations at ovary stage IV (13.28±2.3 ng P4/mg protein and 30.18±2.8 ng 17α-OHP4/mg protein). No significant changes of each hormone were detected from prawn muscle.

Twenty-four hours in vitro incubation of immature prawn oocytes (previtellogenic oocyte) with P4 and 17α-OHP4 extracted from polychaetes or with synthetic hormones significantly increased development of previtellogenic oocytes to oocytes with cortical rods. Synthetic hormones were more potent than extracted ones. At similar concentration (1 ng/ml), synthetic P4 yielded 48.55±8.5 percent of oocytes with cortical rods whereas extracted P4 resulted in 24.31±9.1 percent of oocytes with cortical rods).

Field of study.....Biotechnology.....Student's signature.....

Academic year.....2548.....Advisor's signature.....

Co-advisor's signature.....

Signature of student: Somkiat Piyatiratitivorakul
Signature of advisor: Somkiat Piyatiratitivorakul
Signature of co-advisor: Oraporn Meunpol

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยเรื่อง ผลของสเตอรอยด์ฮอร์โมนสกัดจากแม่เพียงต่อการพัฒนาการของระบบสืบพันธุ์กึ่งกลาดำ โดยดร.อรพร หมื่นพล ซึ่งได้รับทุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ปีงบประมาณ 2546

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันบัณฑิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย สำนักงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรชิตวิรุฑ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ ดร.อรพร หมื่นพล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือข้าพเจ้าในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เจริญ นิตธิธรรมยง และ รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เชิดชูศาสตร์ ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ ศาสตราจารย์ ดร.มณีวรรณ กมลพัฒนนะ คุณวรรณวิภา สุทธิไกร คุณราตรี และเจ้าหน้าที่โครงการใช้นิวเคลียร์เพื่อส่งเสริมกิจการผสมเทียมโคนมและกระบือปลัก คณะสัตวแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพกึ่ง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ให้คำแนะนำและเอื้อเฟื้อเครื่องมือ รวมทั้งสถานที่ในการทดลอง

ขอขอบคุณ คุณเอกชัย ดวงใจ เพื่อนๆ พี่ๆ และน้องๆ ศูนย์เชี่ยวชาญเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ครอบครัวปัญญาคม คุณสุพจน์ คงสินสุวรรณ และพี่ๆ ทุกคนในความห่วงใย และเป็นกำลังใจคอยสนับสนุนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ทำให้อวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
- ลักษณะทางชีววิทยาของแม่เพรียงทราย (<i>Perinereis</i> sp.).....	3
- สอรัมโนนของแม่เพรียง.....	4
- สอรัมโนนระบบสืบพันธุ์ของสัตว์กลุ่มครัสเตเชีย.....	7
- สอรัมโนนโปรเจสเทอโรน (P4) และ 17 แอลฟา-ไฮดรอกซีโปรเจสเทอโรน (17 α -OHP4).....	11
- การจำแนกระยะเซลล์ไข่ในรังไข่ของกิ้งกูดำเทศเมีย.....	14
3. วิธีดำเนินงานวิจัย	
- การสกัดสอรัมโนน P4 และ 17 α -OHP4	16
- การวิเคราะห์ระดับสอรัมโนน P4 โดยเทคนิค เรดิโออิมมูโนเอสเส (Radioimmunoassay; RIA).....	17
- การวิเคราะห์ระดับสอรัมโนน 17 α -OHP4 โดยเครื่องไฮเพอร์ฟอร์แมน ลิกวิด โครมาโทกราฟี (High performance liquid chromatography).....	18
- การแยกสารสกัดสอรัมโนน P4 และ 17 α -OHP4 จากแม่เพรียงทราย.....	18
- การเตรียมความเข้มข้นของสารสกัด P4 17 α -OHP4 และ รังไข่แม่พันธุ์ กิ้งกูดำ เพื่อศึกษาการพัฒนาของระบบสืบพันธุ์ โดยวิธี <i>in vitro</i>	19
- การทดลองความเข้มข้นสอรัมโนน P4 และ 17 α -OHP4 จากสารสกัดแม่เพรียงทราย และสอรัมโนนสังเคราะห์ต่อการเจริญของเซลล์ไข่กิ้งกูดำ.....	20
- การศึกษาผลของสารสกัด P4 และ 17 α -OHP4 ต่อการเจริญของ เซลล์ไข้กิ้งกูดำ.....	21

4. ผลการทดลอง	
- ความเข้มข้นของฮอร์โมน P4 ในอาหารธรรมชาติของพ่อแม่พันธุ์กิ้งกูดาค่า	
โดยเทคนิค Radioimmunoassay (RIA).....	23
- ฮอร์โมน P4 ในแม่เพียงทรายธรรมชาติและแม่เพียงทรายฟาร์มเพาะเลี้ยง.....	24
- ฮอร์โมน P4 ในรังไข่ระยะต่างๆ ในแม่กิ้งกูดาค่า.....	25
- ฮอร์โมน P4 ในเลือดของแม่กิ้งกูดาค่า.....	25
- ฮอร์โมน P4 ในกล้ามเนื้อของแม่กิ้งกูดาค่า.....	25
- ฮอร์โมน 17 α -OHP4 ในแม่เพียงทรายธรรมชาติและแม่เพียงทรายฟาร์ม	
เพาะเลี้ยง.....	27
- ฮอร์โมน 17 α -OHP4 ในรังไข่ระยะต่างๆ ในแม่กิ้งกูดาค่า.....	28
- ฮอร์โมน 17 α -OHP4 ในเลือดของแม่กิ้งกูดาค่า.....	28
- ฮอร์โมน 17 α -OHP4 ในกล้ามเนื้อของแม่กิ้งกูดาค่า.....	28
- การศึกษาผลของฮอร์โมน P4 ต่อการเปลี่ยนแปลงระยะของเซลล์ไข่.....	30
- การศึกษาผลของฮอร์โมน P4 ต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง	
ของเซลล์ไข่.....	33
- การศึกษาผลของฮอร์โมน 17 α -OHP4 ต่อการเปลี่ยนแปลงระยะของเซลล์ไข่....	36
- การศึกษาผลของฮอร์โมน 17 α -OHP4 ต่อการเปลี่ยนแปลงขนาด	
เส้นผ่าศูนย์กลางของเซลล์ไข่.....	39
- เปรียบเทียบผลของฮอร์โมน P4 และ ฮอร์โมน 17 α -OHP4 ต่อการเจริญ	
ของเซลล์ไข่ระยะที่มีคอร์ติคอลลอด (oocytes with cortical rod).....	42
5. อภิปรายผล.....	47
6. สรุปผลการวิจัย.....	53
รายการอ้างอิง.....	55
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก.....	69
ภาคผนวก ข.....	70
ภาคผนวก ค.....	71
ภาคผนวก ง.....	72
ภาคผนวก จ.....	82
ภาคผนวก ฉ.....	84
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	87

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ความเข้มข้นของฮอร์โมน P4 และ 17 α -OHP4	20
2. น้ำหนัก และความยาวของแม่เพียงทรายจากธรรมชาติ.....	71
3. น้ำหนัก และความยาวของแม่เพียงทรายจากฟาร์มเพาะเลี้ยง.....	71
4. ความเข้มข้นฮอร์โมน P4 ในอาหารธรรมชาติของพ่อแม่พันธุ์กึ่งกุลาดำ.....	72
5. ความเข้มข้นฮอร์โมน P4 ในแม่เพียงทรายจากธรรมชาติ.....	72
6. ความเข้มข้นฮอร์โมน P4 ในแม่เพียงทรายจากฟาร์มเพาะเลี้ยง.....	73
7. ความเข้มข้นฮอร์โมน P4 ในรังไข่ระยะต่างๆ ในแม่กึ่งกุลาดำ.....	73
8. ความเข้มข้นฮอร์โมน P4 ในเลือดแม่กึ่งกุลาดำ.....	74
9. ความเข้มข้นฮอร์โมน P4 ในกล้ามเนื้อแม่กึ่งกุลาดำ.....	74
10. ความเข้มข้นฮอร์โมน 17 α -OHP4 ในแม่เพียงทรายจากธรรมชาติ.....	75
11. ความเข้มข้นฮอร์โมน 17 α -OHP4 ในแม่เพียงทรายจากฟาร์มเพาะเลี้ยง.....	75
12. ความเข้มข้นฮอร์โมน 17 α -OHP4 ในรังไข่ระยะต่างๆ ในแม่กึ่งกุลาดำ.....	76
13. ความเข้มข้นฮอร์โมน 17 α -OHP4 ในเลือดแม่กึ่งกุลาดำ.....	76
14. ความเข้มข้นฮอร์โมน 17 α -OHP4 ในกล้ามเนื้อแม่กึ่งกุลาดำ.....	77
15. เปอร์เซ็นต์ของเซลล์ไข่ระยะพรีไวเทิลโลเจนิค โอโอไซต์ (PO) ระยะไวเทิลโลเจนิค โอโอไซต์ (VO) และระยะที่มีคอร์ติคอลลอด (CR) ภายในรังไข่เมื่อบ่มเลี้ยงกับ สารสกัดฮอร์โมน P4 จากแม่เพียงทรายและฮอร์โมนสังเคราะห์ ที่ความเข้มข้น 0.4 0.7 และ 1.0 ng/ml.....	77
16. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเซลล์ไข่ระยะพรีไวเทิลโลเจนิค โอโอไซต์ (PO) ระยะไวเทิลโลเจนิค โอโอไซต์ (VO) และระยะที่มีคอร์ติคอลลอด (CR) ภายในรังไข่ เมื่อบ่มเลี้ยงกับสารสกัดฮอร์โมน P4 จากแม่เพียงทรายและฮอร์โมนสังเคราะห์ ที่ความเข้มข้น 0.4 0.7 และ 1.0 ng/ml.....	78
17. เปอร์เซ็นต์ของเซลล์ไข่ระยะพรีไวเทิลโลเจนิค โอโอไซต์ (PO) ระยะไวเทิลโลเจนิค โอโอไซต์ (VO) และระยะที่มีคอร์ติคอลลอด (CR) ภายในรังไข่เมื่อบ่มเลี้ยงกับสารสกัด ฮอร์โมน 17 α -OHP4 จากแม่เพียงทรายและฮอร์โมนสังเคราะห์ ที่ความเข้มข้น 1.0 2.0 และ 3.0 ng/ml.....	79

18. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเซลล์ไข่ระยะปริไวเทิลโลเจนิค โอโอไซต์ (PO)
ระยะไวเทิลโลเจนิค โอโอไซต์ (VO) และระยะที่มีคอร์ติคอลลอด (CR) ภายในรังไข่
เมื่อบ่มเลี้ยงกับสารสกัดฮอร์โมน 17α -OHP4 จากแม่เพรียงทรายและฮอร์โมนสังเคราะห์
ที่ความเข้มข้น 1.0 2.0 และ 3.0 ng/ml.....80
19. เปอร์เซ็นต์ของเซลล์ไข่ระยะที่มีคอร์ติคอลลอด (CR) ภายในรังไข่เมื่อบ่มเลี้ยงกับ
สารสกัด P4 และ 17α -OHP4 จากแม่เพรียงทรายและฮอร์โมนสังเคราะห์.....81

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1. โครงสร้างฮอร์โมน P4 และ 17 α -OHP4.....	13
2. ลักษณะทางเนื้อเยื่อวิทยาของเซลล์ไข่มุกกุลาดำ <i>Penaeus monodon</i> ระยะต่างๆ.....	15
3. ขั้นตอนการวิเคราะห์และการทดลองผลของฮอร์โมน P4 และ 17 α -OHP4 ต่อการพัฒนา ไข่มุกกุลาดำ <i>Penaeus monodon</i>	22
4. ความเข้มข้นฮอร์โมน P4 ในอาหารธรรมชาติของพ่อแม่พันธุ์ไข่มุกกุลาดำ.....	23
5. ความเข้มข้นฮอร์โมน P4 ในแม่เพรียงทรายจากธรรมชาติ อายุ 2 4 6 และ 8 เดือน เปรียบเทียบกับแม่เพรียงทรายจากฟาร์มเพาะเลี้ยง อายุ 2 4 และ 6 เดือน	24
6. ความเข้มข้นฮอร์โมน P4 ในรังไข่ เลือด และ กล้ามเนื้อของแม่ไข่มุกกุลาดำ.....	26
7. ความเข้มข้นฮอร์โมน 17 α -OHP4 ในแม่เพรียงทรายจากธรรมชาติ อายุ 2 4 6 และ 8 เดือน เปรียบเทียบกับแม่เพรียงทรายจากฟาร์มเพาะเลี้ยง อายุ 2 4 และ 6 เดือน.....	27
8. ความเข้มข้นฮอร์โมน 17 α -OHP4 ในรังไข่ เลือด และกล้ามเนื้อของแม่ไข่มุกกุลาดำ.....	29
9. เปอร์เซ็นต์ของเซลล์ไข่ระยะพรีไวเทิลโลเจนิค โอโอไซต์ (PO) ระยะไวเทิลโลเจนิค โอโอไซต์ (VO) และระยะที่มีคอร์ติคอลลอด (CR) ภายในรังไข่เมื่อบ่มเลี้ยงกับ สารสกัด P4 จากแม่เพรียงทรายและฮอร์โมนสังเคราะห์ ที่ความเข้มข้น 0.4 0.7 และ 1.0 ng/.....	32
10. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเซลล์ไข่ระยะพรีไวเทิลโลเจนิค โอโอไซต์ (PO) ระยะไวเทิลโลเจนิค โอโอไซต์ (VO) และระยะที่มีคอร์ติคอลลอด (CR) ภายในรังไข่ เมื่อบ่มเลี้ยงกับสารสกัด P4 จากแม่เพรียงทรายและฮอร์โมนสังเคราะห์ ที่ความเข้มข้น 0.4 0.7 และ 1.0 ng/ml.....	35
11. เปอร์เซ็นต์ของเซลล์ไข่ระยะพรีไวเทิลโลเจนิค โอโอไซต์ (PO) ระยะไวเทิล โลเจนิค โอโอไซต์ (VO) และระยะที่มีคอร์ติคอลลอด (CR) ภายในรังไข่เมื่อบ่มเลี้ยง กับสารสกัด 17 α -OHP4 จากแม่เพรียงทรายและฮอร์โมนสังเคราะห์ ที่ความเข้มข้น 1.0 2.0 และ 3.0 ng/ml.....	38

12. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเซลล์ไข่ระยะพีรีไวเทิลโลเจนิค โอโอไซต์ (PO) ระยะไวเทิลโลเจนิค โอโอไซต์ (VO) และระยะที่มีคอร์ติคอลลอด (CR) ภายในรังไข่ เมื่อบ่มเลี้ยงกับสารสกัดฮอร์โมน 17α -OHP4 จากแม่เพรียงทรายและฮอร์โมนสังเคราะห์ ที่ความเข้มข้น 1.0 2.0 และ 3.0 ng/ml.....41
13. เปอร์เซ็นต์ของเซลล์ไข่ระยะที่มีคอร์ติคอลลอด (CR) ภายในรังไข่เมื่อบ่มเลี้ยงกับ สารสกัด P4 และ 17α -OHP4 จากแม่เพรียงทรายและฮอร์โมนสังเคราะห์.....43
14. ลักษณะทางเนื้อเยื่อวิทยาของเซลล์ไข่งูกุลาดำ (*Penaeus monodon*) เมื่อตรึงใน น้ำยาตรึงเควิดสัน (Davidson's fixative).....44
15. ลักษณะทางเนื้อเยื่อวิทยาของเซลล์ไข่งูกุลาดำ (*Penaeus monodon*) เมื่อบ่มเลี้ยงใน น้ำเลี้ยง (ไม่เติมฮอร์โมน) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง..... 44
16. ลักษณะทางเนื้อเยื่อวิทยาของเซลล์ไข่งูกุลาดำ (*Penaeus monodon*) เมื่อบ่มเลี้ยงกับสารสกัดฮอร์โมน P4 จากแม่เพรียงทราย และฮอร์โมนสังเคราะห์ ที่ระดับความเข้มข้น 0.4 0.7 และ 1.0 ng/ml เป็นเวลา 24 ชั่วโมง.....45
17. ลักษณะทางเนื้อเยื่อวิทยาของเซลล์ไข่งูกุลาดำ (*Penaeus monodon*) เมื่อบ่มเลี้ยงกับสารสกัดฮอร์โมน 17α -OHP4 จากแม่เพรียงทราย และฮอร์โมนสังเคราะห์ ที่ระดับความเข้มข้น 1.0 2.0 และ 3.0 ng/ml เป็นเวลา 24 ชั่วโมง.....46