

รายงานฉบับสมบูรณ์

การเพาะพันธุ์ปลาจิ้มฟันจระเข้ทองคม

Alligator Pipefish *Syngnathoides biaculeatus* (Bloch, 1785)



สามารถ เศษสถิตย์

ไพบูลย์ บุญลิปตานนท์

พรจันทร์ ปิ่นสุวรรณ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง

กันยายน 2553

(กิจกรรมตัวชี้วัด การเพาะพันธุ์สัตว์น้ำชนิดใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2553)

รายงานฉบับสมบูรณ์

การเพาะพันธุ์ปลาจิ้มฟันจระเข้ทองคม

Alligator Pipefish *Syngnathoides biaculeatus* (Bloch, 1785)

สามารถ เดชสถิตย์

ไพบูลย์ บุญลิขิตานนท์

พรจันทร์ ปิ่นสุวรรณ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, กรมประมง

กันยายน 2553

(กิจกรรมตัวชี้วัด การเพาะพันธุ์สัตว์น้ำชนิดใหม่ ประจำปีงบประมาณ 2553)

สารบัญ

1. ที่มา	1
2. วัตถุประสงค์	1
3. ลักษณะทางชีววิทยา	1
4. การสืบค้นจากเอกสาร	3
5. วิธีการเพาะพันธุ์	4
6. การทดลองเลี้ยงลูกปลาและผลการเลี้ยง	7
7. สรุป	12
8. เอกสารอ้างอิง	12

รายงานฉบับสมบูรณ์

การเพาะพันธุ์ปลาจิ้มฟันจระเข้ท้องลม Alligator pipefish, *Syngnathoides biaculeatus* (Bloch, 1785)

สามารถ เศษสถิตย์, ไพบูลย์ บุญลิปตานนท์ และ พรจันทร์ ปิ่นสุวรรณ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่

1. ที่มา

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ รับผิดชอบศึกษาวิจัยการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำชนิดใหม่ 1 ชนิด ตามตัวชี้วัดประจำปีงบประมาณ 2553 โดยเลือกศึกษาการเพาะพันธุ์ปลาจิ้มฟันจระเข้ท้องลม

2. วัตถุประสงค์

ศึกษาวิธีการเพาะพันธุ์เบื้องต้น และสามารถอนุบาลได้จนถึงระยะวัยรุ่น

3. ลักษณะทางชีววิทยา

3.1. อนุกรมวิธาน

ปลาจิ้มฟันจระเข้ท้องลม alligator pipefish, *Syngnathoides biaculeatus* (Bloch, 1785) อยู่ในครอบครัว Syngnathidae ซึ่งเป็นครอบครัวของปลาม้าน้ำและปลาจิ้มฟันจระเข้ ครีบหลัง (dorsal fin) มีก้านครีบ 38-48 ก้าน ครีบก้น (anal fin) 4 ก้าน ครีบอก (pectoral fin) 20-24 ก้าน ปล้องส่วนหาง 40-45 ปล้อง ลำตัวแบนจากบนลงล่าง ส่วนกลางของลำตัวกว้างที่สุด ปลายหัวตามแนวกลางมีสันแข็งไม่สูงและขอบเรียบ สันแข็งบริเวณท้ายทอยมักมีหนามเล็ก ๆ บนขอบ จุดกำเนิดครีบหลังอยู่บนปล้องลำตัว ไม่มีครีบหาง ส่วนของหางปลายเรียวและม้วนได้

สีของลำตัวมีความหลากหลายและเปลี่ยนสีได้ มักมีสีเขียว เหลือง จนถึงสีน้ำตาลหรือเทา และมีแต้มสีเข้มรูปแบบไม่แน่นอน ปลาเพศเมียมักมีจุดดำอยู่ตามขอบล่างของปล้องลำตัว (สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน, 2549)



ภาพที่ 1 ปลาจิ้มฟันจระเข้ท้องลม Alligator pipefish, *Syngnathoides biaculeatus* (Bloch, 1785)

3.2. ความสำคัญ

เลี้ยงเป็นปลาทะเลสวยงาม และ ทำเป็นปลาดุกแห้งเพื่อใช้เป็นส่วนผสมของยาจีนแผนโบราณ

3.3. แหล่งที่อยู่

พบได้ตามแนวชายฝั่งทะเลเขตน้ำตื้น บริเวณที่ปิดบังจากแรงคลื่นลม มักพบตามพื้นที่มีหญ้าทะเล หรือสาหร่ายทะเล หรือสาหร่ายที่ลอยลอยในน้ำ ไม่มีการอพยพย้ายถิ่น

3.4. การแพร่กระจาย

เป็นปลาเขตร้อน พบได้ในมหาสมุทรอินเดีย และแปซิฟิก ในประเทศไทยพบได้ทั่วไปในแหล่งหญ้าทะเลทางฝั่งทะเลอันดามัน

3.5. อาหาร

กินแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กเป็นอาหาร

3.6. ความแตกต่างระหว่างเพศ

ลักษณะภายนอกที่ใช้ในการแยกเพศ ได้แก่ ส่วนท้องของปลา ท้องของตัวเมียมีลายสีขาวหยักไปมา (zigzag pattern) และมีลักษณะ โคนงู ส่วนปลาเพศผู้ไม่มีลายหยัก และแบนเรียบ (ภาพที่ 2)

3.7. การสืบพันธุ์

มีการสืบพันธุ์แบบ Ovoviviparous เพศแยกกัน ผสมพันธุ์ภายนอก ไข่ที่ผสมแล้วจะติดอยู่กับหน้าท้องของปลาเพศผู้ ซึ่งมีลักษณะแบนราบ ไม่เป็นถุงหน้าท้องอย่างในปลาม้าน้ำ



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะท้องของปลาเพศเมียซึ่งมีลายหยักสีขาว (บน) ส่วนตัวผู้ไม่มีลายหยัก (กลาง) และ ลักษณะไข่ที่ติดอยู่กับท้องของตัวผู้ (ล่าง)

4. การสืบพันธุ์จากเอกสาร

Dhanya *et al.* (2005) ทำการศึกษาการพัฒนาของคัพภะปลาจิมฟันจระเข้ท้องคม พบว่า ไข่ที่ผสมแล้วระยะแรกมีลักษณะค่อนข้างกลม ขนาดประมาณ 1,600-1,635 ไมครอน มีโพล์และมีหยดน้ำมันจำนวนมาก ปลาชนิดนี้ไม่มีถุงน้ำท้อง (brood pouch) แต่ไข่จะติดอยู่กับหน้าท้องของปลาตัวผู้ มีระยะอุ้มท้องนาน 25 ± 5 วัน ที่อุณหภูมิ 28-32 องศาเซลเซียส ลูกปลาที่ฟักใหม่ ๆ มีลักษณะเหมือนพ่อแม่พันธุ์ และว่ายน้ำได้ทันที (free-swimming juvenile)

Takahashi *et al.* (2003) ทำการศึกษาการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของปลาที่เลี้ยงในห้องทดลองตั้งแต่ระยะวัยรุ่น ถึงอายุ 63 วัน มีค่าตั้งแต่ 0.8-2.3 มิลลิเมตร/วัน ลักษณะความแตกต่างระหว่างเพศ(ลักษณะภายนอก) สามารถแยกได้เมื่ออายุปลามีความยาวมากกว่า 120 มิลลิเมตร ท้องของตัวเมียมีลายสีขาวยักไปมา (zigzag pattern) ปลาเพศผู้มักยาวกว่าปลาเพศเมีย ปลาเพศผู้ที่มีไข่ติดหน้าท้องมีความยาว 185-235 มิลลิเมตร และความยาวสูงสุดที่เจอคือ 260 มิลลิเมตร อัตราส่วนระหว่างเพศเป็น 1 ต่อ 1 จำนวนไข่ที่ติดหน้าท้อง 60-200 ฟอง เฉลี่ย 153 ฟอง มีการผสมแบบพ่อเดี่ยวแม่เดี่ยว (monogamous mating system)

Thomas and Thomas (2004) รายงานความสำเร็จในการเพาะพันธุ์ปลาจิมฟันจระเข้ชนิดนี้ ณ Basel Zoo Vivarium โดยสามารถเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์จนมีการผสมพันธุ์และได้ลูกปลา ทดลองเลี้ยงลูกปลาด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมีย ที่เสริมกรดไขมัน พบว่า อัตรารอดตายอยู่ระหว่าง 0-15%

5. วิธีการเพาะพันธุ์

5.1. พ่อแม่พันธุ์

เริ่มเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เมื่อ 3 พฤศจิกายน 2552 พ่อแม่พันธุ์เป็นปลาที่จับจากธรรมชาติจำนวน 30 ตัว ความยาว 22.2 ± 1.1 เซนติเมตร น้ำหนัก 10.61 ± 3.61 กรัม

5.2. บ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์

เป็นบ่อซีเมนต์ กว้าง 1.8 เมตร ยาว 2.4 เมตร และสูง 1.0 เมตร (ความจุน้ำ 4.32 ลูกบาศก์เมตร) ใส่ น้ำ ประมาณ 4 ลูกบาศก์เมตร มีระบบกรองใต้ทรายภายในบ่อ (ระบบกรองอยู่ในกล่องพลาสติก) เปลี่ยนถ่ายน้ำ 15-20%/สัปดาห์ (ภาพที่ 3)

5.3. น้ำและคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์

น้ำทะเลที่นำมาใช้เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เป็นน้ำทะเลที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนที่ระดับ 25-30 พีพีเอ็ม ความเค็มน้ำอยู่ในช่วง 28-33 พีพีที อุณหภูมิน้ำในบ่อ 25-28 องศาเซลเซียส

5.4. อาหารพ่อแม่พันธุ์

ให้กุ้งเคยมีชีวิตเป็นอาหารอย่างพอเพียงตลอดเวลา (ภาพที่ 4) พบว่าปลามีการผสมพันธุ์วางไข่ติดกับหน้าท้องตัวผู้ และพัฒนาจนฟักเป็นตัวได้เองตามธรรมชาติ

5.5. การผสมพันธุ์วางไข่และการฟักของไข่

ด้วยวิธีการที่กล่าวมา ปลาจิ้มฟันจระเข้สามารถผสมพันธุ์วางไข่ติดกับหน้าท้องปลาตัวผู้ และไข่ฟักเป็นตัวได้เองตามธรรมชาติ โดยไข่ชุดแรกฟักเป็นตัวในวันที่ 23-25 มกราคม 2553 ซึ่งเป็นระยะเวลาประมาณ 3 เดือน หลังจากเริ่มเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ จำนวนไข่ที่ติดหน้าท้องประมาณ 200 ฟอง ไข่ใช้เวลาในการพัฒนาประมาณ 3-4 สัปดาห์ ก่อนฟักเป็นตัว ไข่ฟักเป็นตัวไม่พร้อมกัน โดยทยอยฟักเป็นตัวทั้งช่วงกลางวัน และกลางคืน ใช้เวลา 1-4 วัน จึงฟักเป็นตัวหมด จำนวนลูกปลาที่ได้ 35-150 ตัว/ครอก ทั้งนี้ พบว่าไข่บางส่วนเสียหายระหว่างการพัฒนา โดยเฉพาะเกิดจากไข่ถูกกระแทกจนเปลือกไข่แตก ทำให้ลูกปลาลุดออกมาและตาย เนื่องจากยังพัฒนาไม่สมบูรณ์ ว่ายน้ำไม่ได้ นอกจากนั้นยังพบว่า ไข่บางชุดไม่มีไข่ที่พัฒนาจนถึงระยะฟักเลยก็มี ดังนั้น เมื่อพ่อปลามีไข่ติดหน้าท้องควรแยกเลี้ยงเดี่ยว ๆ และไม่ทำให้ปลาตกใจ

ตารางที่ 1 การให้ลูกปลาวัยอ่อนของปลาจิ้มฟันจระเข้ที่องค์การที่เลี้ยงให้ผสมพันธุ์ในที่กักขัง

ชุดที่ 1	วันที่ไข่ปลาฟักเป็นตัว	จำนวนปลาแรกฟัก(ตัว)	หมายเหตุ
1	23-25 มกราคม 2553	35	ฟักเป็นตัวในบ่อพ่อแม่พันธุ์
2	3 มีนาคม 2553	50	ฟักเป็นตัวในบ่อพ่อแม่พันธุ์
3	21 มีนาคม 2553	47	ฟักเป็นตัวในบ่อพ่อแม่พันธุ์
4	26-29 กรกฎาคม 2553	150	แยกพ่อแม่ปลาไปเลี้ยงในตู้กระจก



ภาพที่ 3 บ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ (ซ้าย) และระบบกรองภายในบ่อ (ขวา)



ภาพที่ 4 กุ้งเคยที่ใช้เป็นอาหารพ่อแม่พันธุ์



ภาพที่ 5 ปลาเพศผู้ที่มีไข่ติดหน้าท้อง และไข่อยู่ในระยะที่กำลังฟักเป็นตัว



ภาพที่ 6 ลูกปลาแรกฟัก (ชายและขวา)

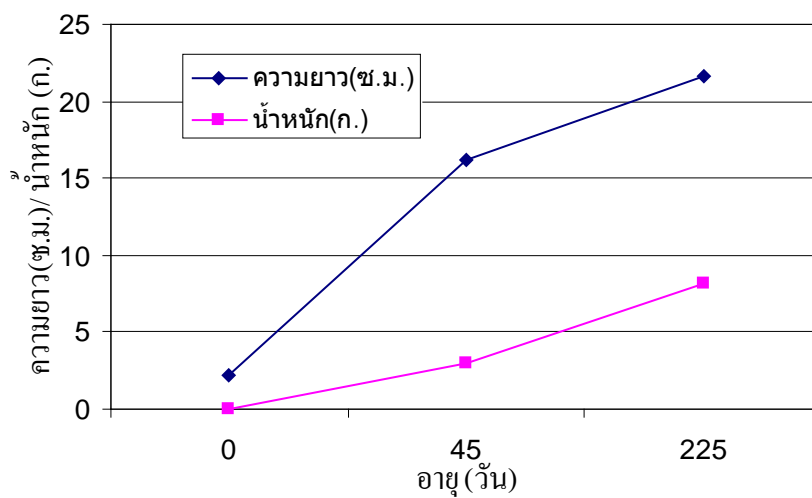


ภาพที่ 7 โคพีพอดชนิด *Pseudodiaptomus* spp. ที่ใช้เลี้ยงลูกปลาจัมป็นระยะไข่ท้องคม รวบรวมได้จากบ่อเลี้ยงปลาทะเล

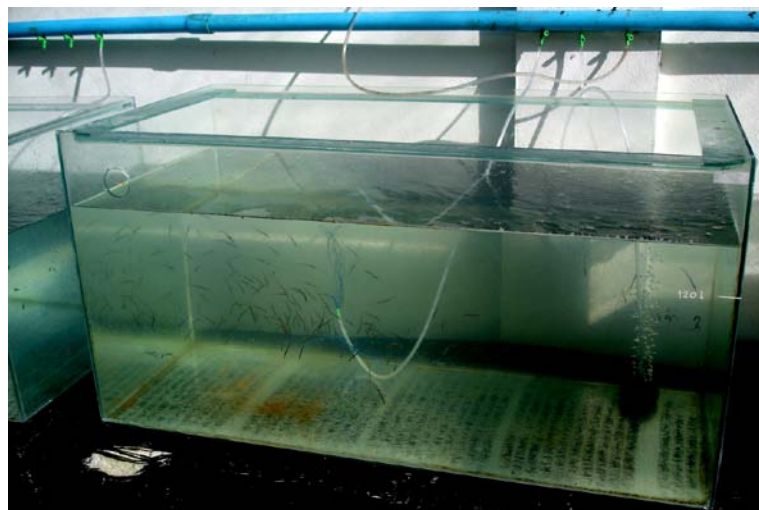
6. การทดลองเลี้ยงลูกปลาและผลการเลี้ยง

6.1. การทดลองเลี้ยงครั้งที่ 1

ลูกปลาชุดที่ 1 ตักรวบรวมและเลี้ยงในตู้กระจกขนาด 45 X 90 X 45 เซนติเมตร ให้โคฟีพอดร่วมกับอาร์ทีเมียเป็นอาหาร อายุ 10 วันขึ้นไปให้กินกุ้งเคยมีชีวิต ปลาอายุแรกฟัก มีความยาว 2.2 ± 0.1 เซนติเมตร น้ำหนัก 0.0103 ± 0.0001 กรัม เมื่อปลาอายุ 45 วัน มีปลาเหลือรอด 34 ตัว คิดเป็นอัตราการรอดตาย 97% มีความยาว 16.2 ± 1.4 เซนติเมตร และน้ำหนัก 3.03 ± 0.78 กรัม เมื่อปลาอายุ 7.5 เดือน มีความยาว 21.6 ± 0.8 เซนติเมตร และน้ำหนัก 8.12 ± 1.62 กรัม



ภาพที่ 8 กราฟแสดงความยาวและน้ำหนักปลาอายุแรกฟักถึง 225 วัน

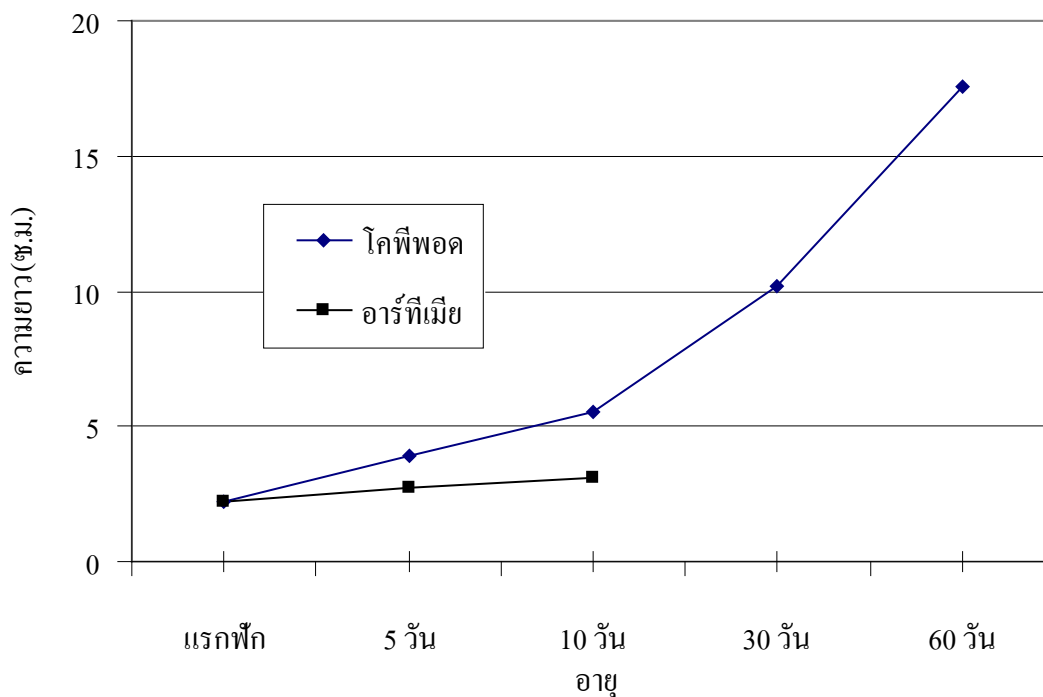


ภาพที่ 9 ตู้กระจกที่ใช้เลี้ยงลูกปลา

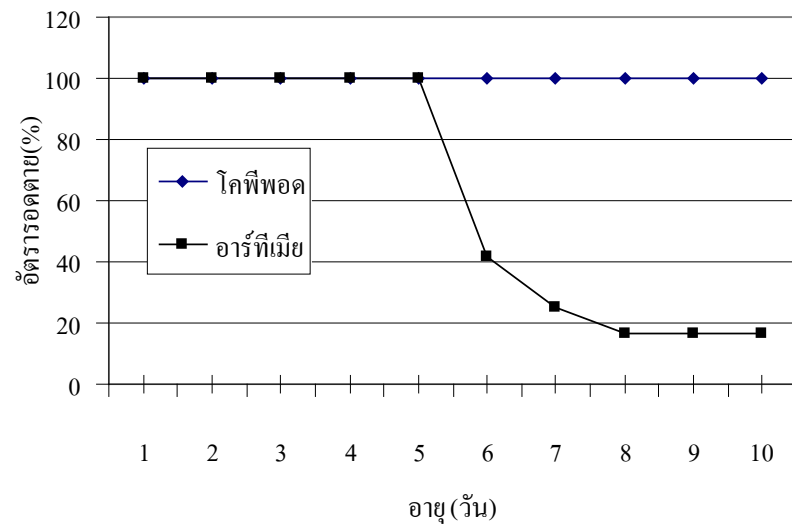
6.2. การทดลองเลี้ยงครั้งที่ 2

ลูกปลาชุดที่ 2 พักเป็นตัวจำนวน 50 ตัว แต่ตาย 1 ตัวในวันที่ 2 เนื่องจากไม่แข็งแรง ความยาวลูกปลาแรกฟัก 2.2 ± 0.1 เซนติเมตร ทดลองเลี้ยง โดยแบ่งเป็น 2 ตู้ ตู้แรกจำนวน 25 ตัว ให้กิน โคลิฟพอด (ทุกขนาด) เป็นอาหาร ตู้ที่ 2 จำนวน 24 ตัว ให้กินอาร์ทีเมียแรกฟัก-1 วัน เป็นอาหาร ผลปรากฏว่า เมื่ออายุได้ 5 และ 10 วัน ชุดที่กิน โคลิฟพอดมีความยาว 3.9 ± 0.1 และ 5.5 ± 0.4 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนชุดที่กินอาร์ทีเมียมีความยาว 2.7 ± 0.1 และ 3.1 ± 0.2 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่ออายุ 10 วัน ปลาที่กิน โคลิฟพอดมีอัตราการรอดตาย 100 % ส่วนปลาที่กินอาร์ทีเมียมีอัตราการรอดตาย 16.7% (4 ตัว)

ทำการเลี้ยงลูกปลาชุดที่ให้กิน โคลิฟพอดต่อไปในบ่อซีเมนต์ขนาด 4 ตัน พบว่าความยาวและน้ำหนักเฉลี่ย เมื่ออายุ 30 วัน มีค่าเป็น 10.2 ± 0.4 เซนติเมตร และ 0.6 ± 0.1 กรัม และอายุ 60 วัน มีค่าเป็น 17.6 ± 1.1 เซนติเมตร และ 3.1 ± 0.8 กรัม ตามลำดับ



ภาพที่ 10 กราฟแสดงความยาวของลูกปลาจุ่มพื้นจระเข้ที่เลี้ยงด้วยโคลิฟพอดเปรียบเทียบกับอาร์ทีเมีย



ภาพที่ 11 กราฟแสดงอัตราการรอดตายของลูกปลาจิมฟันระยะไข่ที่เลี้ยงด้วยโคฟีพอดเปรียบเทียบกับอาร์ทีเมีย



ภาพที่ 12 เปรียบเทียบขนาดปลาอายุ 5 วันชุดที่กินอาร์ทีเมีย (ซ้าย) และชุดที่กินโคฟีพอด (ขวา)

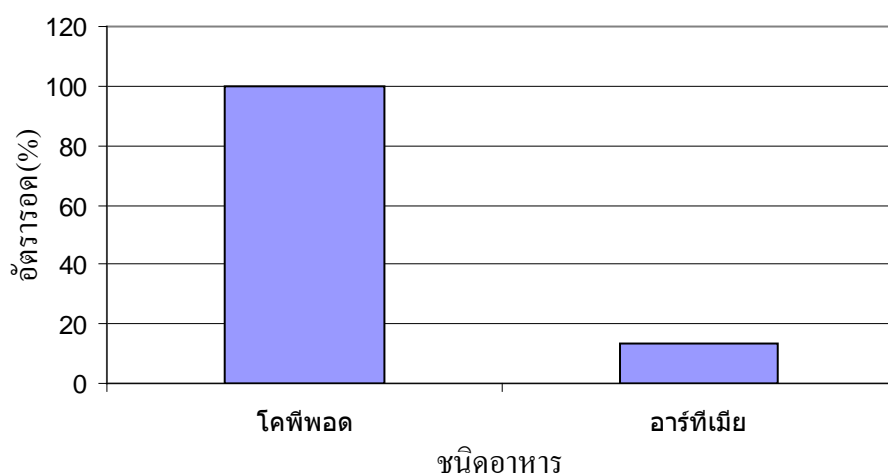


ภาพที่ 13 ปลาที่ตายในชุดที่กินอาร์ทีเมียแรกพัก

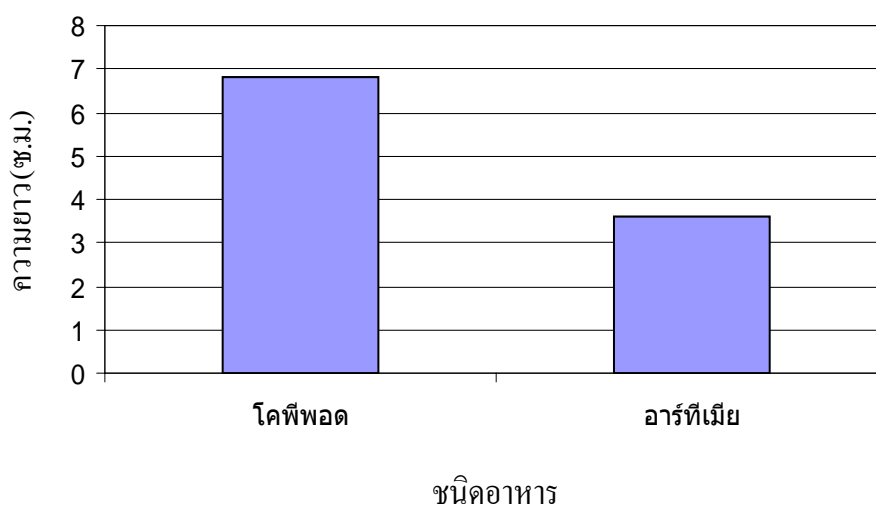
6.3. การทดลองเลี้ยงครั้งที่ 3

ทดลองเลี้ยงลูกปลาแรกฟัก ในตู้กระจกขนาด 45 X 90 X 45 เซนติเมตร จำนวน 6 ตู้ ใส่น้ำตู้ละ 120 ลิตร ใส่ลูกปลาตู้ละ 5 ตัว 3 ตู้แรกให้กินโคฟีพอด อีก 3 ตู้ให้กินอาร์ทีเมียแรกฟัก ทั้งสองชุดการทดลองให้อาหารอย่างเพียงพอตลอดระยะเวลาการทดลอง (หากอาหารหมดเพิ่มอาหารทันที) ทดลองเลี้ยงเป็นระยะเวลา 15 วัน

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า ชุดที่ให้กินโคฟีพอด ทุกตู้มีอัตราการรอด 100% และมีความยาวเฉลี่ย 6.8 ± 0.5 เซนติเมตร ในขณะที่ชุดที่กินอาร์ทีเมียตู้ที่ 1 และ 2 มีลูกปลาเหลือรอดตู้ละ 1 ตัว ส่วนตู้ที่ 3 ปลาตายหมด คิดเป็นอัตราการรอดเฉลี่ย 13 % ความยาวเฉลี่ยของปลา 2 ตัวที่เหลือรอดเป็น 3.6 ± 0.6 เซนติเมตร



ภาพที่ 14 กราฟแท่งแสดงอัตราการรอดตายของลูกปลาอายุ 15 วัน ที่เลี้ยงด้วยโคฟีพอดเปรียบเทียบกับอาร์ทีเมีย



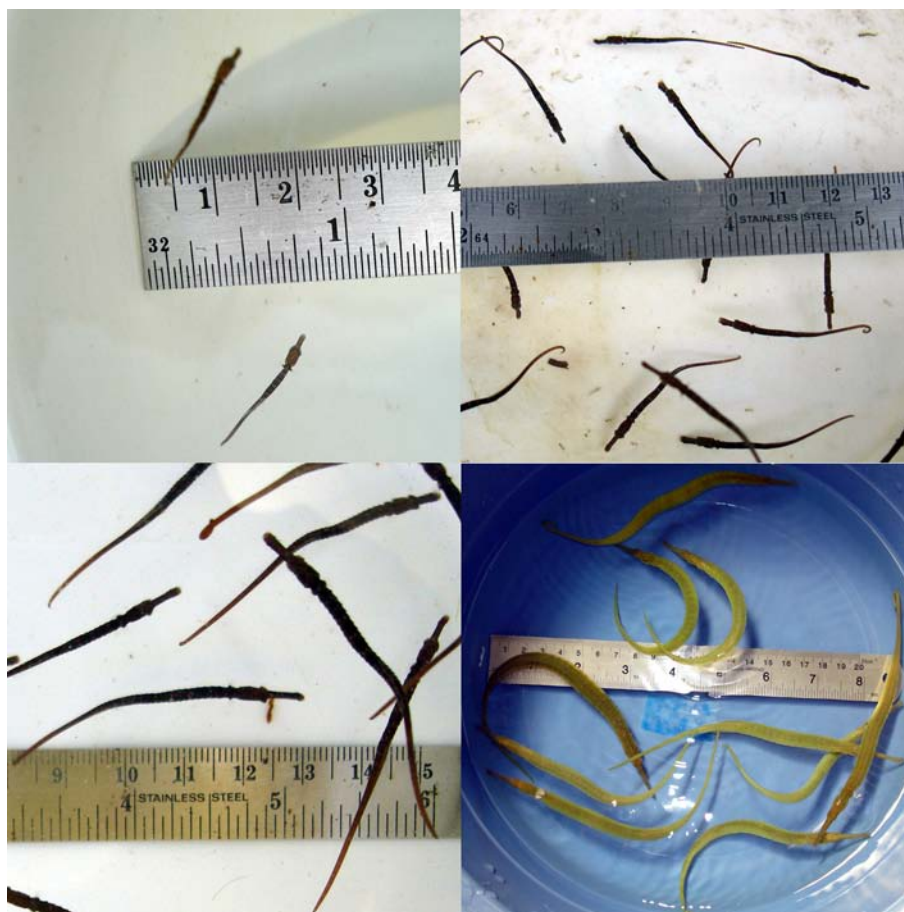
ภาพที่ 15 กราฟแท่งแสดงความยาวของลูกปลาอายุ 15 วัน ที่เลี้ยงด้วยโคฟีพอดเปรียบเทียบกับอาร์ทีเมีย

ตารางที่ 2 แสดงค่าคุณภาพน้ำระหว่างการทดลองเลี้ยงลูกปลาระยะเข้ท้องคมด้วยโคฟีพอดเปรียบเทียบกับอาร์ทีเมียแรกฟัก

ชุดทดลอง	ความเค็ม	พีเอช	อัลคาไลน์	แอมโมเนีย	ไนโตรที่
โคฟีพอด	35±0	8.02±0.03	109±4	0.2424±0.0609	0.0061±0.0016
อาร์ทีเมีย	35±0	8.03±0.02	112±4	0.0111±0.0192	0.0012±0.0001

6.4. การทดลองเลี้ยงครั้งที่ 4

ลูกปลาชุดที่ 4 แยกฟอปลาที่มีไข่แก่ใกล้ฟักมาเลี้ยงในตู้กระจกขนาด 45 X 90 X 45 เซนติเมตร พบว่าไข่ปลาทยอยฟักจนหมดใน 4 วัน ได้ลูกปลา 150 ตัว ซึ่งมากกว่าทุกชุดที่ผ่านมา ซึ่งปล่อยให้ไข่ฟักในบ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ เมื่อไข่ฟักหมดแล้ว นำฟอปลากลับไปเลี้ยงในบ่อพ่อแม่พันธุ์ และเลี้ยงลูกปลาโดยให้โคฟีพอดเป็นอาหาร อายุ 10 วัน เริ่มให้กินกุ้งเคยมีชีวิต อายุ 15 วัน ย้ายไปเลี้ยงในบ่อซีเมนต์ขนาด 4 ต้น และให้กินเฉพาะกุ้งเคยมีชีวิต เมื่อปลาอายุ 45 วัน มีปลาเหลือรอด 148 ตัว คิดเป็นอัตราการรอดตาย 98.7% มีความยาว 14.1 ± 0.6 เซนติเมตร และน้ำหนัก 1.49 ± 0.18 กรัม



ภาพที่ 16 ภาพปลาจิมพินจระเข้แรกฟัก (ซ้ายบน) อายุ 5 วัน (ขวาบน) อายุ 10 วัน (ซ้ายล่าง) และ อายุ 45 วัน (ขวาล่าง)

7. สรุป

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งกระบี่ ประสบความสำเร็จในการเพาะพันธุ์ปลาจิ้มฟันจระเข้ท้องกลม โดยสามารถเลี้ยงพ่อแม่ปลาจิ้มฟันจระเข้ท้องกลมให้วางไข่ในที่กักขัง ซึ่งเป็นบ่อซีเมนต์ขนาดประมาณ 4 ต้น ให้กึ่งเคยมีชีวิตเป็นอาหารพ่อแม่พันธุ์ ปลาสามารถผสมพันธุ์วางไข่ได้เองธรรมชาติในบ่อ ไข่ปลาจะติดอยู่ที่หน้าท้องของปลาตัวผู้ การพัฒนาของไข่ใช้เวลา 3-4 สัปดาห์จึงฟักเป็นตัว ลูกปลาแรกฟักมีความยาว 2.2 ± 0.1 เซนติเมตร น้ำหนัก 0.0103 ± 0.0001 กรัม สามารถว่ายน้ำและกินอาหารได้ตั้งแต่วันแรก อาหารที่เหมาะสมสำหรับลูกปลาระยะแรกได้แก่โคพีพอด ซึ่งรวบรวมจากบ่อเลี้ยงปลาทะเล สามารถเลี้ยงลูกปลาให้มีอัตราการรอดได้ถึง 100 % ในขณะที่การใช้อาร์ทีเมียแรกฟักเป็นอาหาร ลูกปลามีอัตราการรอดเพียง 13 % และมีการเติบโตที่ต่ำมาก เมื่อปลาโตขึ้นให้กินกึ่งเคยมีชีวิต พบว่าปลามีการเติบโตอย่างรวดเร็ว อายุ 60 วัน มีความยาว 17.6 ± 1.1 เซนติเมตร น้ำหนัก 3.1 ± 0.8 กรัม และเมื่ออายุ 7.5 เดือน มีความยาว 21.6 ± 0.8 เซนติเมตร และน้ำหนัก 8.12 ± 1.62 กรัม

เมื่อปลาอายุ 7.5 เดือน ปลามีขนาดใกล้เคียงกับพ่อแม่พันธุ์ที่รวบรวมมาจากธรรมชาติ แต่ยังไม่พบการผสมพันธุ์วางไข่ของปลารุ่นลูก

8. เอกสารอ้างอิง

สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเล ชายฝั่งทะเลและป่าชายเลน. 2549. คู่มือสัตว์ในแหล่งหญ้าทะเลฝั่งทะเลอันดามัน. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 242 หน้า.

Dhanya, S., S. Rajagopal, S. Ajmal Khan and T. Balasubramanian. 2005. Embryonic development in alligator pipefish, *Syngnathoides biaculeatus* (Bloch, 1785). Current Science 88(1) :178-181.

Takahashi, E., R.M. Connolly and S.Y. Lee. 2003. Growth and reproduction of double-ended pipefish, *Syngnathoides biaculeatus*, in Moreton Bay, Queensland, Australia. Environmental Biology of Fishes 67 : 22-23.

Thomas, J. and A. Thomas. 2004. Successful breeding of the Double-ended pipefish *Syngnathoides biaculeatus* at the Basel Zoo Vivarium. Bulletin de l'institut oceanographique 77 : 119-121.