

การพัฒนาอาหารเม็ดที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง เพื่อความสมบูรณ์พันธุ์ของกุ้งกุลาดำ
Penaeus monodon เพศเมีย



นายปริญญา ลิฬหานนท์

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล


คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-4035-2

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

HIGH POLYUNSATURATED FATTY ACIDS FEED DEVELOPMENT FOR MATURATION
OF FEMALE BLACK TIGER SHRIMP *Penaeus monodon*



Mr. Parinya Leelahanon

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of the Master of Science in Marine Science

Department of Marine Science

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic year 2003

ISBN 974-17-4035-2

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาอาหารเมื่อกที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงเพื่อความสมบูรณ์
พันธุ์ของกุ้งกุลาดำ *Penaeus monodon* เพศเมีย

โดย

นายปริญญา ลีพหามนท์

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์ทางทะเล

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรชิตีวรกุล


อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

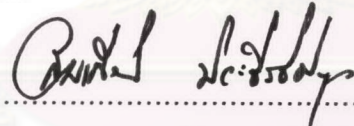
ดร. อรพร หมั่นพล

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต

× คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมณะเสวต)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นิตีธรรมง)

อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรชิตีวรกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร. อรพร หมั่นพล)

× กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมณะเสวต)

กรรมการ
(อาจารย์ ดร. วรณพ วิยากรณ์)

ปริญญา ลิขานนท์ : การพัฒนาอาหารเม็ดที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง เพื่อความสมบูรณ์พันธุ์ของกุ้งกุลาดำ *Penaeus monodon* เพศเมีย (HIGH POLYUNSATURATED FATTY ACID FEED DEVELOPMENT FOR MATURATION OF FEMALE BLACK TIGER SHRIMP *Penaeus monodon*)

อ.ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรฉัตรกุล

อ.ที่ปรึกษาร่วม : ดร. อรพร หมั่นพล. 92 หน้า. ISBN 974-17-4035-2.

อาหารเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาของระบบสืบพันธุ์ในแม่กุ้ง โดยอาหารธรรมชาติของแม่พันธุ์กุ้งกุลาดำส่วนใหญ่ ได้แก่ หอย หมึก และแม่เพรียง ซึ่งปัจจุบันนี้พบว่าแม่เพรียงเป็นอาหารธรรมชาติที่นิยมนำมาใช้เป็นอาหารแม่กุ้ง เนื่องจากแม่เพรียงประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง (highly unsaturated fatty acids) ที่ช่วยในการส่งเสริมความสมบูรณ์ของแม่กุ้ง

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการพัฒนาสูตรอาหารที่มีองค์ประกอบคล้ายคลึงกับแม่เพรียง โดยดูที่องค์ประกอบของชนิดและปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง และศึกษาผลของอาหารที่มีต่อการพัฒนาของรังไข่ และไข่ รวมทั้งค่าความสมบูรณ์พันธุ์ ได้แก่ ค่า GSI และ HI โดยให้อาหาร 4 สูตร คือ อาหารสำหรับพ่อแม่พันธุ์กุ้งที่มีขายตามท้องตลาด อาหารธรรมชาติซึ่งประกอบด้วย หมึก หอยนางรม และแม่เพรียง อาหารทดลองที่พัฒนาขึ้น และอาหารทดลองสลับอาหารธรรมชาติ ชนิดละ 50 เปอร์เซ็นต์ ทำการเลี้ยงแม่กุ้งเป็นเวลา 22 วัน ที่ความเค็ม 30 ส่วนในพันส่วน

ผลการทดลองครั้งนี้พบว่า เพรียงเลือดมีสัดส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงชนิด AA : EPA : DHA เท่ากับ 5.8 : 5.6 : 1 อาหารทดลองมีค่าเท่ากับ 5 : 1 : 1 และอาหารที่มีขายตามท้องตลาด มีค่าเท่ากับ 1 : 6.5 : 5.4 ภายหลังจากสิ้นสุดการทดลอง พบว่าแม่กุ้งที่ได้รับอาหารธรรมชาติ และอาหารทดลองสลับอาหารธรรมชาติ สามารถพัฒนาความสมบูรณ์เพศได้ถึงระยะที่ 4 โดยมีเปอร์เซ็นต์ของไข่ในระยะ cortical rod และการสะสมของกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงชนิด AA, EPA และ DHA ในตับ และกล้ามเนื้อ ที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะที่ 4 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในรังไข่มีการสะสมของ AA และ EPA ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้น DHA ที่แตกต่างกันทางสถิติ

ภาควิชา วิชาสารพันธุกรรม
สาขาวิชา วิชาสารพันธุกรรม
ปีการศึกษา..... 2546.....

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

4372326923 : MAJOR MARINE SCIENCE

KEY WORD : MATURATION SHRIMP / FATTY ACID / *Penaeus monodon*

PARINYA LEELAHANON : HIGH POLYUNSATURATED FATTY ACID FEED DEVELOPMENT FOR MATURATION OF FEMALE BLACK TIGER SHRIMP *Penaeus monodon*.

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

THESIS COADVISOR : ORAPORN MEUNPOL., Ph.D. 92 pp. ISBN 974-17-4035-2.

Diets play important roles in determining maturation of broodstock. The major natural diets of shrimp broodstock are bivalves, squids and polychaetes. Current research found that polychaete has been used successfully as a feed source to produce maturation in broodstock. It has been suggested that certain highly unsaturated fatty acids in polychaete may help trigger maturation.

The purpose of this study was to develop a formula diet using similar fatty acid composition as the polychaete and evaluate the diet on female maturation ; ovary and eggs development, the values of gonad-somatic index (GSI), hepatopancreas index (HI). The experiment was tested using 4 dietary treatments : (1) Commercial broodstock diets. (2) Nature food containing ; squid, oyster and polychaetes. (3) The practical diets formulated in this study. (4) The alteration of practical diet natural food in a ratio of 50/50. The experimental periods is 22 days at salinity 30 ppt.

The results showed that, the bloodworm had a ratio of fatty acid of AA : EPA : DHA as 5.8 : 5.6 : 1, respectively. For the ratios of the diet formula that constructed in this study and the commercial diet formula were 5 : 1 : 1 and 1 : 6.5 : 5.4, respectively. After 22 days of the experiment, only female shrimps fed nature food and alternation of practical diet and natural food (50/50) reached stage IV of development. Its hads the percent of ovary in cortical rod and the fatty acid analysis of AA, EPA and DHA in hepatopaccrease and muscle were no significant. AA and EPA in ovary was no significant, except; DHA in ovary was significant.

Department Marine science
Field of study Marine science
Academic year 2003

Student's signature.....
Advisor's signature.....
Co-advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรฉัตรกุล, ดร. อรพร หมั่นพล, ศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นิตธรรมยง และ อาจารย์ ดร. วรณพ วิยากาญจน์ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล และ หน่วยปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพกุ้ง มหาวิทยาลัยมหิดล และ ฉลองเบย์ฟาร์ม ที่ให้คำแนะนำและเอื้อเฟื้อเครื่องมือ รวมทั้งสถานที่ในการทดลอง

ขอขอบคุณศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ ที่ให้ทุนสนับสนุนการทำวิจัยครั้งนี้ รวมทั้งพี่ๆน้องๆ ที่ช่วยเป็นที่ปรึกษา และเป็นกำลังใจในการทำงานเสมอมา

ท้ายที่สุด ขอกราบขอบพระคุณพ่อ แม่ ในความรัก ความห่วงใย เป็นกำลังใจ คอยสนับสนุนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
3. วิธีดำเนินการวิจัย.....	22
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	25
5.สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	48
รายการอ้างอิง.....	56
ภาคผนวก ก.....	69
ภาคผนวก ข.....	73
ภาคผนวก ค.....	80
ภาคผนวก ง.....	89
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	92

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1. กรดไขมันบางชนิดที่สะสมในอาหารธรรมชาติและอาหารทดลอง.....	14
2. การสะสมของกรดไขมันบางชนิดในรังไข่ของแม่พันธุ์กึ่งที่เจริญพันธุ์.....	17
3. การแบ่งระยะการเจริญของรังไข่ของกึ่งกุลาดำเพศเมีย.....	19
4. การแบ่งระยะของไข่ในรังไข่ของกึ่งกุลาดำเพศเมีย.....	20
5. ปริมาณกรดไขมันบางชนิดที่พบในอวัยวะต่างๆของแม่กึ่งกุลาดำ.....	25
6. คุณค่าทางโภชนาการของอาหารธรรมชาติ หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์.....	26
7. ปริมาณของกรดไขมันบางชนิดของอาหารธรรมชาติ หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์กรดไขมันสุทธิ.....	27
8. คุณค่าทางโภชนาการของวัสดุอาหาร.....	27
9. ปริมาณของกรดไขมันบางชนิดของวัสดุอาหาร.....	28
10. คุณค่าทางโภชนาการของอาหารทดลองและอาหารตลาด.....	28
11. ปริมาณของกรดไขมันบางชนิดของอาหารทดลองและอาหารตลาด.....	29
12. ขนาดของแม่กึ่งกุลาดำที่ได้รับอาหารชนิดต่างๆก่อนและหลังการทดลอง.....	30
13. อัตราการรอดตายของแม่กึ่งกุลาดำที่ได้รับอาหารชนิดต่างๆ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง.....	30
14. ค่า Gonadosomatic index (GSI) ของแม่กึ่งกุลาดำที่ความสมบูรณ์พันธุ์ ที่ระยะต่างๆ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง.....	30
15. ค่า Heptopancreas Index (HI) ของแม่พันธุ์กึ่งกุลาดำที่ความสมบูรณ์พันธุ์ที่ระยะต่างๆ.....	31
16. ค่า %Previtellogenic (%PO) ของแม่กึ่งกุลาดำที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	32
17. ค่า %Vitellogenic (%VO) ของแม่กึ่งกุลาดำที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	33
18. ค่า %Cortical rod (%CR) ของแม่กึ่งกุลาดำที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	33
19. ค่าผลรวมของ n_3 (C18:3, C20:3, C20:5, C22:6) ที่สะสมในรังไข่ ของแม่กึ่งกุลาดำที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	36
20. ค่าผลรวมของ n_6 (C18:2, C20:2, C20:4) ที่สะสมในรังไข่ ของแม่กึ่งกุลาดำที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	37
21. ค่า Arachidonic acid (20:4 n_6 or AA) ที่สะสมในรังไข่ ของแม่กึ่งกุลาดำที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	37
22. ค่า Eicosapentaenoic acid (C20:5 n_3 or EPA) ที่สะสมในรังไข่ ของแม่กึ่งกุลาดำที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	38

สารบัญตาราง (ต่อ)

บทที่	หน้า
23. ค่า Docosahexaenoic acid (C22:6n3 or DHA) ที่สะสมในรังไข่ ของแม่วัดที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	38
24. ค่าผลรวมของ n3 (C18:3, C20:3, C20:5, C22:6) ที่สะสมในตับ ของแม่วัดที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	41
25. ค่าผลรวมของ n6 (C18:2, C20:2, C20:4) ที่สะสมในตับ ของแม่วัดที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	41
26. ค่า Arachidonic acid (20:4 n6 or AA) ที่สะสมในตับ ของแม่วัดที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	42
27. ค่า Eicosapentaenoic acid (C20:5 n3 or EPA) ที่สะสมในตับ ของแม่วัดที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	42
28. ค่า Docosahexaenoic acid (C22:6n3 or DHA) ที่สะสมในตับ ของแม่วัดที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	43
29. ค่าผลรวมของ n3 (C18:3, C20:3, C20:5, C22:6) ที่สะสมในกล้ามเนื้อ ของแม่วัดที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	45
30. ค่าผลรวมของ n6 (C18:2, C20:2, C20:4) ที่สะสมในกล้ามเนื้อ ของแม่วัดที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	45
31. ค่า Arachidonic acid (20:4 n6 or AA) ที่สะสมในกล้ามเนื้อ ของแม่วัดที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	46
32. ค่า Eicosapentaenoic acid (C20:5 n3 or EPA) ที่สะสมในกล้ามเนื้อ ของแม่วัดที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	46
33. ค่า Docosahexaenoic acid (C22:6n3 or DHA) ที่สะสมในกล้ามเนื้อ ของแม่วัดที่ความสมบูรณ์พันธุ์ระยะต่างๆ.....	47
34. ปริมาณของวัสดุอาหารที่ใช้ในการสร้างอาหารทดลอง.....	73
35. แหล่งของวัสดุอาหารที่ใช้ในการทดลอง.....	74
36. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์กรดไขมัน.....	87
37. Reference standard GLC 68B methylester.....	88

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
1. จำนวนไข่ที่ระยะต่างๆ ของแม่งุ้มกุลาดำที่พัฒนาความสมบูรณ์พันธุ์ระยะที่ 4.....	34
2. ลักษณะของอาหารที่ใช้ในการทดลอง.....	69
3. ลักษณะติดเครื่องหมายบนกึ่งทดลอง.....	70
4. ลักษณะของบ่อที่ใช้ทดลอง.....	70
5. ลักษณะของไข่ในระยะ previtellogenin.....	71
6. ลักษณะของไข่ในระยะ vitellogenin.....	71
7. ลักษณะของไข่ในระยะ corticle rod.....	72



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย