

การพัฒนาอาหารเม็ดที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงเพื่อความสมบูรณ์พันธุ์ของกุ้งกุลาค่า
Penaeus monodon เพศผู้



นางสาวปนัดดา มีจริง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล


คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-4030-1

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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



Miss Panadda Meejing

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

Faculty of Science Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN 974-17-4030-1

ปนัดดา มีจริง: การพัฒนาอาหารเม็ดที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงเพื่อความสมบูรณ์พันธุ์ของกุ้งกุลาดำ *Penaeus monodon* เพศผู้ (HIGH POLYUNSATURATED FATTY ACIDS FEED DEVELOPMENT FOR MATURATION OF MALE BLACK TIGER SHRIMP *Penaeus monodon*) อาจารย์ที่ปรึกษา: รศ. ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรวิจิตรกุล, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม: ดร. อรพร หมั่นพล 83 หน้า. ISBN 974-17-4030-1

นำกุ้งกุลาดำในวัยเจริญพันธุ์เพศผู้น้ำหนักประมาณ 80-120 กรัม จากบ่อดิน มาทดลองเลี้ยงในบ่อซีเมนต์เป็นเวลา 1 เดือน ให้อาหาร 4 สูตรคือ 1) อาหารธรรมชาติ เป็นชุดควบคุม 2) อาหารเม็ดทดลอง 3) อาหารเม็ดทดลองสลับกับอาหารธรรมชาติ และ 4) อาหารพ่อแม่พันธุ์จากต่างประเทศ เพื่อศึกษาผลของอาหารที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง ต่อคุณภาพสเปิร์มในระบบสืบพันธุ์ของกุ้งกุลาดำเพศผู้ โดยเปรียบเทียบคุณภาพระหว่างกุ้งก่อนการทดลอง, กุ้งหลังการทดลอง และกุ้งจากธรรมชาติ ตัวชี้วัดคือ จำนวนสเปิร์มสุทธิ, น้ำหนักของถุงสเปิร์ม, เปอร์เซ็นต์สเปิร์มที่มีชีวิต และเปอร์เซ็นต์สเปิร์มที่ผิดปกติ นอกจากนี้ยังศึกษา ปริมาณการสะสมกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง อัน ได้แก่ AA (20: 4n-6), EPA (20: 5n-3) และ DHA (22: 6n-3) ในอวัยวะสืบพันธุ์ กล้ามเนื้อ และตับ

สามารถนำกุ้งบ่อดินในวัยเจริญพันธุ์ มาบำรุงเพื่อให้เป็นพ่อแม่พันธุ์ แทนกุ้งจากธรรมชาติได้เป็นอย่างดี เนื่องจากคุณภาพของระบบสืบพันธุ์ที่ได้ไม่แตกต่างกัน แม้ระยะเวลาในการเลี้ยงจะผ่านไป 1 เดือน โดยไม่ทำให้คุณภาพของระบบสืบพันธุ์เสื่อมถอยลง

อาหารที่ส่งเสริมคุณภาพของระบบสืบพันธุ์กุ้งเพศผู้จากบ่อดินได้ดีที่สุดคือ อาหารเม็ดทดลองสลับกับอาหารธรรมชาติ โดยทำให้จำนวนสเปิร์มสุทธิ, น้ำหนักของถุงสเปิร์ม, และเปอร์เซ็นต์สเปิร์มที่มีชีวิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนเปอร์เซ็นต์สเปิร์มที่ผิดปกติ ลดต่ำลงเมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง อาหารเม็ดเพียงอย่างเดียวทั้งในอาหารเม็ดทดลอง และอาหารเม็ดพ่อแม่พันธุ์ตลาด ไม่สามารถส่งเสริมคุณภาพของระบบสืบพันธุ์กุ้งเพศผู้ให้ดีขึ้นได้ และอาหารธรรมชาติเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถส่งเสริมคุณภาพของสเปิร์มเช่นกัน

AA เป็นกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง ที่พบในอวัยวะสืบพันธุ์มากที่สุด รองลงมาคือ DHA และ EPA โดยพบ AA ในอาหารทดลองมากที่สุด DHA สะสมในอาหารพ่อแม่พันธุ์ตลาดมากที่สุด และไม่พบรูปแบบการเคลื่อนย้ายของกรดไขมันเหล่านี้จากอวัยวะหนึ่งไปสู่อวัยวะหนึ่ง ซึ่งคาดว่า การสะสมกรดไขมันเหล่านี้ได้รับอิทธิพลจากอาหารเป็นหลัก

ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล ลายมือชื่อนิสิต
 สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
 ปีการศึกษา 2546 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

4372320023: MAJOR MARINE SCIENCE

KEY WORD: HIGH POLYUNSATURATED FATTY ACIDS/ MATURATION OF MALE/ *P. monodon*


PANADDA MEEJING: HIGH POLYUNSATURATED FATTY ACIDS FEED DEVELOPMENT FOR MATURATION OF MALE BLACK TIGER SHRIMP *Penaeus monodon*. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. SOMKIAT PIYATIRATITIVORAKUL Ph.D., THESIS CO-ADVISOR: ORAPORN MEOUNPOL, Ph.D., 83 pp. ISBN 974-17-4030-1

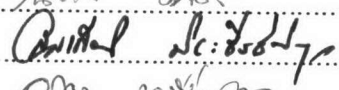
This study was carried out to determine effects of diet to reproductive performance of pond-reared male *Penaeus monodon* compared with pond-reared male before get the diet and the wild male prawn. Spermatophore weight, the percentages of normal sperms and live sperm, were used as sperm quality index. Composition of high unsaturated fatty acids such as AA (20: 4n-6), EPA (20: 5n-3) and DHA (22: 6n-3) in reproductive, muscle and hepatopancrease of males in each category also were determined.


The results showed that pond-reared male prawn can be used as replacement of wild males broodstock because sperm quality of them were similar. One month in captivity did not affect sperm quality. Control (Live feed) or combined diet provided better reproductive performance in pond-reared males.

The pelleted feeds, only the experimental diet and commercial maturation diet could not promote reproductive performance of pond-reared males. These may be lack of balance in high unsaturated fatty acids in the feeds.

Compositions of high unsaturated fatty acids in reproductive organ of males, hepatopancreas and muscle, especially AA (20: 4n-6) DHA (22: 6n-3) and EPA (20: 5n-3) were similar to the diets, indicating that HUFA accumulation in the tissues was influenced by the diets.

Department Marine science..... Student's signature 

Field of Study Marine science..... Advisor's signature 

Academic Year 2003..... Co-Advisor's signature 

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับเงินทุนสนับสนุนจากโครงการทุนบัณฑิตภายในประเทศ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรชิตวิรุฑ และ ดร. อรพร หมั่นพล ที่ให้ความช่วยเหลือข้าพเจ้าในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และให้ความกรุณาในการเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการทำการวิจัยและเกิดขึ้นจากการเขียนวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นิติธรรมยง และ อาจารย์ ดร. วรณพ วิทยาญ์ ที่กรุณาเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นกับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. วันชัย วัฒนากุล ที่ให้คำปรึกษาและอนุเคราะห์สถานที่สำหรับการทำงานวิจัยครั้งนี้ด้วยดีเสมอมา

ขอขอบคุณ หน่วยปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพทางทะเล ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมงมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์สถานที่และเครื่องมือต่างๆ ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ ฉลองเบย์ฟาร์ม และบริษัท เครือเจริญโภคภัณฑ์อาหารสัตว์ จำกัด ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์สถานที่ดำเนินการวิจัย รวมทั้งบริษัท โคเคิล จำกัด และบริษัท โรวิทซ์ จำกัด ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์วัสดุอาหารในการทำวิจัย

ขอขอบคุณ คุณปริญญา ลีพานนท์ และคุณมะลิวัลย์ คุตะโค ที่ช่วยเหลือในการทำงานวิจัยครั้งนี้ และขอบคุณ พี่ๆน้องๆ และเพื่อนที่หน่วยปฏิบัติการฯ ที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจแก่ข้าพเจ้าจนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา และสมาชิกในครอบครัวของข้าพเจ้าทุกคนโดยเฉพาะ คุณวันวิสา มีจริง ที่เป็นทุกสิ่งทุกอย่างในชีวิตของข้าพเจ้าและเป็นกำลังใจที่ดีให้ข้าพเจ้าตลอดมา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญรูป.....	ฅ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	3
-แหล่งที่มาของพื้พันธุ์กึ่งกลาดำ.....	3
-ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของระบบสืบพันธุ์กึ่ง.....	3
-ความต้องการทางโภชนาการของพื้พันธุ์กึ่งกลาดำ.....	7
-ไขมันและกรดไขมัน.....	8
-กรดไขมันที่จำเป็นสำหรับพื้พันธุ์กึ่ง.....	9
-บทบาทของกรดไขมันไม่อิ่มตัวต่อสัตว์น้ำ.....	11
-แหล่งที่พบกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง.....	14
-ลักษณะนิสัยการกินอาหารของกึ่งกลาดำ.....	14
-อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ของกึ่งกลาดำ.....	15
-องค์ประกอบของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้.....	16
-พัฒนาการของเซลล์สืบพันธุ์.....	16
-การพัฒนาการของเซลล์สืบพันธุ์ของกึ่งเพศผู้.....	18
-ความสมบูรณ์เพศของระบบสืบพันธุ์เพศผู้.....	18
-การเสื่อมของคุณภาพสเปิร์ม.....	19
3. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	21
-การสร้างสูตรอาหารทดลอง.....	21
-การสร้างอาหารทดลอง.....	22
-การเตรียมอาหาร.....	26
-การดำเนินการทดลอง.....	26
-การวิเคราะห์ทางสถิติ.....	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	30
- โภชนาการวัสดุอาหาร และ อาหารธรรมชาติ.....	30
- กรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงในพื้พันธุ์กุ้งกุลาดำจากธรรมชาติและจากบ่อดิน.....	31
- การเตรียมอาหารทดลอง.....	33
- อิทธิพลของอาหารต่อระบบสืบพันธุ์ของพื้พันธุ์กุ้งกุลาดำ.....	35
- ปริมาณและสัดส่วนกรดไขมันบางชนิดในเนื้อเยื่อ.....	40
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	46
รายการอ้างอิง.....	62
ภาคผนวก.....	71
- ภาคผนวก ก การศึกษากรดไขมันจากตัวอย่างกุ้งและวัสดุอาหาร.....	72
- ภาคผนวก ข วิธีการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ.....	77
- ภาคผนวก ค โครมาโตแกรมของกรดไขมันตัวอย่าง.....	82
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	83

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	องค์ประกอบของกรดไขมันมาตรฐาน.....24
2	องค์ประกอบของอาหารพืชน้ำมัน.....25
3	คุณค่าทางโภชนาการในวัสดุอาหารและอาหารธรรมชาติ.....30
4	กรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงในพืชน้ำมันจากธรรมชาติ และจากบ่อคิน วัสดุอาหาร และอาหารธรรมชาติ.....32
5	คุณค่าทางโภชนาการอาหารเม็ดทดลองและอาหารพ่อแม่พันธุ์ต่างประเทศ.....33
6	กรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงในอาหารทดลองและอาหารพ่อแม่พันธุ์ต่างประเทศ.....34
7	คุณภาพของระบบสืบพันธุ์กัวลาเต้.....37
8-1	เปอร์เซ็นต์กรดไขมันแต่ละชนิดในอวัยวะสืบพันธุ์ของกัว.....46
8-2	เปอร์เซ็นต์กรดไขมันแต่ละชนิดในกล้ามเนื้อของกัว.....48
8-3	เปอร์เซ็นต์กรดไขมันแต่ละชนิดในตับของกัว.....50
9	อัตราส่วนของ AA: EPA: DHA ในอวัยวะสืบพันธุ์ กล้ามเนื้อ และตับ ของกัว.....52

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	ลักษณะของอาหารที่ใช้ทดลองเลี้ยงพ่อพันธุ์กุ้งกุลาดำ.....	24
2-1	จำนวนสเปิร์มสุทธิ.....	38
2-2	เปอร์เซ็นต์สเปิร์มที่มีชีวิต.....	38
2-3	เปอร์เซ็นต์สเปิร์มที่ผิดปกติ.....	38
2-4	น้ำหนักของถุงสเปิร์ม.....	38
3	ลักษณะของสเปิร์มปกติภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 100x.....	39
4	ลักษณะของสเปิร์มผิดปกติภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 100x.....	39
5-1	เปอร์เซ็นต์ AA, EPA และ DHA ในอวัยวะสืบพันธุ์กุ้ง.....	44
5-2	เปอร์เซ็นต์ $\Sigma n-3$ $\Sigma n-6$ $\Sigma n-3/\Sigma n-6$ และ HUFA ในอวัยวะสืบพันธุ์กุ้ง.....	44
6-1	เปอร์เซ็นต์ AA, EPA และ DHA ในกล้ามเนื้อกุ้ง.....	45
6-2	เปอร์เซ็นต์ AA, EPA และ DHA ในและตับกุ้ง.....	45

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย