

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๑๒/๒๕๕๕



Technical Paper No. 12/2012

การอนุบาลปลากะรังสี *Epinephelus fuscoguttatus* (Forsskål, 1775) ด้วยโคพีพอด  
Nursing of Brown-marbled Grouper *Epinephelus fuscoguttatus* (Forsskål, 1775)  
with Copepod

สามารถ เดชสถิตย์

Samart Detsathit

ไพบุณย์ บุญลิปตานนท์

Paiboon Bunlipatanon

อาคม สิงหบุญ

Arkom Singhabun

อำไพ ส่องลอย

Amphai Longloy

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง  
กรมประมง  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Coastal Fisheries Research and Development Bureau  
Department of Fisheries  
Ministry of Agriculture and Cooperatives

เอกสารวิชาการฉบับที่ ๑๒/๒๕๕๕



Technical Paper No. 12/2012

การอนุบาลปลากะรังสีเอ *Epinephelus fuscoguttatus* (Forsskål, 1775) ด้วยโคพีพอด  
Nursing of Brown-marbled Grouper *Epinephelus fuscoguttatus* (Forsskål, 1775)  
with Copepod

สามารถ เดชสถิตย์

Samart Detsathit

ไพบุณย์ บุญลิปตานนท์

Paiboon Bunlipatanon

อาคม สิงหบุญ

Arkom Singhabun

อำไพ ล่องลอย

Amphai Longloy

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่

Krabi Coastal Fisheries Research and Development Center

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง

Coastal Fisheries Research and Development Bureau

กรมประมง

Department of Fisheries

๒๕๕๕

2012

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	3
วิธีดำเนินการ	4
ผลการศึกษา	7
วิจารณ์ผล	11
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	12
เอกสารอ้างอิง	13

# การอนุบาลปลากะรังเสือ *Epinephelus fuscoguttatus* (Forsskal, 1775) ด้วยโคฟีพอด

สามารถ เดชสถิตย์\* ไพบูลย์ บุญลิปตานนท์ อาคม สิงหนุญ และ อำไพ ล่องลอย  
ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่

## บทคัดย่อ

การทดลองอนุบาลปลากะรังเสือ (*E. fuscoguttatus* (Forsskal, 1775)) ด้วยโคฟีพอด ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราการรอดตายของลูกปลากะรังเสืออายุ 1-10 วัน ที่อนุบาลโดยใช้โคฟีพอดเปรียบเทียบกับการใช้โรติเฟอร์ ทำการทดลอง 2 ครั้ง ครั้งแรกใช้โคฟีพอดที่รวบรวมจากบ่อเลี้ยงปลาทะเล ครั้งที่ 2 ใช้โคฟีพอดจากบ่อเลี้ยงโคฟีพอด ออกแบบการทดลองแบบสุ่มทดลองประกอบด้วย 3 ชุดการทดลอง ชุดทดลองละ 3 ซ้ำ ชุดการทดลองที่ 1 ให้โรติเฟอร์เป็นอาหาร ชุดการทดลองที่ 2 ให้ โคฟีพอดร่วมกับโรติเฟอร์ และชุดการทดลองที่ 3 ให้โคฟีพอดวันที่ 2-5 และตามด้วยโรติเฟอร์ในวันที่ 6-9 ทำการทดลองในถังกลมปริมาตร 500 ลิตร อัตรารอดตายของลูกปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลองครั้งที่ 1 มีค่าเป็น  $14.55 \pm 3.20$ ,  $1.96 \pm 0.68$  และ  $0.33 \pm 0.08$  % ครั้งที่ 2 มีค่าเป็น  $3.97 \pm 1.08$ ,  $1.18 \pm 0.51$  และ  $0.55 \pm 0.20$  % ตามลำดับ จากผลการทดลองทั้ง 2 ครั้งพบว่า อัตรารอดตายของลูกปลาที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์เพียงอย่างเดียวมีค่าสูงสุดและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น ( $p < 0.05$ )

คำสำคัญ : ปลากะรังเสือ โคฟีพอด โรติเฟอร์ การอนุบาลลูกปลา

---

\*ผู้รับผิดชอบ: ๑๔๑ ม.๖ ต.ไสไทย อ.เมือง จ.กระบี่ ๘๑๐๐๐ โทร. ๐ ๗๕๖๖ ๒๐๖๐

e-mail: detsathit@hotmail.com

# **Nursing of Brown-marbled Grouper *Epinephelus fuscoguttatus* (Forsskål, 1775) with Copepod**

**Samart Detsathit \* Paiboon Bunlipatanon Arkom Singhabun and Amphai Longloy**  
Krabi Coastal Fisheries Research and Development Center

## **Abstract**

The experiment on nursing of brown-marbled grouper, *E. fuscoguttatus* (Forsskål, 1775), with copepod was conducted at Krabi Coastal Fisheries Research and Development Center. Copepods collected from marine fish rearing pond (1<sup>st</sup> trial) and copepod rearing tank (2<sup>nd</sup> trial) were fed to brown-marbled grouper larvae at the first feeding stage. The survival rate of larvae at day 10 were studied and compared with using of rotifer. Both trials were designed to CRD with 3 treatments and 3 replications. The 1<sup>st</sup> treatment feed with rotifer, 2<sup>nd</sup> treatment feed with copepod plus rotifer and 3<sup>rd</sup> treatment feed with copepod at day 2-5 continue with rotifer at day 6-9. The experimental unit was 500-litre cylindrical tanks. While final survival rate of 1<sup>st</sup> trial were 14.55±3.20, 1.96±0.68 and 0.33±0.08 %, the 2<sup>nd</sup> trial were 3.97±1.08, 1.18±0.51 and 0.55±0.20 %, respectively. Feeding with rotifer gave highest survival rate in both trials and significant with others.

**Key words:** brown-marbled grouper, copepod, rotifer, larviculture

---

\* Corresponding author: 141 Moo 6 T.Saithai A.Muang C.Krabi 81000 Tel. 0 7566 2060  
e-mail: detsathit@hotmail.com

## คำนำ

การอนุบาลปลากะรังเสืงยังมีปัญหาเรื่องอัตราการรอดตายต่ำในช่วงแรกของการอนุบาล ชนิดของอาหารมีชีวิตที่ใช้ในช่วงนี้อาจเป็นสาเหตุหนึ่ง ปัจจุบันอาหารมีชีวิตที่ใช้ได้แก่โรติเฟอร์ เนื่องจากเพาะเลี้ยงได้ในปริมาณมาก ขนาดของโรติเฟอร์สายพันธุ์เล็ก (ss-type) มีขนาด 80-140 ไมครอน ซึ่งยังไม่เหมาะสมหรือยังโตเกินไปสำหรับลูกปลาระยะเริ่มกินอาหาร (Knuckey *et al.*, 2004) ในด้านคุณค่าทางอาหาร โรติเฟอร์ที่เลี้ยงด้วยคลอโรลลามิกรดไขมันที่จำเป็นประมาณ 12 % (Boonyaratpalin, 1999) และปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง (HUFA) ก่อนข้างต่ำ หากต้องการให้อัตรารอดตายของปลาดีขึ้นต้องเพิ่มกรดไขมันที่จำเป็นเข้าไปแต่ก็เพิ่มได้ไม่มากนักและปริมาณกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง (HUFA) ก่อนข้างต่ำ เนื่องจากปลากะรังวัยอ่อนระยะเริ่มกินอาหารมีช่องปากขนาดเล็ก และมีความต้องการอาหารที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงมากกว่าปลาทั่วไป ดังนั้นในการอนุบาลจึงจำเป็นต้องใช้อาหารมีชีวิตที่มีขนาดเล็กกว่าช่องปาก และมีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง ตัวที่สำคัญได้แก่ eicosapentaenoic acid (EPA, 20:5n-3), arachidonic acid (ARA, 20:4n-6) และ docosahexaenoic acid (DHA, 22:6n-3) (Rimmer *et al.*, 2004)

นอเพเลียสของโคฟีพอดเป็นอาหารมีชีวิตที่มีขนาดเล็กกว่าโรติเฟอร์ คือมีขนาดประมาณ 50-120 ไมครอน (Lauesen, 2000) และมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าอีกด้วย โคฟีพอดชนิด *Pseudodiaptomus spp* และ *Acartia spp* มี กรดไขมันที่ไม่อิ่มตัวสูง (n-3 HUFA) ถึง 23.75 และ 34.48 % (Toledo *et al.*, 1999) จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการใช้เป็นอาหารเริ่มต้นสำหรับการอนุบาลปลาทะเล (McKinnon *et al.*, 2003) จากการทดสอบพฤติกรรมกรรมการเลือกอาหารและการกินอาหารพบว่า ลูกปลากะรังดอกแดงชอบกินนอเพเลียสของโคฟีพอด (Marte, 1999) และลูกปลาที่กินนอเพเลียสของโคฟีพอดมีการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายดีกว่าปลาที่กินโรติเฟอร์เพียงอย่างเดียว (Doi *et al.*, 1997)

การเพาะเลี้ยงโคฟีพอดให้ได้ปริมาณมากยังทำไม่ได้ แต่ในประเทศไทยพบว่าในบ่อเลี้ยงกุ้งหรือปลามีโคฟีพอดเป็นผลพลอยได้ปริมาณมาก จึงได้ทดลองนำโคฟีพอดที่รวบรวมได้จากบ่อเลี้ยงปลา มาใช้ออนุบาลปลากะรังเสืงในระยะเริ่มกินอาหารเพื่อศึกษาอัตราการรอดของปลาเปรียบเทียบกับการใช้โรติเฟอร์ซึ่งเป็นอาหารสัตว์น้ำวัยอ่อน ที่ใช้ออนุบาลปลาทะเลในปัจจุบัน นอกจากนั้นยังทดลองเพาะเลี้ยงโคฟีพอดที่รวบรวมได้จากบ่อเลี้ยงปลาในบ่อคอนกรีต และคัดแยกนอเพเลียสเพื่อใช้เป็นอาหารในการอนุบาลปลากะรังเสืงอีกวิธีหนึ่งด้วย

## วัตถุประสงค์

ศึกษาอัตราการรอดตายของลูกปลากะรังเสืงอายุ 1-10 วัน ที่อนุบาลโดยใช้โคฟีพอดที่รวบรวมจากบ่อเลี้ยงปลาทะเล และจากบ่อเลี้ยงโคฟีพอด เปรียบเทียบกับการใช้โรติเฟอร์

## วิธีดำเนินการ

### 1. แบบแผนการวิจัย

ออกแบบการทดลองแบบสุ่มตลอดประกอบด้วย 3 ชุดการทดลอง ๆ ละ 3 ซ้ำ

ชุดการทดลองที่ 1 ให้โรติเฟอร์เป็นอาหารตลอดการทดลอง 2-10 วัน

ชุดการทดลองที่ 2 ให้โรติเฟอร์ตลอดการทดลอง 2-10 วัน ร่วมกับการให้โคฟีพอดในช่วงวันที่ 2-5 วัน

ชุดการทดลองที่ 3 ให้โคฟีพอดวันที่ 2-5 วัน และให้โรติเฟอร์วันที่ 6-10 วัน

### 2. วิธีการทดลอง

#### 2.1. สถานที่ทำการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่

#### 2.2. การทดลองที่ 1 อนุบาลปลากะรังเสื่อด้วยโคฟีพอดที่รวบรวมจากบ่อเลี้ยงปลา

ลูกปลาที่ใช้ในการทดลองได้จากการฉีดกระตุ้นพ่อแม่พันธุ์ปลากะรังเสื่อด้วยซูพรีแฟค 15 ไมโครกรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ร่วมกับ โมทิเลียม-เอ็ม 10 มิลลิกรัม/น้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ปล่อยให้ปลาวางไข่ตามธรรมชาติในบ่อคอนกรีต รวบรวมไข่ที่ได้รับการผสมไปฟักในกรวยฟัก จากนั้นนำลูกปลากะรังเสื่ออายุประมาณ 18 ชั่วโมง (นับเป็นวันที่ 1) ซึ่งมีความยาว  $2.57 \pm 0.05$  มิลลิเมตร ลงอนุบาลในถังทดลองจำนวน 9 ถัง ๆ ละ 10,000 ตัว หรือมีความหนาแน่น 25 ตัว/ลิตร

ทดลองอนุบาลลูกปลากะรังเสื่ออายุ 1 ถึง 10 วันในถังพลาสติกทรงกลมสีดำ ปริมาตรความจุ 500 ลิตร ใส่น้ำความเค็ม 30 พีพีที ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนความเข้มข้น 25 พีพีเอ็ม ปริมาตร 400 ลิตร/ถัง ให้อากาศผ่านหัวทรายอัตราประมาณ 0.5 ลิตร/นาที ถึงละ 1 หัว ทดลองในห้องมืดแต่ให้แสงสว่างตลอดเวลา ด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ 40 วัตต์ ถึงละ 2 หลอด แขนงไว้เหนือถังประมาณ 20 เซนติเมตร ตลอดการทดลองไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ

โรติเฟอร์ที่ใช้ในการทดลอง มีขนาดความกว้าง 78-155 ไมครอน (เฉลี่ย  $121 \pm 28$  ไมครอน) ความยาว 108-213 ไมครอน (เฉลี่ย  $168 \pm 39$  ไมครอน) ระบบการเลี้ยงโรติเฟอร์เป็นแบบความหนาแน่นต่ำ (30-60 ตัว/มิลลิลิตร) และให้คลอเรลลาเป็นอาหาร

โคฟีพอดที่ใช้ในการทดลองรวบรวมจากบ่อดินเลี้ยงปลาทะเลภายในศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ ซ่อนด้วยสวิงผ้าขนาดตา 60 ไมครอน จากนั้นกรองสิ่งเจือปนออกด้วยการกรองผ่านผ้ากรองขนาดตา 1 มิลลิเมตร และล้างด้วยน้ำเค็มสะอาดอีกครั้งก่อนนำไปใช้ออนุบาลลูกปลา ทำการรวบรวม

และใช้โคพีพอดวันต่อวัน โคพีพอดที่รวบรวมได้ 98 % เป็นกลุ่มกาลานอยด์ (calanoid copepod) และ 95 % เป็นชนิด *Pseudodiaptomus aurivilli* Cleve (ภาพที่ 1) จากการวัดขนาดด้วย ocular micrometer พบว่านอเพเลียสระยะแรกของ *P. aurivilli* มีความกว้าง  $62 \pm 1$  ไมครอน และยาว  $119 \pm 4$  ไมครอน สำหรับตัวเต็มวัยมีความกว้าง  $248 \pm 32$  ไมครอน และยาว  $968 \pm 103$  ไมครอน

เริ่มใส่อาหารในวันที่ 2 โดยให้วันละครั้งในตอนเช้า ควบคุมให้มีความหนาแน่นของโรติเฟอร์และคลอเรลลาในแต่ละถัง ตามตารางที่ 1 ส่วนโคพีพอดใส่ในวันที่ 2 ให้มีความหนาแน่น 500 ตัว/ลิตร ส่วนวันที่ 3-5 ใส่เพิ่มอีกวันละ 125 ตัว/ลิตร/วัน

สิ้นสุดการทดลองเมื่อปลาอายุ 10 วัน นับจำนวนลูกปลาทั้งหมดในแต่ละถัง และสุ่มวัดความยาวถังละ 10 ตัว ด้วยไมโครมิเตอร์

เก็บตัวอย่างน้ำและส่งตรวจคุณภาพที่หน่วยตรวจสอบคุณภาพวัตถุคิบัติตัวน้ำ ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ ค่าที่ตรวจสอบได้แก่ ความเค็ม ความเป็นกรดค่าต่าง ค่าความเป็นด่าง แอมโมเนียรวม ไนโตรที่ และปริมาณเชื้อไวรัสโรรวม ส่วนอุณหภูมิตรวจวัดในถังทดลอง

**ตารางที่ 1** ตารางการให้อาหารในการอนุบาลปลากะรังสีเอครั้งที่ 1 โดยใช้โคพีพอดจากบ่อเลี้ยงปลา

ชุดการทดลอง	คลอเรลลา		โรติเฟอร์		โคพีพอด	
	เซลล์/มิลลิลิตร		(ตัว/ลิตร)		(ตัว/ลิตร/วัน)	
	วันที่ 2-9	วันที่ 2-5	วันที่ 6-7	วันที่ 8-9	วันที่ 2	วันที่ 3-5
1	$0.5 \times 10^6$	3,000	4,000	5,000	-	-
2	$0.5 \times 10^6$	3,000	4,000	5,000	500	125
3	$0.5 \times 10^6$	-	4,000	5,000	500	125

### 2.3. การทดลองที่ 2 อนุบาลปลากะรังสีเอด้วยโคพีพอดขนาดเล็กจากบ่อเลี้ยงโคพีพอด

การทดลองครั้งนี้ใช้โคพีพอดขนาดเล็ก (ระยะนอเพเลียส) จากบ่อเลี้ยงโคพีพอด ความหนาแน่นของลูกปลาในการอนุบาลน้อยกว่าครั้งแรก และมีข้อแตกต่างจากการทดลองครั้งแรกคือ

- ความหนาแน่นของลูกปลาในการอนุบาล 5 ตัว/ลิตร (2,000 ตัว/ถัง)
- โคพีพอดที่ใช้ในการอนุบาลได้จากการรวบรวมพันธุ์โคพีพอดจากบ่อดิน นำมาเลี้ยงในบ่อคอนกรีต โดยใช้น้ำทะเลที่ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อ ใส่คลอเรลลาให้มีความหนาแน่น  $0.5-1.0 \times 10^6$  เซลล์/มิลลิลิตร พบว่าโคพีพอดชนิดเด่นยังเป็นชนิดเดียวกับการทดลองครั้งแรก การรวบรวมนอเพเลียสโคพีพอดจะกรองนอเพเลียสจากบ่อเลี้ยงให้ผ่านผ้ากรองขนาดตา 120 ไมครอน และรับด้วยผ้ากรองขนาดตา 26-30 ไมครอน ใช้เป็นอาหารลูกปลาในวันที่ 2-5 โดยใส่นอเพเลียสโคพีพอด 150 ตัว/ลิตร/วัน

- ใช้ถังไฟเบอร์กลาสสีน้ำตาลโปร่งแสงเป็นหน่วยทดลอง
  - ความหนาแน่นของโรติเฟอร์ในการอนุบาล ควบคุมให้อยู่ที่ 1,000-2,000 ตัว/ลิตร
- ตลอดการทดลอง

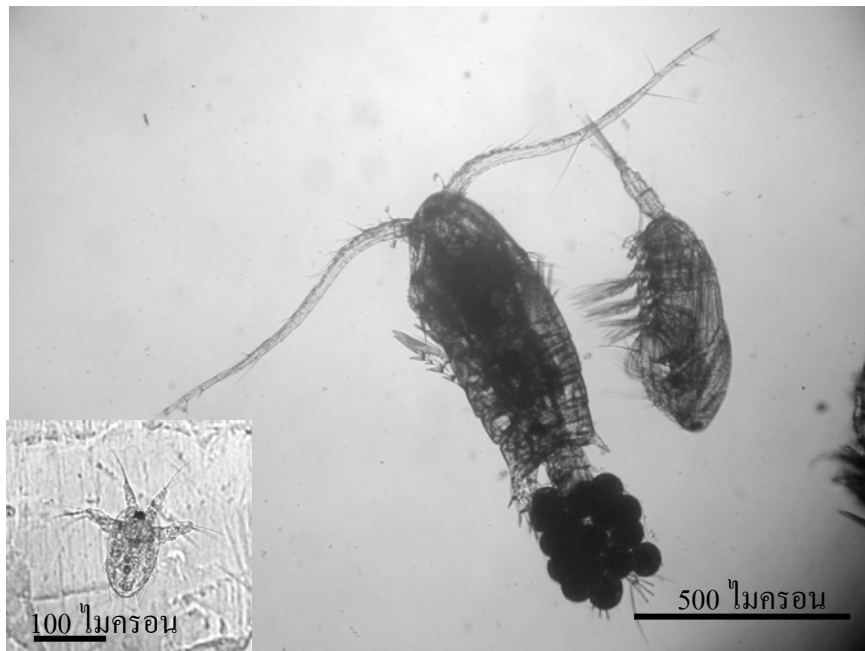


ตารางที่ 2 ตารางการให้อาหารในการอนุบาลปลากะรังเสื่อครั้งที่ 2 โดยใช้โคฟีพอดจากบ่อเลี้ยงโคฟีพอด

ชุดการทดลอง	คลอเรลลา	โรติเฟอร์		โคฟีพอด
	เซลล์/มิลลิลิตร	(ตัว/ลิตร)		(ตัว/ลิตร/วัน)
	วันที่ 2-9	วันที่ 2-5	วันที่ 6-9	วันที่ 2-5
1	$0.5 \times 10^6$	1,000-2,000	1,000-2,000	-
2	$0.5 \times 10^6$	1,000-2,000	1,000-2,000	150
3	$0.5 \times 10^6$	-	1,000-2,000	150

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป Excel และ SPSS for Windows ค่าที่นำมาวิเคราะห์ทางสถิติได้แก่ อัตรารอดตาย และความยาว วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way ANOVA) และเปรียบเทียบเชิงซ้อน (multiple comparisons) ด้วยวิธี LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 1 โคฟีพอดชนิด *Pseudodiaptomus aurivilli* Cleve ระยะตัวเต็มวัย (ภาพใหญ่) และระยะนอเพเลียส (ภาพเล็กด้านล่างซ้าย)

## ผลการศึกษา

### การทดลองครั้งที่ 1 อนุบาลปลากระรังเสื่อด้วยโคฟีพอดที่รวบรวมจากบ่อเลี้ยงปลา

ปลาอายุ 10 วัน ที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์อย่างเดียวมียัตรารอดตาย  $14.55 \pm 3.20$  % และมีความยาว  $4.99 \pm 0.13$  มิลลิเมตร ชุดที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์ร่วมกับโคฟีพอดมียัตรารอดตาย  $1.96 \pm 0.68$  % และมีความยาว  $4.51 \pm 0.03$  มิลลิเมตร ในขณะที่การอนุบาลด้วยโคฟีพอดในระยะ 2-5 วันแรก และต่อด้วยโรติเฟอร์จนถึงอายุ 10 วัน มียัตรารอด  $0.33 \pm 0.08$  % และมีความยาว  $4.90 \pm 0.12$  มิลลิเมตร (ตารางที่ 3)

อัตราการตายของปลาที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์เพียงอย่างเดียวแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) กับชุดการทดลองอื่น ในขณะที่ชุดที่อนุบาลด้วยโคฟีพอดในช่วงแรก กับชุดที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์ร่วมกับโคฟีพอดอัตราการตายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

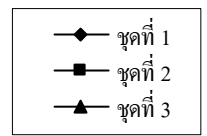
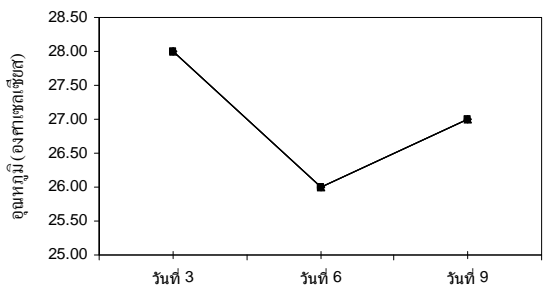
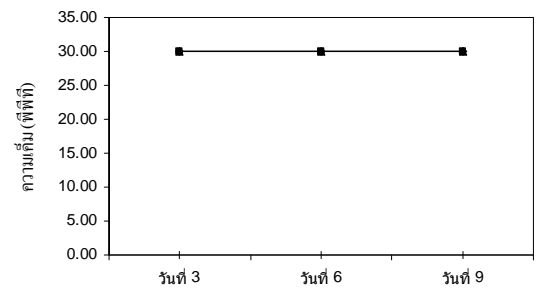
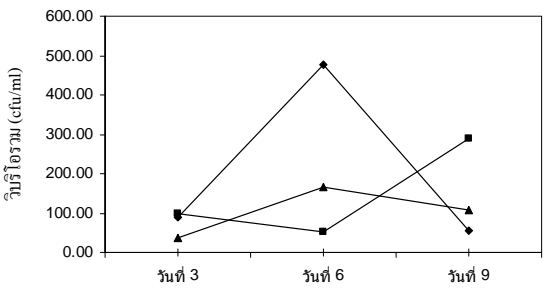
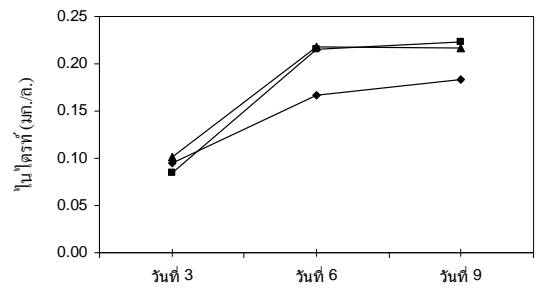
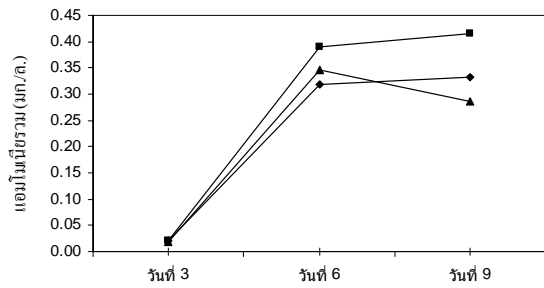
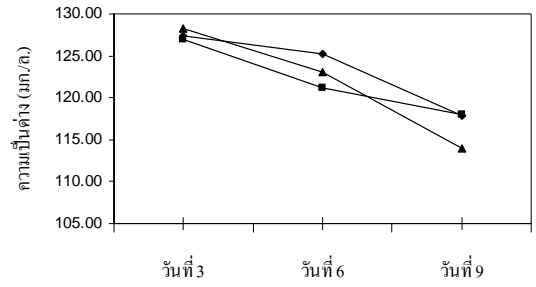
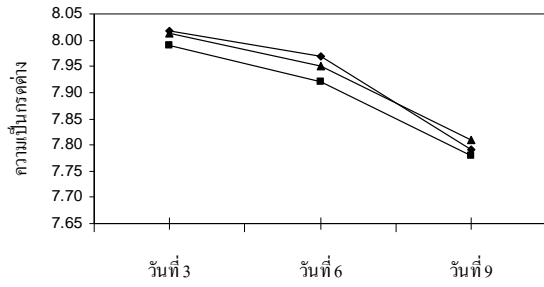
ความยาวของลูกปลาที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์ร่วมกับโคฟีพอดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) กับการชุดการทดลองอื่น ในขณะที่ความยาวของปลาที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์อย่างเดียวแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) กับชุดที่อนุบาลด้วยโคฟีพอดในระยะแรก

### ตารางที่ 3 อัตราการตายและความยาวของลูกปลากระรังเสื่ออายุ 10 วัน ที่อนุบาลด้วยโคฟีพอดที่รวบรวมจากบ่อเลี้ยงปลา

อาหาร	อัตราการตาย (%)	ความยาว (มิลลิเมตร)
ชุดที่ 1	$14.55 \pm 3.20^a$	$4.99 \pm 0.13^a$
ชุดที่ 2	$1.96 \pm 0.68^b$	$4.51 \pm 0.03^b$
ชุดที่ 3	$0.33 \pm 0.08^b$	$4.90 \pm 0.12^a$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่มีอักษรกำกับแตกต่างกันแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คุณภาพน้ำระหว่างการทดลองของทุกหน่วยทดลองเป็นดังนี้ อุณหภูมิ 26-28 องศาเซลเซียส เฉลี่ย  $27 \pm 1$  องศาเซลเซียส ความเค็ม 30 พีพีที เฉลี่ย  $30 \pm 0$  พีพีที ความเป็นกรดต่าง 7.76-8.03 เฉลี่ย  $7.92 \pm 0.09$  ความเป็นด่าง 108-130 มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ย  $122 \pm 6$  มิลลิกรัม/ลิตร แอมโมเนียรวม 0.0124-0.4702 มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ย  $0.2382 \pm 0.1664$  มิลลิกรัม/ลิตร ไนไตรท์ 0.0752-0.2275 มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ย  $0.1670 \pm 0.0566$  มิลลิกรัม/ลิตร และเชื้อไวรัสโรรวม 10-590 cfu/ml เฉลี่ย  $153 \pm 151$  cfu/ml



ภาพที่ 2 คุณภาพน้ำระหว่างการทดลองครั้งที่ 1 อนุบาลปลากะรังเลี้ยงด้วยโคฟีพอดที่รวบรวมจากบ่อเลี้ยงปลา

## การทดลองครั้งที่ 2 อนุบาลปลากระรังเสื่อด้วยโคฟีพอดขนาดเล็กจากบ่อเลี้ยงโคฟีพอด

จากการทดลองพบว่าปลาอายุ 10 วัน ที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์อย่างเดียวมีอัตราการรอดตายสูงสุดคือ  $3.97 \pm 1.08$  % การอนุบาลด้วยโรติเฟอร์ร่วมกับโคฟีพอดมีอัตราการรอดตาย  $1.18 \pm 0.51$  % ในขณะที่การอนุบาลด้วยโคฟีพอดเพียงอย่างเดียวในระยะ 2-5 วันแรก และต่อด้วยโรติเฟอร์จนถึงอายุ 10 วัน มีอัตราการรอดตายต่ำที่สุดคือ  $0.55 \pm 0.20$  % (ตารางที่ 4)

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติให้ผลเหมือนกับการทดลองครั้งแรก คือ อัตราการรอดตายของปลาที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์เพียงอย่างเดียวแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) กับชุดการทดลองอื่น ในขณะที่ชุดที่อนุบาลด้วยโคฟีพอด กับชุดที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์ร่วมกับโคฟีพอด อัตราการรอดตายแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

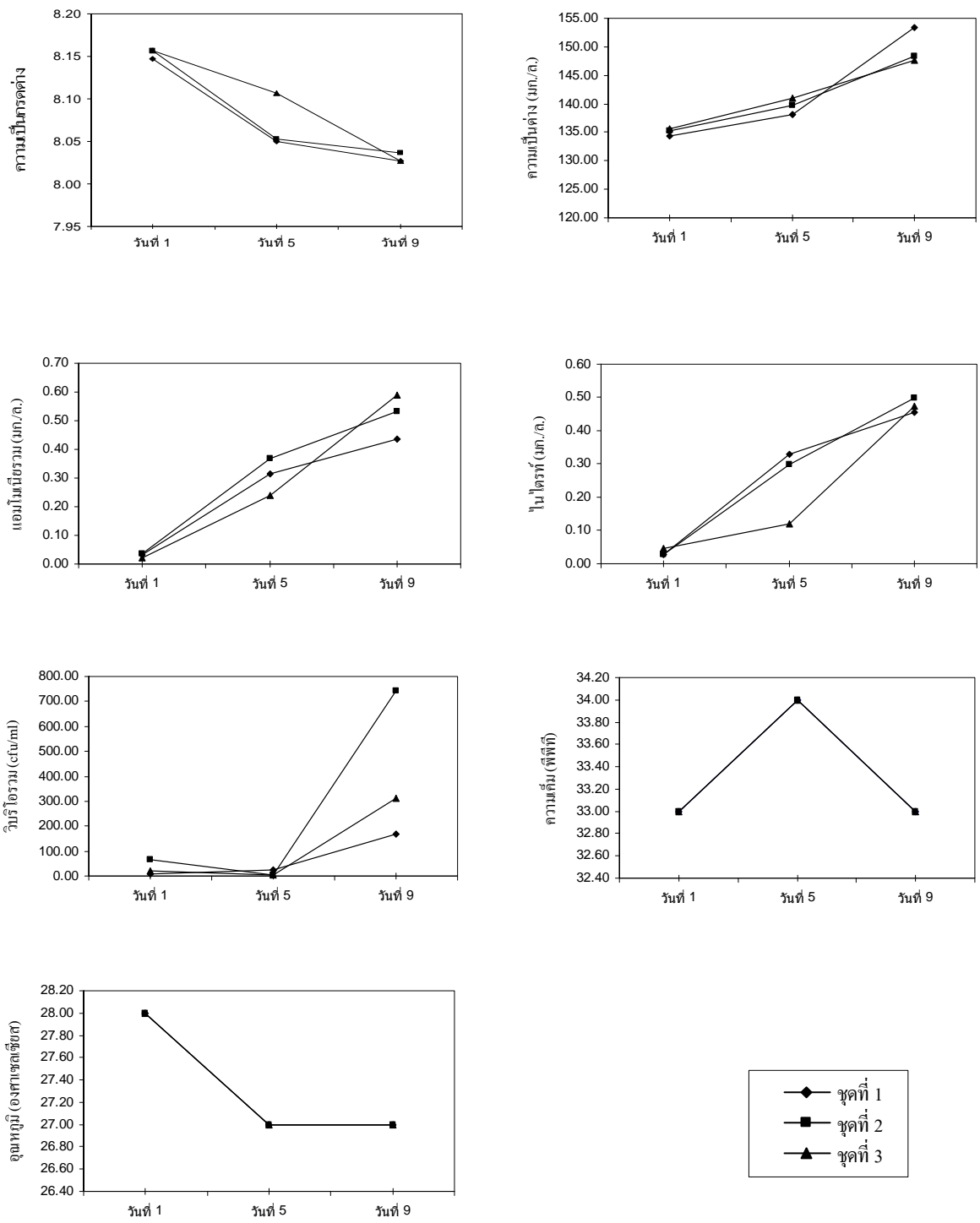
ความยาวลูกปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลองของทุกชุดการทดลองแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

### ตารางที่ 4 อัตราการรอดตายและความยาวของลูกปลากระรังเสื่ออายุ 10 วัน ที่อนุบาลด้วยโคฟีพอดขนาดเล็กจากบ่อเลี้ยงโคฟีพอด

อาหาร	อัตราการรอดตาย (%)	ความยาว (มิลลิเมตร)
ชุดที่ 1	$3.97 \pm 1.08^a$	$4.85 \pm 0.09^a$
ชุดที่ 2	$1.18 \pm 0.51^b$	$4.90 \pm 0.14^a$
ชุดที่ 3	$0.55 \pm 0.20^b$	$4.99 \pm 0.15^a$

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกันที่มีอักษรกำกับแตกต่างกันแสดงว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คุณภาพน้ำระหว่างการทดลองของทุกหน่วยทดลองเป็นดังนี้ อุณหภูมิ 27-28 องศาเซลเซียส เฉลี่ย  $27.3 \pm 0.5$  องศาเซลเซียส ความเค็ม 33-34 พีพีที เฉลี่ย  $33.3 \pm 0.5$  พีพีที ความเป็นกรดต่าง 7.99-8.16 เฉลี่ย  $8.08 \pm 0.06$  ความเป็นด่าง 133-173 มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ย  $142 \pm 8$  มิลลิกรัม/ลิตร แอมโมเนียรวม  $0.0180-0.6022$  มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ย  $0.2860 \pm 0.2108$  มิลลิกรัม/ลิตร ไนโตรที่  $0.0253-0.5154$  มิลลิกรัม/ลิตร เฉลี่ย  $0.2528 \pm 0.1907$  มิลลิกรัม/ลิตร และเชื้อไวรัสโดยรวม 0-1,640 cfu/ml เฉลี่ย  $150 \pm 332$  cfu/ml



ภาพที่ 3 คุณภาพน้ำระหว่างการผลิตครั้งที่ 2 อนุบาลปลากะรังเลี้ยงด้วยกาแฟขนาดเล็อกจากบ่อเลี้ยงกาแฟ

## วิจารณ์ผล

จากผลการทดลองทั้งสองครั้ง ให้ผลตรงกันว่า ลูกปลากะรังเสื่อที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์เพียงอย่างเดียวมีอัตราการรอดตายสูงกว่าลูกปลาในชุดการทดลองที่ให้โคพีพอดร่วมกับโรติเฟอร์เป็นอาหาร นอกจากนี้ยังพบว่าชุดการทดลองที่ให้โคพีพอดร่วมกับโรติเฟอร์ ในการทดลองวันที่ 2-5 มีอัตราการรอดตายไม่แตกต่างทางสถิติกับชุดที่ให้นอเพล็ลิสโคพีพอดเพียงอย่างเดียวในวันที่ 2-5 และเมื่อพิจารณาปัจจัยในด้านขนาดของอาหารพบว่า นอเพล็ลิสระยะแรกของโคพีพอดที่ใช้ในการอนุบาลจะมีขนาดประมาณ 62 ไมครอน ในขณะที่โรติเฟอร์ขนาดเล็กสุดมีขนาด 78 ไมครอน แสดงว่า ขนาดของนอเพล็ลิสโคพีพอดและโรติเฟอร์ ไม่ได้เป็นปัญหาสำหรับการกินอาหารในระยะเริ่มแรกของลูกปลากะรังเสื่อ

เมื่อตรวจสอบความความสมบูรณ์ของลูกปลาภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่า ครีบหางของลูกปลาชุดที่อนุบาลด้วยโคพีพอดร่วมกับโรติเฟอร์ และชุดที่อนุบาลด้วยนอเพล็ลิสโคพีพอด พบการกร่อนของครีบในวันที่ 4 และกร่อนมากขึ้นในวันที่ 5 และ 6 มีเพียงส่วนน้อยที่ครีบหางไม่กร่อน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Smith and Kernehan (1981) พบว่า Free-living copepod หลายชนิด สามารถทำอันตรายลูกปลาวัยอ่อนให้ถึงตายได้ โดยลักษณะที่สังเกตได้ในลูกปลาที่ถูกโคพีพอดทำร้ายได้แก่ การกร่อนของครีบหรือรอยแผลที่ดูง้ำไข้แดง ในขณะที่ไม่พบการกร่อนของครีบและการตายของลูกปลาในชุดที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์เพียงอย่างเดียว และจากการตรวจดูกระเพาะอาหารของลูกปลาในชุดที่อนุบาลด้วยโคพีพอดร่วมกับโรติเฟอร์ และชุดที่อนุบาลด้วยนอเพล็ลิสโคพีพอด พบว่าในวันที่ 4 ของการทดลองยังคงพบอาหารเต็มกระเพาะ แต่ในวันที่ 5-6 พบอาหารในกระเพาะลดน้อยลง และมีการตายของลูกปลาเพิ่มมากขึ้น โดยอาการของลูกปลาก่อนตาย จะมีอาการล่องลอยแบบไร้ทิศทาง และเคลื่อนที่ตามกระแส น้ำ คล้ายแพลงก์ตอน และตายในที่สุด ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าลูกปลาที่มีอาการดังกล่าวจะมีการติดเชื้อแบคทีเรีย หรือบางส่วนอาจจะถูกโคพีพอดขนาดใหญ่ทำร้ายโดยการกัดกินครีบ จึงทำให้ลูกปลาล่อนแอและตาย แต่อย่างไรก็ตามสาเหตุสำคัญที่ทำให้การทดลองชุดที่ให้โคพีพอดร่วมกับโรติเฟอร์ ในการทดลองวันที่ 2-5 และชุดที่ให้นอเพล็ลิสโคพีพอดเพียงอย่างเดียวในวันที่ 2-5 มีอัตราการรอดต่ำ น่าจะเกิดจากปริมาณของโคพีพอดและนอเพล็ลิสของโคพีพอด ที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้ มีปริมาณน้อยเกินไป ไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกปลา ทำให้ลูกปลาล่อนแอและตายในที่สุด

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การทดลองครั้งนี้พบว่า การอนุบาลลูกปลากระรังสีอายุ 1-10 วันด้วยโรติเฟอร์ ปลายามีอัตราการรอดตายสูงกว่าการใช้โคฟีพอดที่รวบรวมจากบ่อเลี้ยงปลาหรือจากบ่อเลี้ยงโคฟีพอด ซึ่งอาจเกิดจากปริมาณโคฟีพอดที่ให้น้อยเกินไป ไม่เพียงพอกับความต้องการของลูกปลา หรือเกิดจากลูกปลาถูกโคฟีพอดทำร้าย การทดลองครั้งต่อไปควรกำหนดความหนาแน่นของนอเพลียสโคฟีพอดและโคฟีพอดให้เหมาะสมกับปริมาณของลูกปลา และควรศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของชนิดของโคฟีพอดเพิ่มเติมด้วย

## เอกสารอ้างอิง

- เจนจิตน์ คงกำเนิด, สุนิตย์ โรจนพิทยากุล และ มาวิทย์ อัสวอารีย์. 2550. การอนุบาลลูกปลากระรังดอกแดง (*Epinephelus coioides*) อายุ 1-14 วัน ด้วยโคพีพอดระยะนอเพเลียสและโรติเฟอร์. ใน: สารวิชาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง. หน้า 67-72.
- Boonyaratpalin, M. 1999. Nutritional requirements of grouper (*Epinephelus* spp.). **In:** Report of the APEC/NACA Cooperative Grouper Aquaculture Workshop. 7-9 April 1999. Hat Yai, Thailand. p. 119-126.
- Doi, M., J.D. Toledo, S.N. Golez, M. de los Santos and A. Ohno. 1997. Preliminary investigation of feeding performance of larvae of early red-spotted grouper, *Epinephelus coioides*, reared with mixed zooplankton. *Hydrobiologia* 358: 259-263.
- Knuckey, R.M., I. Rumengan and S. Wullur. 2004. SS-strain rotifer culture for finfish larvae with small mouth gape. **In:** Rimmer, M.A., S. McBride and K.C. Williams (eds.). Advances in grouper aquaculture. Canberra. ACIAR Monograph 110. p. 21-25.
- Lauesen, P. 2000. Hatchery development options for marine fish. **In:** Regional Workshop on Sustainable Seafarming and Grouper Aquaculture. 17-20 April 2000. Medan, Indonesia. p. 135-142.
- Marte, C.L. 1999. Grouper research at the Southeast Asian fisheries Development Center Aquaculture Department. **In:** Report of the APEC/NACA Cooperative Grouper Aquaculture Workshop. 7-9 April 1999. Hat Yai, Thailand. p. 143-151.
- McKinnon, A.D., S. Duggan, P.D. Nichols, M.A. Rimmer, G. Semmens and B. Robino. 2003. The potential of tropical paracalanid copepods as live feeds in aquaculture. *Aquaculture* 223: 89-106.
- Rimmer, M.A., S. McBride and K.C. Williams (Editors). 2004. Advances in grouper aquaculture. Canberra. ACIAR Monograph 110. 137 pp.
- Smith, R.E. and R.J. Kernehan. 1981. Predation by the Free-living Copepod, *Cyclops bicuspidatus thomasi*, on Larvae of the Striped Bass and White Perch. *Estuaries* 4(1): 81-83.
- Toledo, J.D., S.N. Golez, M. Doi and A. Ohno. 1999. Use of copepod nauplii during early feeding stage of grouper *Epinephelus coioides*. *Fisheries Science* 65(3): 390-397.