

การใช้ประโยชน์จากกากถั่วเหลืองและกลูเตนจากข้าวโพดเป็นแหล่งโปรตีนทดแทน
สำหรับปลากะพงแดง *Lutjanus argentimaculatus* วัยรุ่น

จำอากาศเอก เจลิมชล เกษจุโลม



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-331-679-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 191943C4

UTILIZATION OF SOYBEAN MEAL AND CORN GLUTEN MEAL AS ALTERNATIVE
PROTEIN SOURCES FOR JUVENILE RED SNAPPER

LUTJANUS ARGENTIMACULATUS

SERGEANT CHALERMCHON KATEJULOM

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

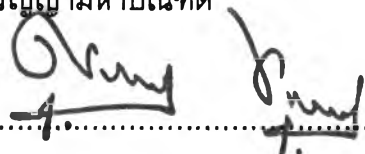
Chulalongkorn University

Academic Year 1998

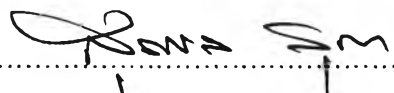
ISBN 974-331-679-5

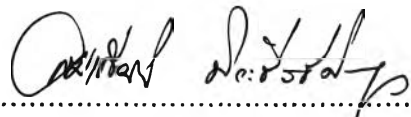
หัวข้อวิทยานิพนธ์ การใช้ประโยชน์จากกากถั่วเหลืองและกลูเตนจากข้าวโพดเป็นแหล่งโปรตีน
ทดแทนสำหรับปลากะพงแดง *Lutjanus argentimaculatus* วิทยุ่
โดย จำอากาศเอก เฉลิมชล เกษจุโลม
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรธิตวิรุฬ

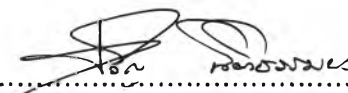
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นหนึ่งของการ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

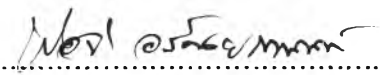

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ศุภวัฒน์ ชูติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุพหล สุคารา)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีรธิตวิรุฬ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นิตีธรรมยง)


..... กรรมการ
(ดร. พอจำ อรัณยگانนท์)

เฉลิมชล เกษจุโลม, จำอากาศเอก: การใช้ประโยชน์จากกากถั่วเหลืองและกลูเตนจากข้าวโพดเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนสำหรับปลากะพงแดง Lutjanus argentimaculatus วิทยุ่่น (UTILIZATION OF SOYBEAN MEAL AND CORN GLUTEN MEAL AS ALTERNATIVE PROTEIN SOURCES FOR JUVENILE RED SNAPPER Lutjanus argentimaculatus) อ. ตรีศึกษา : รัช. คร. สมเกียรติ ปิยะธีรชิตวิกรกุล, 82 หน้า. ISBN 974-331-679-5.

ศึกษาการใช้ประโยชน์จากกากถั่วเหลืองและกลูเตนจากข้าวโพดเป็นแหล่งโปรตีนทดแทนสำหรับปลากะพงแดง Lutjanus argentimaculatus วิทยุ่่น เพื่อให้มีการเติบโตและอัตราการรอดสูงสุดโดยออกแบบการทดลองแบบสุ่มตลอด การทดลองแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ

การทดลองที่ 1 ศึกษาอัตราส่วนโปรตีนต่อไขมันที่เหมาะสมต่อการเติบโตของปลากะพงแดงวัยรุ่น น้ำหนักตัวเริ่มต้นเฉลี่ย 7.78 ± 0.15 กรัม ทำการศึกษาเป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ โดยใช้อาหารที่มีโปรตีนต่อไขมัน 6 สูตรอาหาร (25/10, 35/10, 45/10, 35/5, 35/15 และ 35/20) (% น้ำหนักต่อน้ำหนัก) เลี้ยงปลาในตู้กระจกขนาด $30 \times 60 \times 30$ ซม. ตู้ละ 12 ตัว ทำการทดลอง 2 ซ้ำต่อ 1 สูตรอาหาร ผลการทดลองปรากฏว่าปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 35/5 ให้การเติบโตดีที่สุด (น้ำหนักตัวตอนสิ้นสุดการทดลอง 27.74 ± 2.03 กรัม) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 35/10 และ 45/10 (น้ำหนักตัวเฉลี่ย 23.29 ± 2.11 กรัม และ 22.41 ± 2.47 กรัม ตามลำดับ)

การทดลองที่ 2 ศึกษาการใช้โปรตีนจากกากถั่วเหลืองและกลูเตนจากข้าวโพดทดแทนโปรตีนจากปลาในอาหารปลากะพงแดงวัยรุ่น น้ำหนักตัวเริ่มต้นเฉลี่ย 7.83 ± 0.09 กรัม โดยใช้อาหารที่มีระดับโปรตีนต่อไขมัน 35/10 มีสัดส่วนปลาต่อกากถั่วเหลืองต่อกลูเตนจากข้าวโพด (ส่วนต่อส่วนต่อส่วน) 8 สูตรอาหาร (1/0/0, 1/1/1, 2/1/0, 2/0/1, 2/2/1, 2/1/2, 2/1/1 และ 3/1/1) ผลการทดลองพบว่าอาหารสูตร 1/0/0 ให้การเติบโตสูง (น้ำหนักตัวเฉลี่ย 20.1 ± 2.2 กรัม) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับปลาที่เลี้ยงด้วยอาหารสูตร 3/1/1 (น้ำหนักตัวเฉลี่ย 20.0 ± 0.3 กรัม) นอกจากนี้อาหารสูตร 3/1/1 ให้อัตราการเติบโตสัมพัทธ์สูงสุด (0.05 ± 0.01 ต่อวัน) และมีอัตราการรอด 100 % ดังนั้นการใช้กากถั่วเหลืองและกลูเตนจากข้าวโพดทดแทนปลาเป็น 40 % ทำให้ปลากะพงแดงเติบโตสูงสุด

ภาควิชา.....วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....
สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....
ปีการศึกษา.....2541.....

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

C825879 MAJOR MARINE SCIENCE

KEY WORD: Lutjanus argentimaculatus / RED SNAPPER / SOYBEAN MEAL /
CORN GLUTEN MEAL

CHALERMCHON KATEJULOM, SERGEANT : UTILIZATION OF SOYBEAN
MEAL AND CORN GLUTEN MEAL AS ALTERNATIVE PROTEIN SOURCES
FOR JUVENILE RED SNAPPER Lutjanus argentimaculatus.

THESIS ADVISER : ASSOC. PROF. SOMKIAT PIYATIRATITIVORARUL,
Ph.D. 82 pp. ISBN 974-331-679-5.

Utilization of soybean meal and corn gluten meal as alternative protein sources on growth and survival of juvenile red snapper Lutjanus argentimaculatus was conducted using a completely randomized design. The study was divided into 2 experiments.

The first experiment was designed to evaluate optimal protein and lipid ratio for growth. Fish at 7.78 ± 0.15 g initial average body weight were used in the experiment. Six experimental diets with protein per lipid ratios of 25/10, 35/10, 45/10, 35/5, 35/15 and 35/20 (% w/w) were evaluated. All fish were fed to satiation for 9 weeks. Twelve fish raised in $30 \times 60 \times 30$ cm³ aquaria were considered as a replicate. Each experiment group was done in duplication. The result showed that fish fed 35 % protein and 5 % lipid diet gave the highest growth (average individual weight 27.74 ± 2.03 g) but it was not significantly different from fish fed 35/10 and 45/10 diet (23.21 ± 2.11 g and 22.41 ± 2.47 g, respectively).

In the second experiment soybean meal and corn gluten meal was used to substitute fish meal in order to study their effect on growth of juvenile red snapper (initial weight 7.83 ± 0.09 g). This experiment was done in the same manner as the first one. Protein per lipid ratios used was 35/10 (% w/w). Eight experimental diet using different fish meal per soybean meal per corn gluten meal ratios (1/0/0, 1/1/1, 2/1/0, 2/0/1, 2/2/1, 2/1/2, 2/1/1 and 3/1/1) were evaluated. The result showed that fish fed 1/0/0 diet gave the maximum growth rate (average individual weight 20.1 ± 2.2 g) but was not different from fish fed 3/1/1 diet (average individual weight 20.0 ± 0.3 g). The fish fed 3/1/1 diet gave the best dialy relative growth rate (0.05 ± 0.01) and highest survival rate 100 %. Thus using soybean meal and corn gluten replacing fish meal may recommended at 40 %.

ภาควิชา.....วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....

สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์ทางทะเล.....

ปีการศึกษา..... 2541.....

ลายมือชื่อนิสิต..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ได้โดยได้รับความกรุณาและช่วยเหลือจากอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.สมเกียรติ ปิยะธีรจิตติวรกุล ซึ่งได้ให้คำแนะนำและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

กราบขอบพระคุณ อ.ดร.วรรณพ วิทยาภรณ์ ที่ให้การช่วยเหลือเป็นที่ปรึกษา แนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ตลอดมา

กราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. สุรพล สุดารา ผศ. ดร. เจริญ นิตธรรมยง และ ดร.พจจำ อรัณยกานนท์ ที่กรุณาเป็นกรรมการในการสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณศูนย์พัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยฝั่งตะวันออก (Eastern Marine Fisheries Development Center) และ คุณธานีทร สิงห์ไกรวรรณ ที่อนุเคราะห์พันธุ์ปลากะพงแดงเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณชลิ ไพบูลย์กิจกุล คุณเบญจมาศ จันทะภา คุณวิชญา กันบัว คุณเสรี ดอนเหนือ คุณชลธยา ทรงรูป และคุณมณฑา คำพราว รวมทั้งเพื่อน ๆ ที่ได้มีส่วนช่วยเหลือเพื่อให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงานที่สนับสนุนและช่วยเหลือในการศึกษาและวิจัยตลอดระยะเวลาการศึกษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฅ
สัญลักษณ์และคำย่อ.....	ญ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. การสำรวจเอกสาร.....	3
3. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	13
4. ผลการทดลอง.....	22
5. วิเคราะห์ผลการทดลอง.....	36
6. สรุปผลการทดลอง.....	39
รายการอ้างอิง.....	40
ภาคผนวก ก.....	48
ภาคผนวก ข.....	58
ประวัติผู้เขียน.....	82

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ส่วนประกอบของอาหารทดลองชุดที่ 1	14
2. แหล่งโปรตีนและเปอร์เซ็นต์การทดแทนปลาป่นในสูตรอาหาร การทดลองที่ 2 (ค่าเป็นกรัมต่ออาหาร 100 กรัม และ % โปรตีน)	16
3. ส่วนประกอบของอาหารทดลองชุดที่ 2	18
4. ผลการวิเคราะห์คุณค่าอาหารทดลองชุดที่ 1 (ค่าเป็น % น้ำหนักต่อน้ำหนัก)	22
5. น้ำหนักปลากะพงแดงที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มี โปรตีนและไขมันต่าง ๆ กันในการทดลองชุดที่ 1	23
6. การเติบโต อัตราการเติบโตสัมพัทธ์ต่อวัน ประสิทธิภาพการใช้อาหาร ความยาว และอัตราการรอดของปลากะพงแดงการทดลองชุดที่ 1	24
7. สมการการเติบโตของปลากะพงแดง $\text{Log } y = a + bx$ และค่า R – square การทดลองชุดที่ 1 ($y =$ น้ำหนัก (กรัม) , $x =$ อายุ (สัปดาห์))	26
8. คุณภาพน้ำเจลลี่ของระบบเลี้ยงการทดลองชุดที่ 1	27
9. ผลการวิเคราะห์วัตถุดิบอาหารทดลองชุดที่ 2 (ค่าเป็น %)	29
10. ผลการวิเคราะห์คุณค่าอาหารทดลองชุดที่ 2 (ค่าเป็น % น้ำหนักต่อน้ำหนัก)	29
11. น้ำหนักปลากะพงแดงเฉลี่ยที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีโปรตีนจาก ปลาป่น กากถั่วเหลือง/ กูลูเตนจากข้าวโพดในสัดส่วนต่าง ๆ การทดลองชุดที่ 2	30
12. การเติบโต อัตราการเติบโตสัมพัทธ์ต่อวัน ประสิทธิภาพการใช้อาหาร ความยาว และอัตราการรอดของปลากะพงแดงการทดลองชุดที่ 2	32
13. สมการการเติบโตของปลากะพงแดง $\text{Log } y = a + bx$ และค่า R – square การทดลองชุดที่ 2 ($y =$ น้ำหนัก (กรัม) , $x =$ อายุ (สัปดาห์))	33
14. คุณภาพเนื้อปลาการทดลองชุดที่ 2	34
15. คุณภาพน้ำเจลลี่ของระบบเลี้ยงการทดลองชุดที่ 2	35

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1. ระบบกรองที่ใช้ในตู้เลี้ยงปลาทั้ง 2 ชุดการทดลอง.....	15
2. การเติบโตของปลากะพงแดงการทดลองที่ 1.....	25
3. การเติบโตของปลากะพงแดงการทดลองที่ 2.....	31

สัญลักษณ์และคำย่อ

°C	หมายถึง	องศาเซลเซียส
cm ³	หมายถึง	ลูกบาศก์เซนติเมตร
cal/g	หมายถึง	หน่วยของอัตราส่วนโปรตีนต่อพลังงาน (แคลอรีต่อกรัม)
cal/cm	หมายถึง	หน่วยของอัตราส่วนโปรตีนต่อพลังงาน (แคลอรีต่อเซนติเมตร)
kcal/g	หมายถึง	หน่วยของอัตราส่วนโปรตีนต่อพลังงาน (กิโลแคลอรีต่อกรัม)
g	หมายถึง	กรัม
ppm	หมายถึง	หน่วยวัดออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (ส่วนในล้านส่วน)
ppt	หมายถึง	หน่วยของความเค็ม (ส่วนในพันส่วน)
v/v	หมายถึง	ปริมาตรต่อปริมาตร
% w/w	หมายถึง	ร้อยละโปรตีนต่อร้อยละไขมันในอาหาร
ซม.	หมายถึง	เซนติเมตร
ลบ.ซม.	หมายถึง	ลูกบาศก์เซนติเมตร
–	หมายถึง	ถึง
%	หมายถึง	เปอร์เซ็นต์
/	หมายถึง	ต่อ