

ผลของปริมาณเลซิดินและฟอสฟอรัสต่อปริมาณกรดไขมัน และคุณค่าทางอาหาร
ของกุ้งกุลาดำที่เลี้ยงในระบบความเค็มต่ำ

กาญจนา เพือกอุดม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาชีววาริชศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

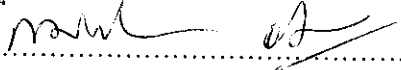
มิถุนายน 2548

ISBN 974-502-492-9

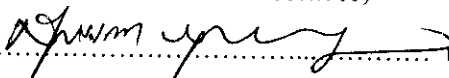
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ กาญจนา เพื่อกอคุม ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวาริชศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

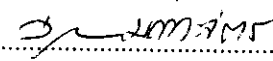
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

 ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมถวิล จิตควร)

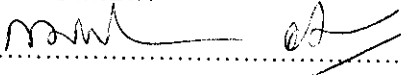
 กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา ภาณุตระกูล)

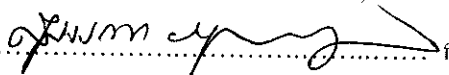
 กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิญิต มั่นทะจิตร)

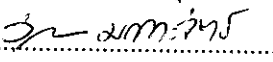
คณะกรรมการสอบปากเปล่า

 ประธาน

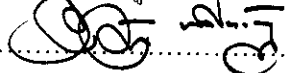
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมถวิล จิตควร)

 กรรมการ

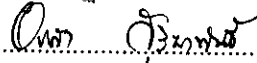
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา ภาณุตระกูล)

 กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิญิต มั่นทะจิตร)

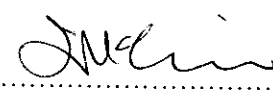
 กรรมการ

(ดร.จารุวัฒน์ นกิตะภัก)

 กรรมการ

(ดร.อรสา สุริยาพันธ์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวาริชศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยบูรพา

 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

วันที่ 20 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2548

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาให้คำปรึกษา และช่วยแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดีจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมถวิล จริตควร ประธานควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณ ภาณุตระกูล และรองศาสตราจารย์ ดร. วิญญิต มั่นทะจิตร กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้แนวทางในการค้นคว้าหาความรู้ และประสบการณ์ในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณมารดา คุณเต็ม เพื่อกุศล และคุณสรินทร์ เกตรา ลูกสาวและครอบครัว ซึ่งเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุน คุณชยยุทธ สงวนสิน คุณทศวรรณ ขาวสีจาน และคุณสุธี เกตรา ที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง คุณรัตนพร วิภาตะกลัศ คุณมยุรา ประยูรพันธ์ คุณลลิตา เขาว์เรืองฤทธิ์ และคุณธาริณี ผดุงศักดิ์ชยกุล ที่ให้ความช่วยเหลือและคำปรึกษาทุกด้าน ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และเจ้าหน้าที่ภาควิชาวาริชศาสตร์ทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการ ใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

กาญจนา เพื่อกุศล

42910574: สาขาวิชา: วาริชศาสตร์; วท.ม. (วาริชศาสตร์)

คำสำคัญ: การเลี้ยงกุ้งกุลาดำระบบความเค็มต่ำ/ เลซิดิน/ ฟอสฟอรัส

กาญจนา เพื่อกอคุม: ผลของปริมาณเลซิดินและฟอสฟอรัสต่อปริมาณกรดไขมัน และคุณค่าทางอาหารของกุ้งกุลาดำที่เลี้ยงในระบบความเค็มต่ำ (EFFECTS OF DIETARY LECITHIN AND PHOSPHORUS ON FATTY ACID COMPOSITION AND NUTRITIONAL VALUES OF *Penaeus monodon* RAISED AT LOW SALINITY) อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์: สมถวิล จริตควร, Ph.D., สุวรรณ ภาณุตระกูล, D.Sc., วิญญิต มั่นทะจิตร, Ph.D. 72 หน้า. ปี พ.ศ. 2548. ISBN 974-502-492-9

จากการศึกษาผลของการเติมเลซิดินและฟอสฟอรัสในรูปเกลือแคลเซียมฟอสเฟตในอาหารกุ้งกุลาดำที่เลี้ยงในพื้นที่ความเค็มต่ำ 4 บ่อ โดยบ่อที่ 1 และ 2 ให้อาหารที่เติมเลซิดินและเกลือแคลเซียมฟอสเฟต (อาหารสูตร A) บ่อที่ 3 ให้อาหารที่เติมเลซิดินอย่างเดียว (อาหารสูตร B) และบ่อที่ 4 ให้อาหารที่ไม่ได้เติมเกลือแคลเซียมฟอสเฟตและเลซิดิน (อาหารสูตร C) ซึ่งทั้ง 4 บ่อทำการปล่อยลูกกุ้งกุลาดำที่ระดับความหนาแน่น 50 ตัวต่อตารางเมตร พบว่า การเติมฟอสฟอรัสและเลซิดินในอาหารกุ้งกุลาดำมีผลทำให้กุ้งกุลาดำในบ่อที่ 1 และ 2 มีการเจริญเติบโตและอัตราการรอดสูงสุด สำหรับอาหารสำเร็จรูปที่ใช้ในการเลี้ยงกุ้งพบว่า โปรตีนอยู่ในช่วง 37.81 – 40.24 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง โดยพบว่าอาหารสูตร C มีปริมาณโปรตีนสูงสุดรองลงมา คืออาหารสูตร B และอาหารสูตร A ตามลำดับส่วนปริมาณไขมัน มีค่าอยู่ในช่วง 6.15 – 10.41 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง โดยอาหารสูตร A และ สูตร B ใกล้เคียงกันและมีค่าสูงกว่าอาหารสูตร C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) สำหรับกรดไขมันในอาหารสำเร็จรูปทั้งสามสูตรมีปริมาณอีพีเอ (20: 5 n-3) และดีเอชเอ (22: 6 n-3) ในอาหารไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) ส่วนโปรตีนที่พบในเนื้อกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้งสามสูตร มีปริมาณไม่แตกต่างกันตลอดการทดลอง ไขมันในเนื้อกุ้งพบว่ากุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร A และ สูตร B มีปริมาณไขมันสูงกว่ากุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหาร ($p < .05$) สูตร C ในขณะที่กุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร A และสูตร B มีปริมาณไขมันที่ไม่แตกต่างกัน ($p > .05$) ส่วนกรดไขมันอีพีเอและดีเอชเอในเนื้อกุ้ง พบว่าปริมาณอีพีเอและดีเอชเอเฉลี่ยในเนื้อกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารทั้งสามสูตร มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$)

42910574: MAJOR: AQUATIC SCIENCE; M.Sc. (AQUATIC SCIENCE)

KEYWORDS: LOW SALINITY CULTURE/ LECITHIN/ PHOSPHORUS

KANJANA PHUGUDOM: EFFECTS OF DIETARY LECITHIN AND PHOSPHORUS ON FATTY ACID COMPOSITION AND NUTRITIONAL VALUES OF *Penaeus monodon* RAISED AT LOW SALINITY. THESIS ADVISORS: SOMTAWIN JARITKHUN, Ph.D., SUWANNA PANUTRAKUL, D.Sc., VIPOOSIT MANTHACHITRA, Ph.D. 72 P. 2005. ISBN 974-502-492-9

This study was aimed at the effect of addition of lecithin and phosphorus into normal diets on growth, fatty acid composition and nutritional values of the tiger shrimp (*Penaeus monodon*) raised in low salinity ponds. Four similar shrimp ponds were used in this study. Shrimp larvae were released at 50 individuals per m². In the first and second ponds, the shrimp were fed with normal diet added with lecithin and phosphorus (diet A), while those the third pond were fed with normal diet added with lecithin (diet B). The shrimp fourth pond were fed with normal diet (diet C). The shrimp raised in the first and the second pond had better growth and survival rate compared to those raised in the third and fourth pond. Nutritional values of these three diets used in this study possessed, protein content ranging from 37.81-40.24 % dry weight, with the highest protein content found in diet C, followed by diet B and diet A, respectively. The lipid content was in the range of 6.15-10.41% dry weight while the similar contents found in diet A and diet B were significantly higher than those in diet C ($p<0.5$). The EPA and DHA content in these three diets showed no significantly different. For the protein content in shrimps reared with these three diets, they showed no significantly different. Shrimps fed with diet A and diet B had higher lipid content than those fed with diet C. However, shrimps fed with diet A, B and C had similar level of EPA and DHA content which showed no significantly different ($p>0.5$).

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
สมมติฐานการวิจัย.....	3
ขอบเขตการศึกษาวิจัย.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
อนุกรมวิธานและชีววิทยาของกุ้งกุลาดำ.....	4
บทบาทและการพัฒนาการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในประเทศไทย.....	7
การเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระบบความเค็มต่ำ.....	9
สารอาหารที่สำคัญ.....	9
ความต้องการสารอาหารของกุ้ง.....	12
อาหารสำเร็จรูปในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ.....	18
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	20
สถานที่ดำเนินการวิจัย.....	20
การจัดเตรียมบ่อทดลอง.....	20
เตรียมอาหารสำเร็จรูปสำหรับการเลี้ยงกุ้งในระบบความเค็มต่ำ.....	21
การเลี้ยงกุ้งกุลาดำ.....	21
แผนการทดลองและแผนการเก็บข้อมูล.....	23
4 ผลการวิจัย.....	26
ปริมาณฟอสฟอรัสในอาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้งกุลาดำ.....	26

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำ.....	27
คุณค่าทางอาหารในอาหารสำเร็จรูป.....	27
คุณค่าทางอาหารในเนื้อกุ้งที่เลี้ยงในระบบความเค็มต่ำ.....	36
5 อภิปรายและสรุปผล.....	43
คุณค่าทางอาหารในอาหารสำเร็จรูป.....	43
คุณค่าทางอาหารในเนื้อกุ้งที่เลี้ยงในระบบความเค็มต่ำ.....	45
การเจริญเติบโต.....	47
สรุปผลการทดลอง.....	49
ข้อเสนอแนะ.....	50
บรรณานุกรม.....	51
ภาคผนวก.....	55
ภาคผนวก ก.....	56
ภาคผนวก ข.....	61
ภาคผนวก ค.....	66
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	72

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 สายพันธุ์กุ้งที่มีการนำมาเพาะเลี้ยงส่วนใหญ่ในฟาร์ม.....	8
2 ความต้องการโปรตีนของกุ้งในแต่ละวัย.....	13
3 ความต้องการฟอสฟอรัสของ crustaceans.....	17
4 การให้อาหารกุ้งในช่วงอายุต่าง ๆ.....	22
5 ปริมาณฟอสฟอรัสในอาหารที่ใช้เลี้ยงกุ้งทั้ง 4 บ่อ.....	26
6 การเจริญเติบโตของกุ้งที่เลี้ยงด้วยระบบความเค็มต่ำจำนวน 4 บ่อ ซึ่งมีการเติมฟอสฟอรัสในอาหารต่างกัน.....	27
7 สรุปผลการเลี้ยงกุ้งระบบความเค็มต่ำ ต.ศรีจุฬา อ.เมือง จ.นครนายก.....	29
8 ปริมาณโปรตีนและไขมัน (เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง) ในอาหารสำเร็จรูปสูตร A สูตร B และ สูตร C ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	31
9 ปริมาณกรดไขมันในอาหารสูตร A สูตร B และสูตร C (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	35
10 ปริมาณโปรตีนในเนื้อกุ้ง (เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง) ที่เลี้ยงด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	36
11 ปริมาณไขมันในเนื้อกุ้ง (เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง) ที่เลี้ยงด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	38
12 ปริมาณกรดไขมันในเนื้อกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร A สูตร B และสูตร C (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	42
13 ผลการทดสอบความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณโปรตีนในอาหารทั้ง 3 สูตร คือ A, B และ C และขนาดอาหาร 4 เบอร์ คือ 1, 2, 3 และ 3L ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	62
14 ผลการทดสอบความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณไขมันในอาหารทั้ง 3 สูตร คือ A, B และ C และขนาดอาหาร 4 เบอร์ คือ 1, 2, 3 และ 3L ที่ใช้เลี้ยงกุ้ง ด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	62

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
15 ผลการทดสอบความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณอีพีเอ (EPA) ในอาหารสำเร็จรูป 3 สูตร คือ A, B และ C และขนาดอาหาร 4 เบอร์ คือ 1, 2, 3 และ 3L ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	63
16 ผลการทดสอบความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณดีเอชเอ (DHA) ในอาหารสำเร็จรูป 3 สูตร คือ A, B และ C และขนาดอาหาร 4 เบอร์ คือ 1, 2, 3 และ 3L ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	63
17 ผลการทดสอบความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณโปรตีนในเนื้อกุ้งที่เลี้ยงด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	64
18 ผลการทดสอบความแปรปรวนทางสถิติของปริมาณไขมันในเนื้อกุ้งที่เลี้ยงด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	64
19 ผลการทดสอบความแปรปรวนทางสถิติปริมาณ EPA และ DHA ในเนื้อกุ้งกุลาดำที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปทั้ง 3 สูตร คือ A, B และ C ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	65
20 ผลการทดสอบความแปรปรวนทางสถิติปริมาณ DHA ในเนื้อกุ้งกุลาดำที่เลี้ยง ด้วยอาหารสำเร็จรูปทั้ง 3 สูตร คือ A, B และ C ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	65
21 ปริมาณกรดไขมันในอาหารสูตร A สูตร B และสูตร C (%W/W) ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	67
22 ปริมาณกรดไขมันในอาหารสูตร A สูตร B และสูตร C (เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด) ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	68
23 ปริมาณกรดไขมันในเนื้อกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารของสูตร A, สูตร B และสูตร C (%W/W) ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	69
24 ปริมาณกรดไขมันในเนื้อกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารของสูตร A, สูตร B และสูตร C (เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด) ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	70

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การแพร่กระจายของกุ้งกุลาดำ (<i>Peneaus monodon</i>).....	5
2 วงจรชีวิตของกุ้งกุลาดำ (<i>Peneaus monodon</i>).....	6
3 สูตรโครงสร้างเลซิธิน (Lecithin).....	15
4 ขบวนการเพิ่มจำนวนคาร์บอน (Elongation) และการเพิ่มพันธะคู่ (Desaturation) ของกรดไขมัน.....	16
5 แผนที่จังหวัดนครนายก.....	20
6 การติดตั้งเครื่องตีน้ำและการควบคุมดินเลนกลางบ่อ.....	23
7 ตำแหน่งการเก็บตัวอย่างกุ้งกุลาดำ.....	23
8 แผนการเก็บตัวอย่างกุ้งกุลาดำเพื่อศึกษาการเจริญเติบโต.....	24
9 แผนการเก็บตัวอย่างกุ้งกุลาดำเพื่อวิเคราะห์คุณค่าทางอาหาร.....	24
10 น้ำหนักกุ้งกุลาดำตลอดระยะเวลาการเลี้ยง.....	28
11 ความยาวกุ้งกุลาดำตลอดระยะเวลาการเลี้ยง.....	28
12 ปริมาณ กรดไขมันชนิด 16: 0, 18: 0, 18: 1n9, 20: 4n6, 20: 5n3 (EPA), 22: 6n3 (DHA) และกรดไขมันรวม (Total Fatty Acid) ในอาหารสำเร็จรูป 3 สูตร คือ A, B และ C ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	32
13 ปริมาณอีพีเอ (EPA) (ก) และเดคิเอชเอ (DHA) (ข) (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) ในอาหารสำเร็จรูป 3 สูตร คือ A, B และ C และขนาดอาหาร 4 เบอร์ คือ 1, 2, 3 และ 3L ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	33
14 ปริมาณอีพีเอ (EPA) (ก) และเดคิเอชเอ (DHA) (ข) (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) ในอาหารสำเร็จรูป 3 สูตร คือ สูตร A สูตร B และ สูตร C และขนาดอาหาร 4 เบอร์ คือ 1, 2, 3 และ 3L ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	34
15 ปริมาณโปรตีนในเนื้อกุ้ง (เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง) ที่เลี้ยงด้วยระบบความเค็มต่ำ	37
16 ปริมาณไขมันในเนื้อกุ้ง (เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง) ที่เลี้ยงด้วยระบบความเค็มต่ำ.....	38
17 กรดไขมันชนิด 16: 0, 18: 0, 18: 1n - 9, 20: 4n - 6, 20: 5n - 3 (EPA), 22: 6n - 3 (DHA) และกรดไขมันรวม (Total Fatty Acid) ในเนื้อกุ้งที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป สามสูตร.....	40

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
18 ปริมาณอีพีเอ (EPA) (ก) และดีเอชเอ (DHA) (ข) (มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักแห้ง) ในเนื้อกุ้งที่เลี้ยง ด้วยอาหารสำเร็จรูปทั้ง 3 สูตร คือ สูตร A สูตร B และสูตร C ที่ใช้เลี้ยงกุ้งด้วยระบบความเต็มค่า.....	41
19 โครมาโตแกรมของกรดไขมันในอาหารที่ฉีดด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี	71