

ระดับโปรตีนและไขมันที่เหมาะสมในอาหารเม็ดแบบแห้งสำหรับปลากะพงขาว

Lates calcarifer วัชรุน

นางสาว ชีรยา ธีรยาภรณ์



สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-636-494-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 17142452

Suitable Protein and Lipid Levels in Dry Pellet for Juvenile White Seabass,

Lates calcarifer



Miss Teeraya Srirayaporn

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Marine Science

Department of Marine Science

Graduate School

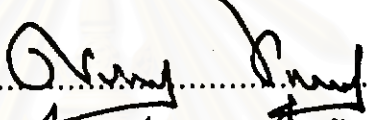
Chulalongkorn University

Academic Year 1996


ISBN 974-636-494-4


หัวข้อวิทยานิพนธ์ ระดับโปรตีนและไขมันที่เหมาะสมในอาหารเม็ดแบบแห้งสำหรับ
ปลากระพงขาว *Lates calcarifer* วัยรุ่น
โดย นางสาวธีรษา ธีรชาภรณ์
ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. วรณพ วิทยาบุญ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรชิตีวรกุล

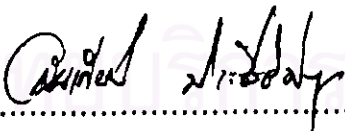
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์สุภวัฒน์ ชุตินวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


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


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ ดร.วรณพ วิทยาบุญ)


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ปิยะธีรชิตีวรกุล)


.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.เจริญ นิตีธรรมขง)

พิมพ์ตำแนียบบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

วิชา สรีรวิทยา : ระดับโปรตีนและไขมันที่เหมาะสมในอาหารเม็ดแบบแห้งสำหรับปลากะพงขาว *Lates calcarifer* วัยรุ่น (SUITABLE PROTEIN AND LIPID LEVELS IN DRY PELLET FOR JUVENILE WHITE SEA BASS, *Lates calcarifer*) อ. ที่ปรึกษา : อ. ดร. วรเทพ วิทยาบุญ, อ. ที่ปรึกษาร่วม : ผศ. ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรธิตวรกุล, 71 หน้า. ISBN 974-636-494-4.

ทำการศึกษาาระดับโปรตีนและไขมันที่เหมาะสมของอาหารชนิดเม็ดแบบแห้งในการเลี้ยงปลากะพงขาว *Lates calcarifer* วัยรุ่นให้มีการเติบโตและอัตราการรอดสูงสุด ออกแบบการทดลองแบบ factorial (3 x 4) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ระยะ

ระยะที่ 1 ศึกษาการเติบโตของปลากะพงขาวขนาดน้ำหนักตัวเฉลี่ย 1.1 ± 0.1 กรัม เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้อาหารที่มีโปรตีน 3 ระดับที่ 35, 40 และ 45 เปอร์เซ็นต์ แต่ละระดับมีไขมัน 10, 15, 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ เลี้ยงปลาในกระชังขนาด $0.5 \times 0.5 \times 0.8$ ลูกบาศก์เมตร กระชังละ 20 ตัว ทำ 3 ซ้ำต่อ 1 สูตรการทดลอง ผลการทดลองปรากฏว่า ปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 45/15 (โปรตีน/ไขมัน) ให้การเติบโตดีที่สุด (น้ำหนักตัวเฉลี่ย 30.0 ± 1.0 กรัม) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 45/20 (น้ำหนักตัวเฉลี่ย 29.3 ± 1.4 กรัม และ 28.4 ± 1.3 กรัม ตามลำดับ) นอกจากนี้สูตร 45/15 ยังให้อัตราการเติบโตสัมพัทธ์ต่อวันสูงสุด (0.5) ให้ค่าอัตราการแลกเนื้อต่ำสุด (1.26) ค่าอัตราการบริโภคอาหารและพลังงานต่อวันต่ำสุด (4.57 เปอร์เซ็นต์ และ 26.0 กิโลแคลอรี/100 กรัม น้ำหนักตัว ตามลำดับ) และให้ค่าอัตราการบริโภคโปรตีนต่อวัน 2.05 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาคุณค่าทางโภชนาการพบว่าสูตร 45/15 มีค่าการใช้โปรตีนสุทธิ ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน และประสิทธิภาพการใช้พลังงาน 1.46, 1.78 และ 0.14 กรัม/กิโลแคลอรี ตามลำดับ จากการศึกษาในระยะนี้ไม่พบการตายเกิดขึ้นในทุกชุดการทดลอง

ระยะที่ 2 ศึกษาอัตราการย่อยอาหารโดยใช้ปลากะพงขาวชุดเดิมทำการทดลองต่อจากระยะที่ 1 ในตู้กระจกขนาด $0.3 \times 0.6 \times 0.3$ ลูกบาศก์เมตร ตู้ละ 10 ตัว ใช้ระบบถ่ายเทน้ำตลอดเวลา ผลการทดลองพบอัตราการย่อยโปรตีนและพลังงานที่เวลา 3 ชั่วโมงให้อาหารมีค่าระหว่าง 82.45-91.74 เปอร์เซ็นต์ และ 82.45-92.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และที่ 6 ชั่วโมงให้อาหารมีค่าระหว่าง 85.92-92.33 เปอร์เซ็นต์ และ 85.04-91.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สัดส่วนของความสามารถในการย่อยพลังงานต่อกรัมโปรตีนของอาหารทั้ง 12 สูตรมีค่าระหว่าง 10.47-13.52 กิโลแคลอรี/กรัมโปรตีน

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

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

พิมพ์ต้นฉบับบทความวิจัยวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมเพียงแผ่นเดียว

C625885 : MAJOR MARINE SCIENCE

KEY WORD: *Lates calcarifer* / PROTEIN / LIPID / PROTEIN ENERGY RATIOS / DIGESTIBILITY ENERGY

TEERAYA SRIRAYAPORN : SUITABLE PROTEIN AND LIPID LEVELS IN DRY PELLET FOR JUVENILE WHITE SEA BASS, *Lates calcarifer*. THESIS ADVISOR : VORANOP VIYAKARN, Ph.D.

THESIS COADVISOR : ASSIST. PROF. SOMKIAT PIYATERATITIVORAKUL, Ph.D.

71 pp. ISBN 974-636-494-4.

Study on suitable protein and lipid level of dry pellet on growth and survival of juvenile seabass, *Lates calcarifer* was conducted. The study using factorial design (3 x 4) was divided into 2 experiments.

The first experiment was to study on growth of fish with 1.1 ± 0.1 g average body weight. The 12 experimental diets consisted of 3 dietary protein levels (35, 40 and 45 %) with 4 lipid levels (10, 15, 20 and 25%) in each protein level. All fish were fed to satiation for 8 weeks. Twenty fish raised in $0.5 \times 0.5 \times 0.8$ m³ nylon net cage was considered 1 replication. Each experiment group was done in triplicate. The result shows that fish fed 45 % protein and 15 % lipid diet gave the highest growth (30.0 ± 1.0 g) but is not significantly different from fish fed 45/25 and 45/20 diets (29.3 ± 1.4 g and 28.4 ± 1.3 g, respectively). Furthermore diet with 45 % protein and 15 % lipid yielded maximum daily relative growth rate (0.5), minimum feed conversion ratio (1.26), and minimum daily feed and energy intake (4.57 % and 26.0 kcal/100g diet, respectively) with daily protein intake of 2.05 %. Nutritional value of 45/15 diet : net protein utilization, protein efficiency ratio and energy efficiency ratio, were 1.46, 1.78 and 0.14 g/kcal, respectively. The mortality was not found in all treatments.

The second experiment was a study on digestibility of diet using fish from the first experiment but raised in $0.3 \times 0.6 \times 0.3$ m³ aquaria at the density of 10 fish per aquarium. The range of apparent digestibility of protein and energy at 3 hour after feeding were 82.45-91.74 % and 82.45-92.33 %, respectively and those at 6 hours after feeding were 85.92-92.33 % and 85.04-91.90 %, respectively. Digestible energy/protein ratio of all diets were in the range of 10.47-13.52 kcal/g protein.

ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล

ปีการศึกษา 2539

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสู่ดวงไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของอาจารย์ ดร.วรรณพ วิทยาภรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ปิยะธีรธิดารุก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และอาจารย์ ดร.เจริญ นิตธรรมขง กรรมการ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการวิจัยด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณสำนักพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ที่ได้ให้ทุนสนับสนุน การวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสุราษฎร์ธานี จังหวัด สุราษฎร์ธานี ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณสถาบันวิจัยการเพาะ เลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสงขลา จังหวัดสงขลา กรมประมง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้ห้อง ปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์น้ำ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล เจ้าหน้าที่ของศูนย์พัฒนาการ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสุราษฎร์ธานี และเจ้าหน้าที่ของสถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชาย ฝั่งสงขลา ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา พี่ น้อง เพื่อน ๆ และ คุณธรรมชาติ ช่วยสุรินทร์ ที่ได้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	iv
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	v
กิตติกรรมประกาศ.....	vi
สารบัญ.....	vii
สารบัญตาราง.....	viii
สารบัญรูป.....	ix
บทที่	
1 บทนำ.....	1
2 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา.....	10
3 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	20
4 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	38
รายการอ้างอิง.....	40
ภาคผนวก.....	45
ภาคผนวก ก.....	46
ภาคผนวก ข.....	49
ภาคผนวก ค.....	53
ภาคผนวก ง.....	66
ประวัติผู้เขียน.....	71

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ส่วนประกอบของอาหารที่ใช้ในการทดลอง.....	11
2	ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบของคุณค่าทางอาหารที่ใช้ในการทดลอง.....	21
3	ชนิดและปริมาณของกรดไขมันในอาหาร.....	23
4	น้ำหนัก อัตราการเติบโต ค่า condition factor อัตราการแลกเนื้อ และ อัตราการบริโภคอาหารตลอดการทดลอง.....	27
5	การใช้โปรตีนสุทธิ ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน และประสิทธิภาพการใช้ พลังงาน.....	31
6	องค์ประกอบของเนื้อและไขมัน ในตับปลาก่อนและหลังการทดลอง.....	33
7	ชนิดและปริมาณของกรดไขมันที่พบในตับปลา.....	34
8	อัตราและความสามารถในการย่อยโปรตีนและพลังงาน และความสามารถ ในการย่อยพลังงาน/โปรตีน.....	36
9	ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ.....	37
ข-1	เงื่อนไขการใช้เครื่อง gas chromatography.....	51
ข-2	ส่วนประกอบของกรดไขมันมาตรฐาน.....	52
ค-1	ผลการทดลองตั้งแต่เริ่มต้นถึงสัปดาห์ที่ 2.....	56
ค-2	ผลการทดลองตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 ถึงสัปดาห์ที่ 4.....	59
ค-3	ผลการทดลองตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 ถึงสัปดาห์ที่ 6.....	62
ค-4	ผลการทดลองตั้งแต่สัปดาห์ที่ 6 ถึงสัปดาห์ที่ 8.....	65

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	กระชังขนาด 0.5 x 0.5 x 0.8 ลูกบาศก์เมตรในบ่อซีเมนต์ขนาด 2x 10 x1 ลูกบาศก์เมตร (การทดลองระยะที่ 1).....	13
2	ตู้กระจกทดลองขนาด 0.3 x 0.6 x 0.3 ลูกบาศก์เมตรพร้อมระบบถ่ายเทน้ำ (การทดลองระยะที่ 2).....	15
3	การเติบโตของปลากระพงขาว.....	26
4	เส้น contour ของอัตราการเติบโตสัมพัทธ์ต่อวันของปลากระพงขาว.....	29
ง-1	การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักปลากระพงขาวในการเลี้ยง 8 สัปดาห์	67
ง-2	อัตราการเติบโตสัมพัทธ์ต่อวัน.....	68
ง-3	อัตราการแลกเนื้อ.....	69
ง-4	การใช้โปรตีนสุทธิ ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน และประสิทธิภาพการใช้พลังงาน.....	70