

ผลของความเค็มและอัตราส่วนของ n- 3 HUFA ต่อการเติบโตและการรอดของ
ปลากะพงขาว *Lates calcarifer*



นางสาวทัณจิมา พรหมศิริ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2539

ISBN 974-636-502-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF SALINITY AND n-3 HUFA RATIO ON GROWTH AND
SURVIVAL OF WHITE SEABASS, *Lates calarifer*



Miss Tantima Promdirake

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

Marine Science Program

Graduate School

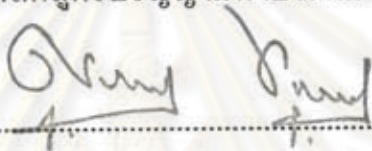
Chulalongkorn University

1996


ISBN 974-636-502-9

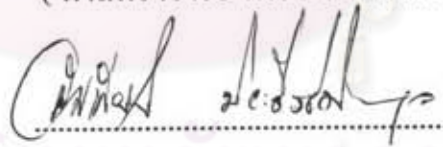
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของความเค็มและอัตราส่วนของ n- 3 HUFA ต่อการเติบโตและอัตราการรอดของปลากะพงขาว *Lates calcarifer*
โดย นางสาวทัศนิตา พรหมดิเรก
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรชิตีวรกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม อาจารย์ ดร.วรรณพ วิทยาคุณจน์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ สุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรชิตีวรกุล)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร. วรรณพ วิทยาคุณจน์)


.....กรรมการ
(ดร. เจริญ นิตีธรรมขง)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ทัณจิมา พรหมดิเรก : ผลของความเค็มและอัตราส่วนของ n-3 HUFA ต่อการเติบโตและการรอดของปลากะพงขาว *Lates calcarifer* (EFFECTS OF SALINITY AND n-3 HUFA RATIO ON GROWTH AND SURVIVAL OF WHITE SEABASS, *Lates calcarifer*) อ.ที่ปรึกษา : ศศ. ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรธิดีวรกุล, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ดร. วรณพ วิทยาอุจน์. 69 หน้า. ISBN 974-636-502-9.

ศึกษาผลของความเค็มและอัตราส่วนของ n-3 HUFA (highly unsaturated fatty acid) ต่อการเติบโตและการรอดของปลากะพงขาว *Lates calcarifer* โดยทำการทดลองแบบ Factorial design (4x4) เกี่ยวกับปลากะพงขาวที่น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 1.04 กรัม ที่ความเค็มต่างกัน 4 ระดับ (0, 10, 20 และ 30 ส่วนในพันส่วน) ด้วยอาหารทดลองที่ปรับอัตราส่วนของน้ำมันข้าวโพดค่อน้ำมันปลาขนานแตกต่างกัน 4 ระดับ (3:2, 2.5:2.5, 2:3 และ 0:0) เป็นระยะเวลาต่อเนื่อง 8 สัปดาห์ ซึ่งผลการวิเคราะห์กรดไขมันจากอาหาร 4 สูตรมีค่า n-3 HUFA 1.26, 1.38, 1.54 และ 0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

จากการทดลองพบว่า ปลากะพงที่ได้รับปริมาณ n-3 HUFA มากขึ้นจะมีการเติบโตเพิ่มขึ้นและระดับความเค็มที่เหมาะสมคือ 20 ส่วนในพันส่วน ไม่พบการตายในทุกชุดการทดลอง เมื่อทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ปลากะพงขาวที่เลี้ยงในระดับความเค็มเดียวกันด้วยอาหารที่มีระดับ n-3 HUFA ต่างกันให้ผลการเติบโตต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) ในทางเดียวกันปลากะพงขาวที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีระดับ n-3 HUFA เดียวกัน ที่ระดับความเค็มต่างกันให้ผลการเติบโตต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) เช่นกัน กล่าวได้ว่าทั้งระดับความเค็มและระดับ n-3 HUFA มีผลต่อการเติบโตของปลากะพงขาว

อาการขาดกรดไขมันจำเป็นในปลาบางตัวระหว่างระยะการปรับสภาพเนื่องจากได้รับอาหารที่ไม่มีส่วนผสมของน้ำมัน และมีอาการเพิ่มมากขึ้นเมื่อเข้าสู่การทดลองด้วยอาหารชนิดเดิม แต่ไม่พบการตายเกิดขึ้นในการทดลอง อย่างไรก็ตามไม่พบอาการขาดกรดไขมันที่จำเป็นในปลากลุ่มที่ทดลองด้วยอาหารที่มีส่วนผสมของน้ำมัน

ภาควิชา.....วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....
สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....
ปีการศึกษา.....2539.....

ลายมือชื่อนิสิต.....ทัณจิมา พรหมดิเรก.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....สมเกียรติ ปิยะธีรธิดีวรกุล.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....ดร. วรณพ วิทยาอุจน์.....

C625877 : MAJOR Marine Science

KEY WORD: SALINITY / n-3 HUFA / SEABASS

TANTIMA PROMDIRAKE : EFFECTS OF SALINITY AND n-3 HUFA RATIO ON GROWTH AND SURVIVAL OF WHITE SEABASS, Lates calcarifer.

THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. SOMKAIT PIYATIRATITIVORAKUL, Ph.D.

THESIS COADVISOR : VORANOP VIYAKARN, Ph.D. 69 pp. ISBN 974-636-502-9

Study on the effect of salinity and n-3 HUFAs (highly unsaturated fatty acid) ratio on growth and survival of seabass, Lates calcarifer by using factorial design (4x4). Fish with initial weight of 1.04 g was reared in four levels of salinity (0, 10, 20 and 30 ppt) and 4 levels of corn oil to tuna oil ratios (3:2, 2.5:2.5, 2:3, and 0:0) diets for 8 weeks. Total n-3 HUFA of 4 diets was 1.26, 1.38, 1.54 and 0%, respectively.

Fish fed by higher n-3 HUFAs showed higher growth rate at the appropriate salinity of 20 ppt. Survival rate of the fish in all treatments was 100%. There was salinity and levels of oil combination effect on growth of seabass ($P < 0.05$). At low salinity, higher portion of corn oil was needed, but in high salinity, higher portion of tuna oil promoted high growth rate.

Deficiency of essential fatty acid was found in fish fed diet. contained no corn and tuna fish oil. However, the fish can recover after feeding the diets contained corn and tuna oil.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา..... วิทยาศาสตร์ทางทะเล

สาขาวิชา..... วิทยาศาสตร์ทางทะเล

ปีการศึกษา..... 2539

ลายมือชื่อนิสิต..... จันทิมา พรหมดีเมก

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาพร้อม.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ปิยะธีรธิดิวกุล, อาจารย์ ดร. วรณพ วิภาณูจน์, อาจารย์ ดร. เจริญ นิติธรรมยง ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำในการทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร. เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต ที่เป็นประธานในการสอบ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาวาริชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้คำแนะนำและเอื้อเฟื้อเครื่องมือ และสถานที่การทดลอง ตลอดจนคณาจารย์จากภาควิชาคหกรรมศาสตร์ ภาควิชาเคมี ภาควิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ช่วยเอื้อเฟื้อเครื่องมือและการแนะวิธีวิเคราะห์ต่างๆ

ขอขอบคุณน้ำแก้ว น้ำแดง และลุงเป๊าะ ที่ช่วยดูแลและอนุบาลลูกปลากะพงขาว ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ ๆ น้องๆ ที่ช่วยทำความสะอาดห้องทดลอง และขอขอบคุณพิเศษสำหรับคุณอำพล กิจจริยภูมิ ในความเข้าใจและห่วงใย รวมทั้งผู้มีได้กล่าวนามข้างต้นทุก ๆ ท่าน

ท้ายที่สุด ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณยาย และญาติทุกๆ คน ในความรักความห่วงใย เป็นกำลังใจ คอยสนับสนุนให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

| | หน้า |
|----------------------------|------|
| บทคัดย่อ | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญ..... | ช |
| สารบัญตาราง | ซ |
| สารบัญภาพ | ญ |
| บทที่ | |
| 1. บทนำ..... | 1 |
| 2. วารสารปริทัศน์..... | 4 |
| 3. วิธีการทดลอง..... | 23 |
| 4. ผลการทดลอง | 29 |
| 5. วิจัยณ์ผลการทดลอง | 38 |
| 6. สรุปผลการทดลอง | 44 |
| รายการอ้างอิง | 47 |
| ภาคผนวก..... | 53 |
| ประวัติผู้เขียน | 69 |

ศูนย์วิทยพัทยาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|---|------|
| 1. กรดไขมันอิ่มตัวชนิดต่างๆ..... | 13 |
| 2. กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดต่างๆ..... | 13 |
| 3. ความสามารถในการสังเคราะห์กรดไขมันในปลาบางชนิด..... | 17 |
| 4. ความต้องการกรดไขมันที่จำเป็นแก่ร่างกายของปลาบางชนิด..... | 18 |
| 5. องค์ประกอบกรดไขมันเฉลี่ยในเนื้อเยื่อปลาน้ำจืดและปลาน้ำเค็ม | 22 |
| 6. สูตรอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงปลากะพงขาว..... | 24 |
| 7. ส่วนประกอบของอาหารที่ใช้ในการทดลอง..... | 26 |
| 8. ส่วนประกอบทางเคมีของสารอาหารต่าง ๆ ในอาหารทดลอง | 29 |
| 9. ปริมาณกรดไขมันที่ประกอบอยู่ในอาหารเม็ดชนิดต่าง ๆ..... | 30 |
| 10. น้ำหนักเฉลี่ยของปลากะพงขาวที่เลี้ยงด้วยอาหาร 4 สูตร ในแต่ละความเค็ม (ppt)..... | 31 |
| 11. ผลการศึกษาคุณภาพน้ำในตู้เลี้ยงปลาตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ | 37 |
| 12. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์กรดไขมันในอาหาร | 60 |
| 13. ปริมาณกรดไขมัน standard | 61 |
| 14. วิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อหาความแตกต่างของการเติบโตปลากะพงขาว <i>Lates calcarifer</i> ซึ่งเลี้ยงด้วยอาหาร 4 สูตร ที่ 4 ระดับความเค็ม | 62 |
| 15. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยปลากะพงขาวที่สูตรอาหารต่างๆ..... | 63 |
| 16. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยปลากะพงขาวที่ระดับความเค็มต่างๆ | 63 |
| 17. วิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อหาค่าความแตกต่างของน้ำหนักเฉลี่ย ปลากะพงขาวที่เวลา 0 | 64 |
| 18. วิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อหาค่าความแตกต่างของน้ำหนักเฉลี่ย ปลากะพงขาวที่เวลา 2 | 65 |
| 19. วิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อหาค่าความแตกต่างของน้ำหนักเฉลี่ย ปลากะพงขาวที่เวลา 4 | 66 |

20. วิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อหาค่าความแตกต่างของน้ำหนักเฉลี่ย
 ปลากระพงขาวที่เวลา 6 67

21. วิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อหาค่าความแตกต่างของน้ำหนักเฉลี่ย
 ปลากระพงขาวที่เวลา 8 68



ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

| รูปที่ | หน้า |
|--|------|
| 1. ขั้นตอนการเพิ่มคาร์บอนและพันธะคู่ของกรดไขมัน ลูกศรแนวนอน แสดงการเพิ่มคาร์บอนทีละ 2 คาร์บอน ลูกศรแนวตั้งแสดงการเพิ่ม พันธะคู่ทีละ 1 คู่..... | 15 |
| 2. ปฏิกริยา การเพิ่มจำนวนพันธะคู่ (desaturation)และการเพิ่มจำนวน คาร์บอน (elongation) ของกรดไขมันในปลาน้ำจืด..... | 16 |
| 3. น้ำหนักเฉลี่ยของปลากระพงขาวที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตรต่างกันที่ระดับความ เต็มต่าง ๆ..... | 32 |
| 4. น้ำหนักเฉลี่ยของปลากระพงขาวที่ระดับความเต็มต่างกันด้วยอาหารสูตรต่าง ๆ.... | 33 |



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย