

เอกสารวิชาการฉบับที่.../.....



Technical Paper No .../.....

การเลี้ยงปลาหมอไข่ครีบยาว (*Pterapogon kauderni* Koumans, 1933)

ด้วยอาหารสำเร็จรูปผสมสารดึงดูดการกินอาหารเพื่อทดแทนกุ้งสด

Cultured on (*Pterapogon kauderni* Koumans, 1933)

by Artificial Supplemented with Attractable Feed Replaced Chop

Shrimp Feed

หิรัณย์

บำรุงพันธ์

Hiran

Bamrungpan

พิชิตพล

สิงห์ชนะ

Pichitpol

Singthana

ปิยชาติ

ศรีศักดิ์

Piyachat

Srisakda

กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

Coastal Aquaculture Research and

Development Division

กรมประมง

Department of Fisheries

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Ministry of Agriculture and Cooperative

เอกสารวิชาการฉบับที่.../.....



Technical Paper No .../.....

การเลี้ยงปลาอมไข่ครีบยาว (*Pterapogon kauderni* Koumans, 1933)

ด้วยอาหารสำเร็จรูปผสมสารดึงดูดการกินอาหารเพื่อทดแทนกุ้งสด

Cultured on (*Pterapogon kauderni* Koumans, 1933)

by Artificial Supplemented with Attractable Feed Replaced Chop

Shrimp Feed

หิรัณย์

บำรุงพันธ์

Hiran

Bamrungpan

พิชิตพล

สิงห์ชนะ

Pichitpol

Singthana

ปิยชาติ

ศรีศักดิ์

Piyachat

Srisakda

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน

อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

centerกองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

Research and

Division

กรมประมง

๒๕๖๒

Kung Krabaen Bay

Royal Development Study

Coastal Aquaculture

Development

Department of Fisheries

2019

รหัสทะเบียนวิจัย 57-0321-57056

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	3
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	3
1. เวลาและสถานที่ในการทดลอง	3
2. การเตรียมตู้ทดลอง	3
3. การเตรียมลูกปลาอมไข่ครีบบาวในการทดลอง	4
4. การเตรียมอาหารทดลอง	4
5. การจัดการระหว่างการเลี้ยงและการเก็บข้อมูล	5
6. การตรวจวัดและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	5
7. การวิเคราะห์ข้อมูล	5
ผลการศึกษา	6
1. การเจริญเติบโต	6
2. อัตรารอดตายของปลาอมไข่ครีบบาว	7
3. ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	8
4. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของอาหารแต่ละชนิด	9
วิจารณ์ผลการศึกษา	9
เอกสารอ้างอิง	11
ภาคผนวก	13

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 องค์ประกอบของอาหาร 3 สูตร และอาหารชุดควบคุมที่ใช้ในการทดลอง	5
2 การเจริญเติบโตของปลาอมไข่ครีบบาว ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 สูตร และกุ้งสด	8
3 ส่วนผสมของอาหาร 3 สูตร และอาหารชุดควบคุมที่ใช้ในการทดลอง	9
ตารางผนวกที่	
1 การเติบโตความยาวของปลาอมไข่ครีบบาว ที่เลี้ยงด้วยกุ้งสดสับ และอาหารสำเร็จรูปผสมสาร ดึงดูดการกินอาหาร 3 สูตร	13
2 การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของปลาอมไข่ครีบบาวที่เลี้ยงด้วยกุ้งสดสับ และอาหารสำเร็จรูป ผสมสารดึงดูดการกินอาหาร 3 สูตร	14
3 อัตรารอดตายของปลาอมไข่ครีบบาวที่เลี้ยงด้วยกุ้งสดสับ และอาหารสำเร็จรูปผสมสารดึงดูด การกินอาหาร 3 สูตร	15

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การเติบโตโดยความยาว (Total Length) ของปลาอมไข่ครีบบยาว ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 สูตร และกุ้งสด	6
2 การเติบโตโดยน้ำหนัก (Body Weight) ของปลาอมไข่ครีบบยาว ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 สูตร และกุ้งสด	7
3 อัตรารอดตาย (Survival Rate) ของปลาอมไข่ครีบบยาว ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 สูตร และกุ้งสด	8

# การเลี้ยงปลาอมไข่ครีบยาว (*Pterapogon kauderni* Koumans, 1933) ด้วยอาหารสำเร็จรูปผสมสารตั้งดูการกินอาหารเพื่อทดแทนกุ้งสด

หิรัญย์ บำรุงพันธ์\*, พิชิตพล สิงห์ธนะ และ ปิยชาติ ศรีศักดิ์  
 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

## บทคัดย่อ

การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและอัตราการตายของปลาอมไข่ครีบยาว ระหว่างชุดการทดลองที่ใช้เนื้อกุ้งสดสับกับอาหารสำเร็จรูปที่ผสมสารตั้งดูการกินอาหารคือโปรตีนปลาสกัด และน้ำมันหมึก ในปริมาณที่แตกต่างกัน 3 สูตร ดำเนินการ ณ โรงเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ โดยเลี้ยงปลาอมไข่ครีบยาว *Pterapogon kauderni* Koumans, 1933 ในตู้กระจก ขนาด 45 x 90 x 45 เซนติเมตร ปริมาตรน้ำ 150 ลิตร การวางแผนการทดลองแบ่งออกเป็น 4 ชุดการทดลอง ดังนี้ ชุดการทดลองที่ 1 เป็นชุดควบคุม โดยเลี้ยงด้วยกุ้งสดสับผสมวิตามินซี 2 กรัม ชุดการทดลองที่ 2 เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปผสมน้ำมันหมึก 20 มิลลิลิตร และวิตามินซี 2 กรัม ชุดการทดลองที่ 3 เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปผสมโปรตีนปลาสกัด 20 มิลลิลิตร และวิตามินซี 2 กรัม และชุดการทดลองที่ 4 เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปผสมน้ำมันหมึก 10 มิลลิลิตร ร่วมกับโปรตีนปลาสกัด 10 มิลลิลิตร และวิตามินซี 2 กรัม ดำเนินการทดลองชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ รวมจำนวน 12 ซ้ำ ใส่ปลาอมไข่ครีบยาวอายุ 1.5 เดือน จำนวนซ้ำละ 30 ตัว ให้อาหารวันละ 2 มื้อ ในตอนเช้าและบ่าย โดยมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวัน วันละ 1 ครั้ง ในช่วงหลังการให้อาหารในตอนบ่าย ทำการทดลองเลี้ยงปลาอมไข่ครีบยาวเป็นระยะเวลา 26 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าปลาอมไข่ครีบยาวมีการยอมรับอาหารสำเร็จรูปทั้ง 3 สูตร ได้น้อยกว่าชุดที่ให้เนื้อกุ้งสดสับ ซึ่งการเจริญเติบโตพบว่าความยาวและน้ำหนักของปลาอมไข่ครีบยาวทั้ง 4 ชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) แต่อัตราการตายของปลาอมไข่ครีบยาวระหว่างชุดการทดลองพบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยชุดควบคุมมีอัตราการตายสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากชุดการทดลองที่ 4 การศึกษาในครั้งนี้สรุปว่าเนื้อกุ้งสดสับและสูตรอาหารที่ 3 (ชุดการทดลองที่ 4) ทำให้ปลาอมไข่ครีบยาวยอมรับอาหารดีกว่าอาหารสูตรอื่น ๆ ซึ่งส่งผลให้ปลามีอัตราการตายสูงกว่าชุดการทดลองอื่น ๆ

**คำสำคัญ:** ปลาอมไข่ครีบยาว, การเลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป, โปรตีนสกัด, น้ำมันหมึก

\*ผู้รับผิดชอบ: 31 หมู่ 4 ต. คลองขุด อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี 22120 โทร 039 433216-8

E-mail : [kkbrdsc@hotmail.com](mailto:kkbrdsc@hotmail.com)

**Cultured on (*Pterapogon kauderni* Koumans, 1933)  
by Artificial Supplemented with Attractable Feed Replaced Chop  
Shrimp Feed**

**Hiran Bamrunpan Pichitpol Singthana and Piyachat Srisakda**  
Kung Krabaen Bay Royal Development Study Center

**Abstract**

Comparative study of different food types affected on growth and survival rate of Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni* Koumans, 1933) larvae was conducted at Kung Krabaen Bay Royal Development Study Center, Chanthaburi Province. The completely randomized design experiment was used to performing with 4 treatments, 3 replications. The 12 aquarium tanks (45 x 90 x 45 cm) with a water volume 150 liters were used as experimental units. The 30 fishes (age 1.5 months) per each replication were feed with different food types, such as, control food, i.e. chopped fresh shrimp mixed with 2 gram of vitamin C (treatment 1), modified food type I, pellets food mixed with 20 milliliter fish soluble protein and 2 gram of vitamin C (treatment 2), modified food type II, pellets food mixed with 20 milliliter squid liver and 2 gram of vitamin C (treatment 3), and modified food type III, pellets food mixed with 10 milliliter fish soluble protein, 10 milliliter squid liver and 2 gram of vitamin C (treatment 4). Fish were feed twice a day, first in the morning and second in the afternoon. Water exchange was performing every day after the second feed. The experiment was tested for 26 weeks and the results showed no statistical differentiations on growth, by length and weight, among treatments ( $p>0.05$ ). Meanwhile survival rates were showed significantly differentiation among treatments ( $p<0.05$ ). The control type and the modified food type III (treatment IV) showed the higher survival rate than the others, imply that Banggai cardinal fish larvae could accept the control food type and the modified food type III better than the others.

**Keyword :** *Pterapogon kauderni* Cultured, Artificial Supplemented, fish soluble Protein, Squid Liver

**\*Corresponding author:** 31 Moo 4, Klong kud Sub-district, Thamai District, Chanthaburi Province 22120

Tel. 039 433216-8 E-mail: kkrbdsc@hotmail.com

## คำนำ

ปลาอมไข่ครีบบาว (*Pterapogon kauderni*) จัดอยู่ในวงศ์ปลาอมไข่ (Apogonidae) มีรายงานทั่วโลกพบ 38 สกุล และ 351 ชนิด ส่วนในประเทศไทยพบ 15 สกุล และ 32 ชนิด (Kasiroek et al. 2017) ปลาอมไข่ครีบบาวเป็นปลาทะเลสวยงามชนิดหนึ่งที่มีผู้สนใจนำมาเลี้ยงเป็นปลาตู้ ด้วยปลาอมไข่ครีบบาวมีความหลากหลายของสีสันทรงแปรปรวนในแต่ละสปีชีส์ สามารถเลี้ยงรวมกับปลาชนิดอื่นได้และมีราคาไม่แพง (วรรณภา, 2559) ปัจจุบันกรมประมงได้นำปลาอมไข่ครีบบาว (*Pterapogon kauderni*) ซึ่งเป็นปลาสายพันธุ์จากต่างประเทศมาเพาะเลี้ยงได้สำเร็จสามารถส่งเสริมให้เป็นธุรกิจการเชิงพาณิชย์ ในธรรมชาติปลาอมไข่กินสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเป็นอาหาร แต่ในการเพาะเลี้ยงต้องใช้อาหารที่จัดหาได้ง่ายและเพียงพอ โดยใช้อาหารมีชีวิตและอาหารไม่มีชีวิต ซึ่งอาหารไม่มีชีวิตจัดเตรียมได้ง่ายกว่าอาหารมีชีวิต ในปัจจุบันการเลี้ยงปลาอมไข่ครีบบาวด้วยอาหารสำเร็จรูปก็ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร (สามารถ และพรจันทร์, 2552) ทั้งนี้ในการเตรียมอาหารสำเร็จรูปในการเลี้ยงสัตว์น้ำควรคำนึงถึงคุณค่าทางโภชนาการที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ และไม่ส่งผลให้เสื่อมคุณภาพได้ง่าย

งานวิจัยในครั้งนี้ จึงมุ่งศึกษาการยอมรับอาหารสำเร็จรูปที่ผสมสารดึงดูดการกินอาหาร 2 ชนิด คือ โปรตีนปลาสกัด (Fish Soluble Protein) (จิตรวดี, 2540) และน้ำมันปลาหมัก (องอาจ และทวีศักดิ์, 2556) ในการเลี้ยงปลาอมไข่ครีบบาวให้ได้ขนาดตลาดหรือขนาดที่จะนำไปเลี้ยงต่อเป็นพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ ซึ่งคาดว่าในอนาคตจะพัฒนาเป็นอาหารสำเร็จรูปใช้เลี้ยงปลาอมไข่ครีบบาวต่อไป

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อทราบผลของการให้อาหารสดและอาหารสำเร็จรูป 3 สูตร ต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของปลาอมไข่ครีบบาว

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

### 1. เวลาและสถานที่ในการทดลอง

การทดลองเลี้ยงปลาอมไข่ครีบบาวด้วยอาหารต่างชนิดเริ่มตั้งแต่ เดือนเมษายน 2558 – ตุลาคม 2558 เป็นระยะเวลา 26 สัปดาห์ ณ โรงเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดจันทบุรี

### 2. การเตรียมตู้ทดลอง

การทดลองใช้ตู้กระจกขนาด 45 × 90 × 45 ซม. จำนวน 12 ตู้ ล้างทำความสะอาด ด้วย



แคลเซียมไฮโปคลอไรต์ ( $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ ) ความเข้มข้น 30 ส่วนในล้าน แล้วล้างด้วยน้ำจืดอีกครั้ง เติมน้ำทะเลในตู้กระจกที่มีปริมาตรน้ำ ตู้ละ 150 ลิตร จำนวน 12 ตู้ ใส่หัวทรายเพิ่มอากาศภายในตู้ทดลอง โดยจัดสภาพแวดล้อมภายในตู้ที่เหมือนกันทั้งหมด สุ่มปลาอมไข่ครีบบาวใส่ลงในตู้ทดลอง ตู้ละ 30 ตัว การทดลองแบ่งออกเป็น 4 ชุดการทดลอง (Treatments) ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ (Replicates) ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 เลี้ยงด้วยกุ้งสดสับ (อัตราส่วนกุ้งสดสับ 1,000 กรัม ผสมกับวิตามินซี 2 กรัม)

ชุดการทดลองที่ 2 เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปสูตร 1

ชุดการทดลองที่ 3 เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปสูตร 2

ชุดการทดลองที่ 4 เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปสูตร 3

### 3. การเตรียมลูกปลาอมไข่ครีบบาวในการทดลอง

ลูกปลาอมไข่ครีบบาวที่ใช้ในการทดลอง ได้รับพันธุ์มาจากโรงเพาะพันธุ์ของศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบนฯ โดยอนุบาลลูกปลาที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์จนมีอายุที่สามารถนำมาใช้ได้ประมาณ 1.5 เดือน จึงนำมาทำการทดลอง โดยชุดการทดลองที่ 1 - 4 มี ความยาวเริ่มต้น (Total Length) เฉลี่ย  $4.43 \pm 0.01$ ,  $4.33 \pm 0.13$ ,  $4.53 \pm 0.10$ ,  $4.43 \pm 0.24$  เซนติเมตร และน้ำหนักเริ่มต้น (Body Weight) เฉลี่ย  $1.66 \pm 0.17$ ,  $1.30 \pm 0.05$ ,  $1.42 \pm 0.07$ ,  $1.09 \pm 0.19$  กรัม ตามลำดับ

### 4. การเตรียมอาหารทดลอง

ในการทดลองใช้กุ้งสดเป็นอาหารชุดควบคุม และอาหารสำเร็จรูป 3 สูตร โดยมีส่วนผสมและองค์ประกอบ ดังนี้ คือ

อาหารชุดควบคุม ใช้เนื้อกุ้งสับ 1,000 กรัม ผสมวิตามินซี 2 กรัม

อาหารสูตร 1 ใช้อาหารสำเร็จรูป 1,000 กรัม วิตามินซี 2 กรัม น้ำมันหมึก 20 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ผึ่งให้แห้ง

อาหารสูตร 2 ใช้อาหารสำเร็จรูป 1,000 กรัม วิตามินซี 2 กรัม โปรตีนสกัด 20 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ผึ่งให้แห้ง

อาหารสูตร 3 ใช้อาหารสำเร็จรูป 1,000 กรัม วิตามินซี 2 กรัม โปรตีนปลาสกัด 10 มิลลิลิตร น้ำมันหมึก 10 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน ผึ่งให้แห้ง

## ตารางที่ 1 องค์ประกอบของอาหาร 3 สูตร และอาหารชุดควบคุมที่ใช้ในการทดลอง

กุ้งสดสับ	น้ำมันหมึก	โปรตีนปลาสด	อาหารสำเร็จรูป (NRD)
1.ความชื้น 76%	1.กรดไขมันรวม	1.ความชื้น 45.43%	1.ความชื้น 7.61%
2.โปรตีน 18%	- Linoleic acid 3.1%	2.โปรตีน 37.21%	2.โปรตีน 58.2%
3.ไขมัน 2%	- Linolenic acid 3.4%	3.ไขมัน 5.48%	3.ไขมัน 15.5%
4.กรดไขมันรวม	- ARA 2.8%	4. เถ้า 11.88%	4.โยอาหาร1.22%
- Linoleic acid 10.4%	- EPA 6.5%		
- Linolenic acid 1.0%	- DHA 4.4%		
- ARA 3.3%			
- EPA 13.9%			
- DHA 12.1%			

ที่มา: (Mayra et al., 2002); (AOAC. 2005); (Asadpour, 2016); (Chutima et al., 2016)

### 5. การจัดการระหว่างการเลี้ยงและการเก็บข้อมูล

การให้อาหารให้วันละ 2 มื้อ ในเวลา 9.30 น. และเวลา 15.30 น. เปลี่ยนถ่ายน้ำประมาณร้อยละ 50 วันละ 1 ครั้ง เวลา 16.30 น. และทำความสะอาดตู้ทดลองอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง

การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต โดยทำการสุ่มปลาทดลองมาทำการวัดความยาว และชั่งน้ำหนักตู้ละ 10 ตัว ทุกสัปดาห์ ๆ ละ 1 ครั้ง จนสิ้นสุดการทดลองเป็นระยะเวลา 26 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง นับจำนวนปลาที่รอดตายทั้งหมด และคำนวณอัตราการรอดตาย

### 6. การตรวจวัดและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

การตรวจวัดและวิเคราะห์คุณภาพน้ำโดยเก็บตัวอย่างน้ำสัปดาห์ 1 ครั้ง โดยคุณภาพน้ำที่ตรวจวัด ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ด้วยเครื่องวัด pH ยี่ห้อ Denver รุ่น 215 อุณหภูมิและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำด้วยเครื่องวัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำยี่ห้อ ENVISCIENCE รุ่น YSI 650 MDS ความเค็มด้วยเครื่องวัดความเค็มแบบหักเหแสง (refracto-salinometer) ยี่ห้อ ATAGO รุ่น S/Mill-e คุณภาพน้ำที่วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ปริมาณแอมโมเนียรวม ด้วยวิธีฟีนอลไฮโปคลอไรท์ (phenol- hypochlorite method) และปริมาณไนโตรเจนด้วยวิธี diazotization (Strickland and Parsons, 1972) และความเป็นต่างด้วยวิธีไตเตรชัน (APHA, AWWA and WPCF, 1980)

### 7. การวิเคราะห์ข้อมูล

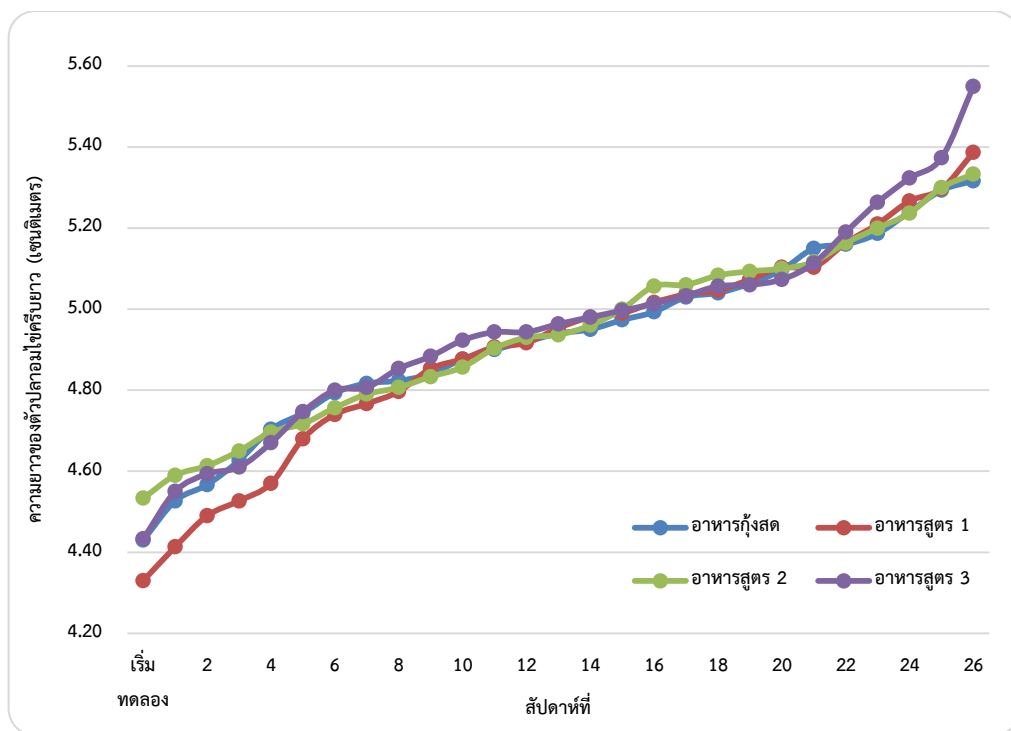
การนำข้อมูลด้านการเจริญเติบโตด้านความยาว น้ำหนักและอัตราการรอดตายของทั้ง 4 ชุดการทดลอง มาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างชุดการทดลองด้วยวิธี Duncan new's multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (สามารถ และพรจันทร์, 2552)

## ผลการศึกษา

### 1. การเจริญเติบโต

#### ด้านความยาว (Total Length)

เมื่อเลี้ยงปลาอมไข่ครีบบาวในตู้กระจกเป็นระยะเวลา 26 สัปดาห์ พบว่าชุดการทดลองที่ 1- 4 มีความยาวเฉลี่ย  $5.32\pm 0.09$ ,  $5.39\pm 0.11$ ,  $5.33\pm 0.20$  และ  $5.55\pm 0.17$  เซนติเมตร มีความยาวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย  $0.89\pm 0.10$ ,  $1.06\pm 0.16$ ,  $0.80\pm 0.10$  และ  $1.12\pm 0.31$  เซนติเมตร และมีอัตราการเพิ่มของความยาวเฉลี่ย  $0.03\pm 0.00$ ,  $0.04\pm 0.01$ ,  $0.03\pm 0.00$  และ  $0.04\pm 0.01$  เซนติเมตร/สัปดาห์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าขนาดความยาวของปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ความยาวเพิ่มขึ้น และอัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) ภาพที่ 1

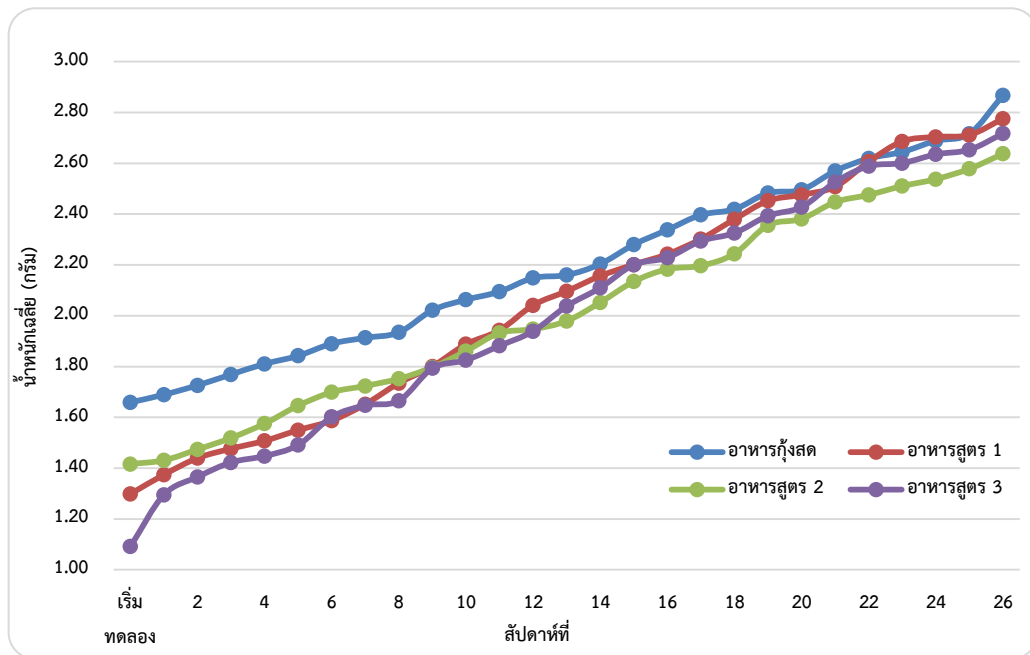


ภาพที่ 1 การเติบโตโดยความยาว (Total Length) ของปลาอมไข่ครีบบาว ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 สูตร และกึ่งสด

#### ด้านน้ำหนัก

เมื่อสิ้นสุดการทดลองเลี้ยงปลาอมไข่ครีบบาว พบว่าน้ำหนักของปลาอมไข่ครีบบาวทั้ง 4 ชุดการทดลอง มีการเติบโตใกล้เคียงกัน โดยชุดการทดลองที่ 1 มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย  $2.87\pm 0.30$  กรัม น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย  $1.21\pm 0.13$  กรัม และอัตราการเจริญเติบโต  $0.05\pm 0.01$  กรัม/สัปดาห์ ชุดการทดลองที่ 2 มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย

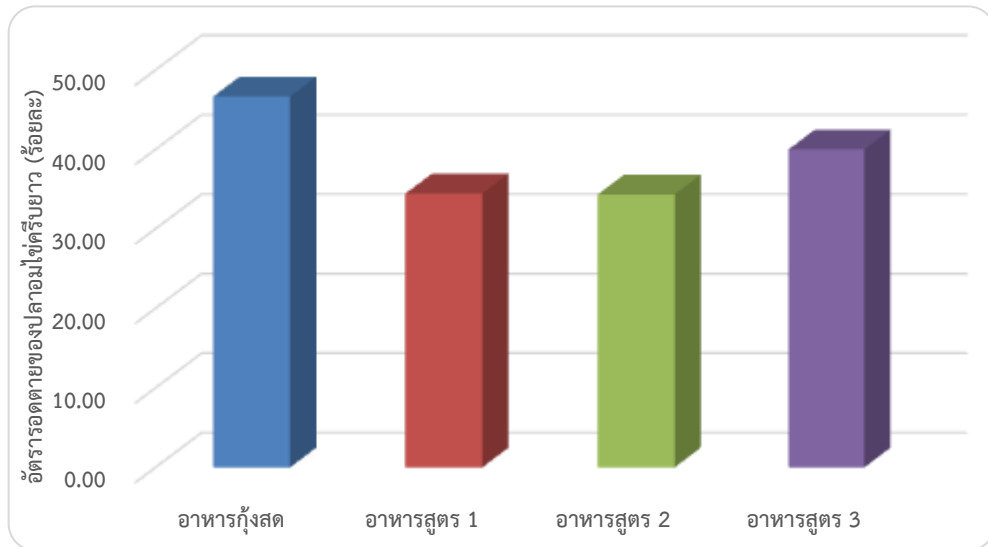
2.78±0.14 กรัม น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1.48±0.18 กรัม และอัตราการเจริญเติบโต 0.06±0.01 กรัม/สัปดาห์ ชุดการทดลองที่ 3 มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 2.64±0.42 กรัม น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1.22±0.39 กรัม และอัตราการเจริญเติบโต 0.05±0.01 กรัม/สัปดาห์ และชุดการทดลองที่ 4 มีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 2.72±0.19 กรัม น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1.63±0.15 กรัม และอัตราการเจริญเติบโต 0.06±0.01 กรัม/สัปดาห์ เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปลาอมไข่ครีบยาวมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ย และอัตราการเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) ดังแสดงในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การเติบโตโดยน้ำหนัก (Body Weight) ของปลาอมไข่ครีบยาว ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 สูตร และกึ่งสด

## 2. อัตรารอดตายของปลาอมไข่ครีบยาว

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าอัตราการรอดตายของปลาอมไข่ครีบยาว ในชุดการทดลองที่ 1 - 4 มีค่าเท่ากับร้อยละ 46.67±5.77, 34.44±1.92, 35.56±1.92 และ 40.00±5.77 ตามลำดับ นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p<0.05$ ) โดยชุดการทดลองที่ 1 ให้กึ่งสดสับเป็นอาหารมีอัตราการรอดตายสูงที่สุด มีความแตกต่างกับชุดการทดลองที่ 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญ ( $p<0.05$ ) ส่วนชุดการทดลองที่ 1 กับ 4 และชุดการทดลองที่ 2, 3 กับ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) ดังแสดงในรูปที่ 3



ภาพที่ 3 อัตรารอดตาย (Survival Rate) ของปลาอมไข่ครีบยาว ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 สูตร และกึ่งสด

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของปลาอมไข่ครีบยาว ที่เลี้ยงด้วยอาหาร 3 สูตร และกึ่งสด

ชุดการทดลอง	ความยาว (เซนติเมตร)		น้ำหนัก (กรัม)		อัตราการรอดตาย
	ความยาวเฉลี่ยเพิ่มขึ้น	อัตราการเจริญเติบโต	น้ำหนักเพิ่มขึ้นเฉลี่ย	อัตราการเจริญเติบโต	
กึ่งสดสับ	0.89±0.10 <sup>a</sup>	0.03±0.00 <sup>a</sup>	1.21±0.13 <sup>a</sup>	0.05±0.01 <sup>a</sup>	46.66±5.77 <sup>a</sup>
อาหารสำเร็จรูปผสมน้ำมันหมึก	1.06±0.16 <sup>a</sup>	0.04±0.01 <sup>a</sup>	1.48±0.18 <sup>a</sup>	0.06±0.01 <sup>a</sup>	34.44±1.92 <sup>b</sup>
อาหารสำเร็จรูปผสมโปรตีนปลาสกัด	0.80±0.10 <sup>a</sup>	0.03±0.00 <sup>a</sup>	1.22±0.39 <sup>a</sup>	0.05±0.02 <sup>a</sup>	35.56±1.92 <sup>b</sup>
อาหารสำเร็จรูปผสมน้ำมันหมึกและโปรตีนปลาสกัด	1.12±0.31 <sup>a</sup>	0.04±0.01 <sup>a</sup>	1.63±0.15 <sup>a</sup>	0.06±0.01 <sup>a</sup>	40.00±5.77 <sup>ab</sup>

หมายเหตุ อักษรภาษาอังกฤษกำกับที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

### 3. ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำในระหว่างการทดลอง พบว่าตลอดการทดลองมีค่าความเค็มอยู่ที่ 25 ส่วนในพัน ตลอดการทดลอง โดยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ระหว่าง 7.53 - 8.01 อุณหภูมิมีน้ำมีค่าระหว่าง 27 - 28 องศาเซลเซียส ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 3.78 - 4.97 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าความเป็นด่างอยู่ระหว่าง 75 - 93 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าแอมโมเนียรวมอยู่ระหว่าง 0.48 - 2.52 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องจากชุดการทดลองที่ 1 ในสัปดาห์ที่ 19 มีการตายของปลาอมไข่มากกว่าชุดการทดลองที่ 2, 3 และ 4 ส่งผลให้ค่าแอมโมเนียรวม

สูงขึ้น 2.52 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังนั้นจึงทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำ 100 % และในสัปดาห์ที่ 20 พบว่าคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ปกติ และค่าไนไตรท์อยู่ระหว่าง 0.04 - 0.88 มิลลิกรัมต่อลิตร

#### 4.ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของอาหารแต่ละชนิด

ตารางที่ 3 ส่วนผสมของอาหาร 3 สูตร และอาหารชุดควบคุมที่ใช้ในการทดลอง

ส่วนผสมอาหาร	ชุดควบคุม	อาหารสำเร็จรูปสูตร 1	อาหารสำเร็จรูปสูตร 2	อาหารสำเร็จรูปสูตร 3
กุ้งสดสับ	1,000 กรัม	-	-	-
อาหารสำเร็จรูป	-	1,000 กรัม	1,000 กรัม	1,000 กรัม
วิตามินซี	2 กรัม	2 กรัม	2 กรัม	2 กรัม
โปรตีนปลาสกัด	-	-	20 มิลลิลิตร	10 มิลลิลิตร
น้ำมันหมึก	-	20 มิลลิลิตร	-	10 มิลลิลิตร

#### วิจารณ์ผลการศึกษา

ปลาอมไข่ครีบบาวเป็นปลาพื้นถิ่นของประเทศอินโดนีเซีย ที่นำเข้ามาในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2550 ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ ประสบความสำเร็จในการเพาะพันธุ์ปลาชนิดนี้ในโรงเพาะฟัก (สามารถ และพรจันทร์, 2552) โดยนำพ่อแม่พันธุ์ที่มีอายุประมาณ 5 เดือนขึ้นไป หรือเป็นปลาที่มีขนาดความยาวประมาณ 4 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 2.5 กรัม มาเลี้ยงให้ปลาอมไข่ครีบบาวจับคู่และผสมพันธุ์กัน หลังจากนั้นปลาเพศผู้จะดูแลรักษาไข่โดยอมไว้ในปากจนกว่าไข่ฟักออกเป็นตัว ปลาเพศผู้จึงคายลูกปลาออกสู่ภายนอกเพื่อหาอาหารและเจริญเติบโตต่อไป

สัตว์น้ำโดยทั่วไปมักชอบกินอาหารมีชีวิตหรืออาหารสด การเปลี่ยนพฤติกรรมการกินอาหารให้เป็นอาหารสำเร็จรูป ต้องใช้ระยะเวลาในการฝึกให้ยอมรับอาหารแตกต่างกันแล้วแต่ชนิดของสัตว์น้ำ การทดลองเลี้ยงปลาอมไข่ครีบบาวตั้งแต่ 1.5 เดือน เป็นระยะเวลา 26 สัปดาห์ ปรากฏว่า ปลาที่กินเนื้อกุ้งสับซึ่งเป็นอาหารของชุดควบคุม และอาหารสำเร็จรูปสูตรทั้ง 3 สูตร มีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ซึ่งแสดงได้ถึงว่าคุณค่าทางโภชนาการของอาหารสูตรต่าง ๆ ทั้ง 3 สูตร และอาหารชุดควบคุมมีประสิทธิภาพทำให้ปลาอมไข่ครีบบาวมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกัน และยังแสดงให้เห็นว่าปลาอมไข่ครีบบาวยอมรับอาหารสำเร็จรูปได้ไม่ยาก ซึ่งเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาอาหารเม็ดที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาชนิดนี้ในอนาคต

สำหรับอัตราการรอดตายของลูกปลาอมไข่ครีบบาวที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารทั้ง 3 สูตร และสูตรควบคุมพบว่าอัตราการรอดตายของชุดอาหารสำเร็จรูปสูตรที่ 3 (ใช้อาหารสำเร็จรูป น้ำหนัก 1,000 กรัม ผสมกับวิตามินซี 2 กรัม และสารตั้งต้นการกินอาหาร 2 ชนิด คือ น้ำมันหมึก 10 มิลลิกรัม และโปรตีนปลาสกัด 10 มิลลิกรัม) ทำให้ลูกปลาอมไข่ครีบบาวมีอัตราการรอดตายไม่แตกต่างจากอาหารชุดควบคุม ( $p > 0.05$ ) เนื่องจาก

ในอาหารสำเร็จรูปสูตรที่ 3 เป็นอาหารเม็ดสำเร็จรูปผสมกับวิตามินซีและสารตั้งตุนั้น มีปริมาณคุณค่าทางโภชนาการที่เหมาะสม อีกทั้งยังมีน้ำมันหมักผสมเพื่อให้กลิ่นดึงดูดที่ลูกปลาชอบ เมื่อลูกปลากินอาหารในปริมาณที่มีคุณค่าอาหารที่เหมาะสม ก็ทำให้ลูกปลามีความแข็งแรงทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ซึ่งสูตรอาหารอีกสองสูตร ลูกปลาอมนไข่ครีบยาวมีอัตราการรอดตายต่ำกว่าสูตรอาหารชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) แสดงได้ว่าอาหารสำเร็จรูปสูตรที่ 3 น่าจะเป็นสูตรอาหารที่ทำให้ลูกปลาอมนไข่ และเข้ามากินอาหารได้ดีใกล้เคียงกับสูตรอาหารควบคุม อย่างไรก็ตามอัตราการรอดตายของลูกปลาอมนไข่ครีบยาวที่ได้เคยมีการศึกษาในประเทศไทยพบว่าอัตราการรอดสูงถึง 90 % (สามารถ และพรจันทร์, 2552) ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าอัตราการรอดตายเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 34 - 47 % นั้น อาจมีสาเหตุมาจากระบบการให้อาหารที่แตกต่างกัน เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ให้เพียงอาหารไม่มีชีวิตได้แก่ กุ้งสดสับ และอาหารสำเร็จรูปสูตรต่าง ๆ แต่ระบบการให้อาหารที่ทำให้มีอัตราการรอดสูง มักดำเนินการให้อาหารที่มีชีวิตร่วมด้วยในระยะแรก ๆ ของการพัฒนาการของลูกปลา ได้แก่ อาร์ทีเมียแรกฟัก อาร์ทีเมียขนาดกลาง อาร์ทีเมียตัวเต็มวัย กุ้งเคยหรือกุ้งขนาดเล็ก ปลาเวียงอ่อนเนื้อกุ้งสับ (สามารถ และพรจันทร์, 2552) โดยอาร์ทีเมียเป็นอาหารมีชีวิตที่นิยมในการเลี้ยงและเพาะพันธุ์ปลา เนื่องจากเลี้ยงง่าย หาซื้อได้ทั่วไป (Planas *et al.*, 2008; Wong & Benzie, 2003; Woods & Valentino, 2003) แต่มีข้อจำกัดเนื่องจากต้องใช้ระยะเวลาและขั้นตอนในการเตรียมอาร์ทีเมียก่อนนำไปเป็นอาหารให้สัตว์น้ำ อย่างไรก็ตามหากฝึกลูกปลาอมนไข่ครีบยาวให้ยอมรับอาหารสำเร็จรูปได้ โดยเฉพาะอาหารสูตรที่ 3 ที่ได้พัฒนาเพื่อทดแทนการใช้กุ้งสดสับและสามารถใช้ปลาอมนไข่ครีบยาวชุดที่ยอมรับอาหารดังกล่าวไปเป็นพ่อแม่พันธุ์ต่อไปได้ อาจจะทำให้ลูกปลาอมนไข่ครีบยาวรุ่นต่อไปยอมรับอาหารได้มากขึ้น

ค่าคุณภาพน้ำที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้มีค่าตามมาตรฐานสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สอดคล้องใกล้เคียงกับค่าคุณภาพน้ำที่เหมาะสมในการเพาะและอนุบาลลูกปลาอมนไข่ครีบยาว ที่มีค่าความเค็มอยู่ระหว่าง 28 - 33 ส่วนในพัน อุณหภูมิได้ตั้งแต่ 24 - 30 องศาเซลเซียส แต่ไม่ควรมีการเปลี่ยนแปลงในช่วงกว้าง ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 7.0 - 8.5 ความเป็นด่าง (alkalinity) 80 - 140 มิลลิกรัมต่อลิตร ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) สูงกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร แอมโมเนียรวมน้อยกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และ ไนโตรเจนน้อยกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร (สามารถ และพรจันทร์, 2552) ทั้งนี้ค่าคุณภาพน้ำจากการศึกษาในครั้งนี้ บางค่าที่ค่อนข้างสูงกว่าค่ามาตรฐานเล็กน้อยคือแอมโมเนียรวม และไนโตรเจน สืบเนื่องมาจากการให้อาหารสดได้แก่ เนื้อกุ้งสดสับ ซึ่งอาจทำให้เกิดความยุ่งยากในการควบคุมคุณภาพน้ำดังกล่าว

จากการศึกษาครั้งนี้กล่าวโดยสรุปได้ว่า อาหารสำเร็จรูปสูตรที่ 3 (อาหารสำเร็จรูปน้ำหนัก 1,000 กรัม ผสมกับวิตามินซี 2 กรัม และสารตั้งตุนอกอาหาร 2 ชนิด คือ น้ำมันหมัก 10 มิลลิลิตรและโปรตีนปลาสกัด 10 มิลลิลิตร) เป็นสูตรอาหารที่ทำให้ลูกปลาอมนไข่ครีบยาวมีอัตราการรอดตายไม่แตกต่างจากอาหารชุดควบคุม และ ทำให้ลูกปลาอมนไข่ครีบยาวมีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างจากสูตรอาหารชุดควบคุม ดังนั้นอาหารสำเร็จรูปสูตรที่ 3 ดังกล่าวจึงสามารถนำมาใช้ในการฝึกให้ปลากินอาหารสำเร็จรูปหรือใช้ทดแทน หรือเพิ่มเสริม เพื่อความสะดวกในการเพาะอนุบาลลูกปลาอมนไข่ครีบยาว และสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลเพื่อพัฒนาเพิ่มเติมทำให้อาหารสำเร็จรูปเพาะพันธุ์ปลาอมนไข่ครีบยาวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพได้ในอนาคต

## เอกสารอ้างอิง

- จิตรวดี ไตรเรกพันธุ์. 2540. การผลิตโปรตีนสกัดจากหัวปลาและเครื่องในปลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีอาหาร, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. 35 น.
- วรรณภา กสิฤกษ์. 2559. พันธุศาสตร์เซลล์และพันธุศาสตร์เซลล์ระดับโมเลกุลของปลาวงศ์อมไข่ (Family Apogonidae) 4 ชนิด. คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี. 240 น.
- สามารถ เดชสถิต และพรจันทร์ ปิ่นสุวรรณ. 2552. คู่มือการเพาะพันธุ์ปลาลอมไข่ครึ่งยาว. Banggai Cardinalfish, *Pterapogon Kauderni* Koumans, 1933. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง, กรุงเทพมหานคร. 31 น.
- องอาจ คำประเสริฐ และทวีศักดิ์ สุกุณา, 2556. ผลของการเสริมน้ำมันตับปลาหมักในระดับต่างกันที่มีต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบของกรดไขมันในปลาตุ๊กตากลผสม. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง, กรุงเทพมหานคร. 35 น.
- APHA, AWWA and WPCF. 1980. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 15<sup>th</sup> ed. American Public Health Publisher Int. New York, USA. 1134 pp.
- Kasiroek, W., C. Indananda, K. Pinthong, W. Supiwong, P. Pengseng and A. Tanomtong. 2017. NOR Polymorphism and Chromosome Analysis of Banggai Cardinalfish, *Pterapogon kauderni* (Perciformes, Apogonidae). The Japan Mendel Society. Cytologia 82 (1) p. 17-23.
- Planas, M., Chamorro, A., Quintas, P. and Vilar, A. 2008. Establishment and maintenance of threatened long-snouted seahorse, *Hippocampus guttulatus*, broodstock in captivity. Aquaculture 283(1-4):19-28.
- Strickland, J. D. H. and T. R. Parsons. 1972. A Practical Handbook of Seawater Analysis. Fisheries Research Board of Canada Bulletin 167. Ottawa. 310 pp.
- Mayra, L., Gonzalez-Felix, Delbert, M., Gatlin L.L.L., Addison, L., Lawrence and Martin Perez velazquez. 2002. Effect of dietary phospholipid on essential fatty acid requirements and tissue lipid composition of *Litopenaeus vannamei* juveniles. Aquaculture 207: 151-167.
- Wong, J. M. and Benzie, J. A. H. 2003. The effects of temperature, Artemia enrichment, stocking density and light on the growth of juvenile seahorses, *Hippocampus whitei* (Bleeker, 1855), from Australia. Aquaculture 228:107-121.
- Woods, C. M. C. and F. Valentino. 2003. Frozen mysids as an alternative to live Artemia in culturing seahorses *Hippocampus abdominalis*. Aquaculture Research 34:757-763.
- Asadpour, Y.A. 2016. Squid (*Loligo loligo*): The new source to extract omega-3 and omega-6 rich marine oils. Iranian Journal of Fisheries Sciences 15 (1): 100-107.



Chutima Tantikittl, Duangrat Chookirdand and Amorrarat Phongdara 2016. Effects of fishmeal quality on growth performance, protein digestibility and trypsin gene expression in pacific white shrimp (*Litopenaeusvannamei*) Songklanakar J. Sci. Technol. 38 (1): 73-82.

## ภาคผนวก 1

**ตารางผนวกที่ 1** การเจริญเติบโตความยาวของปลาอมไข่ครีบยาว ที่เลี้ยงด้วยกุ้งสดสับและอาหารสำเร็จรูป ผสมสารตั้งดูตการกินอาหาร 3 สูตร

ระยะเวลา สัปดาห์	กุ้งสดสับ (กรัม)	อาหารสำเร็จผสม น้ำมันปลาหมึก (กรัม)	อาหารสำเร็จผสม โปรตีนปลาสด(กรัม)	อาหารสำเร็จผสมน้ำมันปลาหมึก และโปรตีนปลาสด (กรัม)
เริ่มทดลอง	4.43±0.01	4.33±0.13	4.53±0.10	4.43±0.24
1	4.53±0.12	4.41±0.07	4.59±0.11	4.55±0.19
2	4.57±0.13	4.49±0.04	4.61±0.10	4.59±0.15
3	0.63±0.11	4.53±0.05	4.65±0.11	4.61±0.15
4	4.70±0.07	4.57±0.08	4.70±0.12	4.67±0.15
5	4.74±0.08	4.68±0.06	4.72±0.13	4.75±0.10
6	4.79±0.11	4.74±0.06	4.76±0.08	4.80±0.04
7	4.82±0.10	4.77±0.06	4.79±0.09	4.81±0.04
8	4.82±0.11	4.80±0.08	4.81±0.11	4.85±0.11
9	0.48±0.10	4.85±0.05	4.83±0.12	4.88±0.11
10	4.88±0.07	4.88±0.03	4.86±0.15	4.92±0.15
11	4.90±0.08	4.91±0.04	4.90±0.15	4.94±0.15
12	4.92±0.09	4.92±0.05	4.93±0.16	4.95±0.15
13	4.94±0.10	4.95±0.04	4.94±0.16	4.97±0.14
14	4.95±0.09	4.98±0.03	4.96±0.16	4.98±0.16
15	4.97±0.10	4.99±0.04	5.00±0.17	5.00±0.17
16	4.99±0.08	5.02±0.04	5.06±0.13	5.01±0.16
17	5.03±0.07	5.04±0.03	5.06±0.12	5.03±0.15
18	5.04±0.08	5.05±0.02	5.08±0.10	5.06±0.13
19	5.06±0.10	5.07±0.04	5.09±0.10	5.06±0.13
20	5.10±0.09	5.10±0.03	5.10±0.11	5.07±0.14
21	5.15±0.09	5.11±0.03	5.12±0.10	5.11±0.11
22	5.16±0.09	5.16±0.06	5.16±0.11	5.19±0.10
23	5.19±0.12	5.21±0.03	5.20±0.14	5.26±0.10
24	5.24±0.08	5.27±0.04	5.24±0.16	5.32±0.09
25	5.29±0.08	5.30±0.02	5.30±0.18	5.37±0.11
26	5.32±0.09	5.39±0.11	5.33±0.20	5.55±0.17
ความยาวเพิ่มขึ้น เฉลี่ย (เซนติเมตร)	0.89±0.10 <sup>a</sup>	1.06±0.16 <sup>a</sup>	0.80±0.10 <sup>a</sup>	1.12±0.31 <sup>a</sup>
อัตราการเติบโต (ชม.สัปดาห์)	0.03±0.00 <sup>a</sup>	0.04±0.01 <sup>a</sup>	0.03±0.00 <sup>a</sup>	0.04±0.01 <sup>a</sup>

**หมายเหตุ** อักษรภาษาอังกฤษกำกับในแนวนอนที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $p>0.05$ )

## ภาคผนวก 2

**ตารางผนวกที่ 2** การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของปลาอมไข่ครึ่งยวที่เลี้ยงด้วยกุ้งสดสับ และอาหารสำเร็จรูป ผสมสารตั้งดูดการกินอาหาร 3 สูตร

ระยะเวลา (สัปดาห์)	กุ้งสดสับ (กรัม)	อาหารสำเร็จรูปผสมน้ำมัน หมึก (กรัม)	อาหารสำเร็จรูปผสม โปรตีนปลาสด (กรัม)	อาหารสำเร็จรูปผสมน้ำมันหมึก และโปรตีนปลาสด (กรัม)
เริ่มทดลอง	1.66±0.17	1.30±0.05	1.42±0.07	1.09±0.19
1	1.69±0.15	1.37±0.03	1.43±0.07	1.30±0.11
2	1.73±0.18	1.44±0.06	1.47±0.06	1.37±0.11
3	1.77±0.16	1.48±0.04	1.52±0.10	1.42±0.16
4	1.81±0.14	1.51±0.03	1.58±0.14	1.45±0.15
5	1.84±0.16	1.55±0.01	1.65±0.13	1.49±0.12
6	1.89±0.15	1.59±0.03	1.70±0.15	1.60±0.24
7	1.91±0.16	1.65±0.06	1.72±0.16	1.65±0.24
8	1.93±0.15	1.74±0.13	1.75±0.14	1.67±0.26
9	2.02±0.11	1.80±0.11	1.80±0.19	1.79±0.33
10	2.06±0.15	1.89±0.02	1.86±0.21	1.83±0.31
11	2.09±0.14	1.94±0.01	1.93±0.16	1.88±0.29
12	2.15±0.10	2.04±0.12	1.95±0.16	1.94±0.28
13	2.16±0.10	2.10±0.11	1.98±0.15	2.04±0.23
14	2.20±0.13	2.16±0.10	2.05±0.20	2.11±0.17
15	2.28±0.20	2.20±0.12	2.13±0.23	2.20±0.17
16	2.34±0.19	2.24±0.12	2.18±0.20	2.23±0.15
17	2.40±0.16	2.30±0.10	2.20±0.21	2.29±0.24
18	2.42±0.15	2.38±0.10	2.24±0.25	2.33±0.23
19	2.48±0.11	2.45±0.09	2.36±0.34	2.39±0.27
20	2.50±0.11	2.48±0.08	2.38±0.32	2.43±0.15
21	2.57±0.20	2.51±0.11	2.45±0.37	2.53±0.25
22	2.62±0.22	2.61±0.11	2.48±0.39	2.59±0.25
23	2.64±0.21	2.69±0.14	2.51±0.42	2.60±0.25
24	2.69±0.21	2.70±0.12	2.54±0.42	2.64±0.24
25	2.72±0.20	2.71±0.11	2.58±0.43	2.65±0.23
26	2.87±0.30	2.78±0.14	2.64±0.42	2.72±0.19
น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น เฉลี่ย(กรัม)	1.21±0.13	1.48±0.18	1.221±0.39	1.63±0.15
อัตราเจริญการ เติบโต (กรัม/สัปดาห์)	0.05±0.005 <sup>a</sup>	0.06±0.007 <sup>a</sup>	0.05±0.015 <sup>a</sup>	0.06±0.006 <sup>a</sup>

**หมายเหตุ:** อักษรภาษาอังกฤษกำกับในแนวนอนที่เหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $p>0.05$ )

## ภาคผนวก 3

**ตารางผนวกที่ 3** อัตราการตายของปลาอมไข่ครีบบาวที่เลี้ยงด้วยกุ้งสดสับ และอาหารสำเร็จรูปผสมสารตั้งดูด  
การกินอาหาร 3 สูตร

ชุดการทดลอง	การทดลอง ซ้ำที่	จำนวนปลาอมไข่ครีบบาว (ตัว)		อัตราการตาย ร้อยละ (%)
		เริ่มทดลอง	สิ้นสุดการทดลอง	
ชุดการทดลองที่ 1 กุ้งสดสับ	1	30	13	43.33
	2	30	16	53.33
	3	30	13	43.33
	เฉลี่ย±SD	30	14.00±1.73	46.66±5.77 <sup>a</sup>
ชุดการทดลองที่ 2อาหาร สำเร็จรูปผสม น้ำมันหมึก	1	30	11	36.66
	2	30	10	33.33
	3	30	10	33.33
	เฉลี่ย±SD	30	10.33±0.58	34.44±1.92 <sup>b</sup>
ชุดการทดลองที่ 3 อาหารสำเร็จรูปผสม โปรตีนปลาสด	1	30	11	36.33
	2	30	10	33.33
	3	30	11	36.33
	เฉลี่ย±SD	30	10.64±0.58	35.56±1.92 <sup>b</sup>
ชุดการทดลองที่ 4อาหาร สำเร็จรูปผสมน้ำมันหมึกและ โปรตีนปลาสด	1	30	11	36.66
	2	30	14	46.66
	3	30	11	36.66
	เฉลี่ย±SD	30	12.00±1.73	40.00±5.77 <sup>ab</sup>

**หมายเหตุ** อักษรภาษาอังกฤษกำกับที่ต่างกันในแนวตั้งแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )