



รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ผลของการอนุบาลปลาตะกรับในกระชังในทะเลสาบสงขลาด้วยสิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชัง
Nursing Performance of Spotted Scat (*Scatophagus argus* Linnaeus, 1766)
in a Floating Cage in Songkla Lake with Biofouling

นายปณัสน์ ทันทประจักษ์สินธุ์

รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
ประจำปีการศึกษา 2563

ชื่อเรื่องงานวิจัย	ผลของการอนุบาลปลาตะกรับในกระชังในทะเลสาบสงขลาด้วยสิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชัง Nursing Performance of Spotted Scat (<i>Scatophagus argus</i> Linnaeus, 1766) in a Floating Cage in Songkla Lake with Biofouling
ชื่อผู้จัดทำรายงาน	นายปาณัสม์ ทັນประจักษ์สินธุ์
ชื่อสถานประกอบการ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขต 6 (สงขลา)
ที่อยู่	เลขที่ 1/19 หมู่ 3 ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000
เจ้าหน้าที่สหกิจศึกษา	นางสาวนัยนา เหล็กแก้ว ตำแหน่ง นักวิชาการศึกษา
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.มนต์สรวง ยางทอง ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์
ชื่อบุคลากรที่ปรึกษา	ดร.จิระยุทธ รื่นศิริกุล ตำแหน่ง นักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

ตามที่ข้าพเจ้า นายปณัสม์ ทันประจําสินธุ์ นักศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ระหว่างวันที่ 19 สิงหาคม ถึง 19 ธันวาคม พ.ศ. 2562 ในตำแหน่งนักศึกษาผู้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ ศูนย์วิจัยสุขภาพสัตว์น้ำ สงขลา และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาสหกิจศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมให้ศึกษาและจัดทำรายงานเรื่อง ผลของการอนุบาลปลาตะกรับในกระชังในทะเลสาบสงขลาด้วยสิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชัง [Nursing Performance of Spotted Scat (*Scatophagus argus* Linnaeus, 1766) in a Floating Cage in Songkla Lake with Biofouling]

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้เสร็จสิ้นลงแล้ว จึงใคร่ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาดังกล่าวมาพร้อมนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นายปณัสม์ ทันประจําสินธุ์

นักศึกษาสหกิจศึกษา

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การฝึกปฏิบัติสหกิจศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขต 6 จังหวัดสงขลา ที่อนุเคราะห์ สถานที่ในการฝึกปฏิบัติทำสหกิจศึกษาในครั้งนี้

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ.ดร.มนต์สรวง ยางทอง อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.จิระยุทธ รื่นศิริกุล ตำแหน่งนักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านข้อมูลเพื่อนำมาเขียนรูปเล่ม รายงานสละเวลาให้คำแนะนำ ปรึกษา แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ตรวจสอบข้อบกพร่องในการวิเคราะห์ ข้อมูล และการเขียนรายงานจนการทำรายงานเล่มสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตการประมงและทรัพยากรทางน้ำทุก ท่านที่อบรม สั่งสอน ให้ความรู้ต่างแก่ข้าพเจ้า สุดท้ายขอขอบพระคุณบิดามารดา และขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ที่ให้กำลังใจและช่วยเหลือในการฝึกปฏิบัติสหกิจศึกษาครั้งนี้

นายปณัสน์ ทั้นประจักษ์สินธุ์

ธันวาคม 2563

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญภาพ	(2)
สารบัญตาราง	(3)
บทนำ	2
วัตถุประสงค์	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
งานที่ปฏิบัติและงานที่ได้รับมอบหมาย	8
งานที่ปฏิบัติ	9
งานที่ได้รับมอบหมาย	18
สรุปการปฏิบัติงาน	55

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ปลาตะกรับเพศผู้	9
2	ปลาตะกรับเพศเมีย	9
3	แม่พันธุ์ปลาตะกรับท้องอูม	10
4	การฉีดฮอร์โมนให้กับแม่พันธุ์ปลาตะกรับเพื่อกระตุ้นการตกไข่	10
5	แม่พันธุ์ปลาตะกรับที่แยกขังไว้หลังจากฉีดฮอร์โมนเพื่อการตกไข่	11
6	การรีดไข่ปลาตะกรับเพศเมีย	12
7	การรีดน้ำเชื้อปลาตะกรับเพศผู้	12
8	ตรวจอัตราการปฏิสนธิ	12
9	ถังฟักไข่ปลาตะกรับ	12
10	ลูกปลาตะกรับแรกฟักอายุ 1 วัน	13
11	การให้โรติเฟอร์	13
12	เติมน้ำเขียว	13
13	กรองอาร์ทีเมีย	13
14	ย้ายลูกปลาตะกรับจากถังไฟเบอร์ไปอนุบาลในบ่อซีเมนต์	14
15	การคัดแยกขนาดลูกปลา	15
16	ลูกปลาตะกรับ	16

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แผนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขต 6 จังหวัดสงขลา 1/19 หมู่ 3 ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์ หรือการให้บริการหลัก

1. พัฒนาฟาร์มและผลผลิตสัตว์น้ำจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งให้เป็นไปตามมาตรฐาน
2. เพิ่มผลผลิตในแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งและแหล่งทรัพยากรอื่นอย่างยั่งยืน
3. พัฒนางานวิจัยและเทคโนโลยีด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

รูปแบบการจัดการองค์กรและการบริหารงานขององค์กร

โครงสร้างศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขต 6 จังหวัดสงขลา

การแบ่งส่วนราชการและการปฏิบัติกรมีหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า วิจัยเทคโนโลยีการเพาะพันธุ์ชายฝั่ง เทคโนโลยีการเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ระบบและการจัดการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง โดยศึกษา ติดตาม ตรวจสอบ เฝ้าระวังแหล่งทำการประมงชายฝั่ง และกำหนดมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแบ่งงานออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มงานวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

วิจัยการเพาะพันธุ์และการอนุบาลสัตว์น้ำชายฝั่งได้แก่ สัตว์น้ำชายฝั่งที่มีกระดูกสันหลังตลอดจนสาหร่ายและพันธุ์ไม้น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจและสำคัญต่อระบบนิเวศน์ โดยศึกษาและวิจัยชีววิทยาการสืบพันธุ์ การปรับปรุง เทคนิคการจัดการพ่อแม่พันธุ์ให้มีคุณภาพดี การเพาะขยายพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติและใช้ฮอร์โมนในรูปแบบต่าง ๆ เทคนิคการอนุบาลที่เหมาะสมกับสัตว์น้ำแต่ละชนิด เน้นการใช้งานเทคโนโลยีขั้นสูง เพื่อนำไปสู่การเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์และการอนุรักษ์สัตว์น้ำชายฝั่ง และถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ

2. กลุ่มงานวิจัยการเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

วิจัยเทคนิคการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งชนิดต่าง ๆ ทั้งที่มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง รวมทั้งสาหร่ายและพันธุ์ไม้น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและสำคัญต่อระบบนิเวศน์ เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด และลดต้นทุน วิจัยเทคนิคการเลี้ยงในบ่อดิน กระจก และในทะเล ตั้งแต่ระยะวัยรุ่นจนถึงขนาดตลาด วิธีการเลี้ยงแบบผสมผสาน และการศึกษาวิศวกรรมการเลี้ยงโดยใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานสหกิจ

1. เพื่อให้นักศึกษามีโอกาสเรียนรู้ และได้รับประสบการณ์วิชาชีพตรงตามการทำงาน
2. เพื่อให้นักศึกษาได้เตรียมความพร้อมก่อนจะจบการศึกษาออกไปทำงานจากสถานที่จริง
3. เพื่อเรียนรู้สังคมการทำงานเพื่อปรับตัวกับการทำงาน และรู้จักการทำงานร่วมกับทีมงาน
4. เพื่อพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองและนำประสบการณ์ที่ได้จากงานสหกิจศึกษามาประยุกต์ใช้ในการทำงาน
5. เพื่อเป็นบัณฑิตที่มีศักยภาพและมีความพร้อมปฏิบัติงานทันทีที่สำเร็จการศึกษา

วัตถุประสงค์ของโครงการที่ได้รับมอบหมาย

1. สามารถนำความรู้ ความสามารถ และทักษะจากการปฏิบัติงานไปใช้ได้ ในสถานที่ประกอบการ
2. มีความอดทนในการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นที่มีวิถีชีวิตแตกต่างกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ด้านสถานประกอบการ

1. เกิดความร่วมมือทางวิชาการ และความสัมพันธ์ที่ดีกับสถาบันการศึกษา
2. เป็นการสร้างภาพพจน์ที่ดีขององค์กรในด้านการส่งเสริมสนับสนุนการศึกษาและช่วยพัฒนา บัณฑิตของชาติ

ด้านนักศึกษา

1. ได้ประสบการณ์วิชาชีพตามสาขาวิชาที่เรียนเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากที่เรียนในห้องเรียน
2. เกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความรับผิดชอบ และมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้นเป็นคุณสมบัติที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ
3. ส่งผลให้เข้าใจในหลักการปฏิบัติงาน เนื่องด้วยมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น ประสบการณ์ปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านสถานศึกษา

1. เกิดความร่วมมือทางวิชาการและความสัมพันธ์ที่ดีกับสถานประกอบการ
2. ได้ความรู้และข้อมูลย้อนกลับมาเพื่อปรับปรุงหลักสูตรและการเรียนการสอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ปฏิบัติ

งานที่ได้ปฏิบัติจะแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1. การเพาะพันธุ์ปลาตะกรับ
2. การอนุบาลปลาตะกรับ
3. การจำหน่ายลูกปลาตะกรับ

ปลาตะกรับ

ปลาตะกรับ Spotted scat หรือ Green scat หรือเรียกกันในภาษาท้องถิ่นภาคใต้ เรียกว่า ปลา ชู้ตัง จัดอยู่ในวงศ์ Scatophagidae สกุล *Scatophagus argus* ลักษณะปลาตะกรับมีลำตัวป้อมสั้น หัว และด้านข้างส่วนบนมีสีเขียวปนน้ำตาลอ่อนด้านท้องสีขาวและครีบมีจุดแต้มสีดำเทากลม หรือรูปไข่ กระจายอยู่ทั่วลำตัว ในประเทศไทยพบมากในทะเลสาบสงขลา รวมทั้งปากทะเลที่เชื่อมต่อติดกับทะเลอ่าวไทย

1. การเพาะพันธุ์ปลาตะกรับ

1.1 การเตรียมพ่อแม่พันธุ์

พ่อแม่พันธุ์ปลาตะกรับจะใช้จากโรงเพาะและปลาที่เลี้ยงในกระชังธรรมชาติ บางส่วนทั้งนี้เนื่องจากขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของไข่และน้ำเชื้อ แม่พันธุ์ที่ดีควรมีขนาด 80-150 กรัม ส่วนพ่อพันธุ์มีขนาด 40-70 กรัม และมีสภาพที่แข็งแรงแยกความแตกต่างระหว่างปลาเพศผู้และเพศเมียสามารถ สังเกตได้จากลักษณะภายนอกบริเวณส่วนหัว คือเพศผู้มักมีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย และตัวผู้จะมี (Snout) ที่ลาดชันกว่าตัวเมีย (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ปลาตะกรับเพศผู้

ภาพที่ 2 ปลาตะกรับเพศเมีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การคัดเลือกแม่พันธุ์

ทำได้โดยดูจากลักษณะภายนอกคือต้องมีท้องอูมและเมื่อทำการตรวจสอบระยะการพัฒนาของไข่โดยใช้ท่อพลาสติกขนาดเล็กเป็นวิธี cut-down tube ดูดูไข่ออกมาตรวจสอบ ไข่ที่มีความเหมาะสมคือแต่ละฟองต้องแยกจากกันเป็นอิสระ ลักษณะไข่แต่ละเม็ดต้องกลมใกล้เคียงกัน แม่จะผลิตไข่ประมาณ 1 แสนฟองต่อน้ำหนัก 100 กรัม ส่วนพ่อพันธุ์ควรเลือกตัวที่สามารถรีดน้ำเชื้อเมื่อนำน้ำเชื้อมารีดเบาๆ ท้องจะมีน้ำเชื้อสีขาวขุ่นไหลออกมา



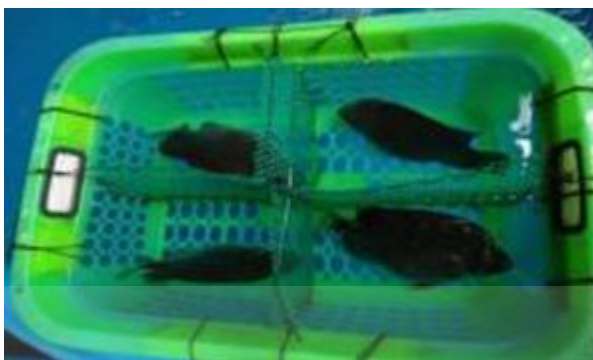
ภาพที่ 3 แม่พันธุ์ปลาตะกรับท้องอูม

หลังจากที่คัดพ่อแม่พันธุ์ได้ตามต้องการ (ภาพที่ 2) โดยให้เตรียมปลามากกว่า 2 เท่าของจำนวนปลาที่ต้องการ นำพ่อแม่พันธุ์มาพักไว้ที่โรงเพาะพันธุ์เพื่อเตรียมกระตุ้นด้วยฮอร์โมน (ภาพที่ 3) แยกปลาพักไว้ในถังพลาสติกขนาด 500 ลิตร ความเค็มน้ำทะเล 30-31 ส่วนในพันส่วน ให้อากาศตลอดเวลา (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 การฉีดฮอร์โมนให้กับแม่พันธุ์ปลาตะกรับเพื่อกระตุ้นการตกไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แม่พันธุ์ปลาตะกรับที่แยกขังไว้หลังจากฉีดฮอร์โมนเพื่อการตกไข่

1.3 การผสมเทียม

การใช้ฮอร์โมนกระตุ้นให้แม่ปลาตกไข่ ทำการคัดเลือกแม่พันธุ์อีกหนึ่งรอบ (เนื่องจากหลังที่พักแม่พันธุ์เพียง 7-8 ชั่วโมง คุณภาพไข่จะลดตามลำดับ) จากนั้นจึงฉีดฮอร์โมนในระดับความเข้มข้น 15-25 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ควบคุมเวลาในการฉีดฮอร์โมนช่วง 3 ทุ่ม (21:00 นาฬิกา.) เพื่อให้ครบเวลาการตกไข่ ในช่วงเช้าของอีกวันหนึ่ง คือปลาจะตกไข่หลังจากฉีดฮอร์โมนประมาณ 38 ชั่วโมง แม่ปลาจะท้องเป่งมากต้องคอยตรวจเช็คความสามารถไข่ได้หรือไม่ ให้สังเกตจากช่องเพศที่บวมแดงเมื่อครบกำหนดเพียงใช้มือแตะเบาๆไข่จะไหลออกมา หากแม่ปลาตัวใดมีสภาพของไข่มีคุณภาพดีมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ก็จะเตรียมพร้อมที่จะผสมเทียม โดยทำการรีดน้ำเชื้อการตัวผู้ (ภาพที่ 7) เจือจางน้ำเชื้อด้วยน้ำทะเลความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน แล้วรีดไข่จากตัวเมียผสมกับน้ำเชื้อ(ภาพที่ 6) ใช้แท่งแก้วคนเบา ๆ นาน 1 นาที พักไว้ 30 นาที จึงตรวจอัตราากปฏิสนธิ (ภาพที่ 8) และจึงนำไข่ที่ทำการผสมเทียมแล้วไปเทใส่ถังพักซึ่งมีน้ำทะเลความเค็ม 25-30 ส่วนในพันส่วน อุณหภูมิของน้ำในถังประมาณ 27-29 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 18 ชั่วโมง ไข่จะฟักเป็นตัว (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 6 การรีดไขปลาตะกรับเพศเมีย

ภาพที่ 7 การรีดน้ำเชื้อปลาตะกรับเพศผู้



ภาพที่ 8 ตรวจสอบอัตราการปฏิสนธิ

ภาพที่ 9 ถังฟักไข่ปลาตะกรับ

2. การอนุบาลลูกปลาตะกรับ

การอนุบาลลูกปลาตะกรับตั้งแต่อายุ 0 วัน ถึง 15 วัน นำลูกปลาตะกรับแรกฟักอายุ 1 วัน ทำการย้ายลูกปลามาฟักในถังอนุบาลขนาด 3 ตัน ปริมาณน้ำ 2.5 ตัน ความหนาแน่นของลูกปลาแรกฟักประมาณ 20-25 ตัวต่อลิตร ให้อากาศตลอดเวลาปรับอากาศให้มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำให้อยู่ช่วง 6-8 มิลลิกรัมต่อลิตร อุณหภูมิน้ำอยู่ระหว่าง 29-31 องศาเซลเซียส ผ่านระบบกรองและนำมาฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน 5-10 ส่วนในล้านส่วน น้ำทะเลที่ใช้ในการอนุบาล 30 ส่วนในพันส่วน หลังจากนั้นค่อยปรับความเค็มลงวันละ 1 ส่วนในพันส่วน เมื่อลูกปลาอายุ 15 วัน ความเค็มจะอยู่ที่ 15 ส่วนในพันส่วน คงความเค็มไว้จนปลาอายุ 21 วัน เมื่อลูกปลาปากเริ่มเปิดให้โรติเฟอร์ขนาดเล็กเป็นอาหารโดยการกรองด้วยผ้ากรองขนาดตา 100 ไมโครเมตร ที่ความหนาแน่น 10-20 ตัวต่อมิลลิตร เติมน้ำเขียว (*Chlorella* sp. 10 ล้านเซลล์ต่อมิลลิตร) การอนุบาลลูกปลาในระหว่างอายุ 1-14 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะไม่ดูดตะกอนเริ่มมีการดูดตะกอนในวันที่ 15 เมื่อปริมาณน้ำลดลงให้เติมน้ำทะเลโดยควบคุมอุณหภูมิและความเค็มที่ใกล้เคียงกับในถังจนได้ระดับเท่าเดิม



ภาพที่ 10 ลูกปลาตะกรับแรกฟักอายุ 1 วัน

อนุบาลลูกปลาตะกรับตั้งแต่อายุ 16 วัน ถึง 20 วัน ในระยะนี้เป็นช่วงที่ลูกปลาบางส่วนโตเร็วเริ่มกินอาร์ทีเมียได้ ในขณะที่ปลาบางส่วนขนาดเล็กกว่าไม่สามารถกินอาหารได้ ดังนั้นในช่วง 16-20 วัน ต้องใช้อาร์ทีเมียแรกฟักที่ความหนาแน่น 3-5 ตัวต่อมิลลิลิตร ร่วมกับโรติเฟอร์ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร ตรวจสอบความหนาแน่นของโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียให้ได้ตามกำหนด วันละเช้าเที่ยงและเย็น 3 ครั้ง เติมน้ำเขียวในบ่ออนุบาล 1-3 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 11) ของปริมาณน้ำในบ่อเพื่อเป็นอาหารของโรติเฟอร์ควบคุมความเค็มที่ 15 ส่วนในพันส่วน สำหรับอุณหภูมิของน้ำควบคุมให้อยู่ในช่วง 29-30 องศาเซลเซียส ตรวจสอบความเค็มและอุณหภูมิวันละครั้งในตอนเช้า เวลา 06.00 นาฬิกา การทำความสะอาดพื้นบ่อโดยการดูดตะกอน 3 วันต่อครั้ง เปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 10 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำทั้งหมด โดยควบคุมอุณหภูมิและความเค็มให้ใกล้เคียงกันก่อนเปลี่ยน



ภาพที่ 11 การให้โรติเฟอร์

ภาพที่ 12 เติมน้ำเขียว

ภาพที่ 13 กรองอาร์ทีเมีย

การอนุบาลลูกปลาตะกรับตั้งแต่อายุวัน 21 ถึง 45 วัน เมื่อลูกปลาอายุ 21-24 วัน เป็นช่วงที่ลูกปลาทุกตัวกินอาร์ทีเมียแรกฟักได้และกินในปริมาณมากขึ้นจึงต้องเพิ่มอาร์ทีเมียความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนาแน่น 7-10 ตัวต่อมิลลิเมตร และงดการให้โรติเฟอร์ ตรวจสอบความหนาแน่นของอาร์ทีเมียให้ได้ตามกำหนดวันละ 3 ครั้ง เช้า เที่ยงและเย็น เมื่อลูกปลาอายุ 25 วัน มีขนาดโตและแข็งแรงขึ้น และเพื่อให้ปลาที่มีพื้นที่ว่ายน้ำได้มากขึ้น ให้ย้ายลูกปลาไปไว้ในบ่อที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (ภาพที่ 14) โดยปล่อยลูกปลาลงเลี้ยงที่ความหนาแน่น 2-3 ตัวต่อลิตร เมื่อลูกปลาอายุครบ 30 วัน คัดขนาดลูกปลาเป็นสองขนาดด้วยกะละมังแยกปลา (ภาพที่ 15) ปลาขนาดเล็กยังคงให้อาร์ทีเมียแรกฟักระดับเท่าเดิมแต่ปลาขนาดใหญ่ให้อาร์ทีเมียตัวโตที่มีขนาดความยาว 3-5 มิลลิเมตร ในระดับความหนาแน่น 1-2 ตัวต่อลิตร หรือจนอิ่มวันละ 2-3 มื้อ ในกรณีที่ปลาบางรุ่นโตช้ายังกินอาร์ทีเมียตัวโตไม่ได้อาจให้อาร์ทีเมียแรกฟักที่ความหนาแน่น 3-5 ตัวต่อมิลลิตร ต่ออีก 3-5 วัน ให้พองอากาศตลอดเวลา เมื่อปลาอายุ 35 วัน ฝึกให้กินอาหารสำเร็จรูปวันละ 2 ครั้ง โดยให้อิ่มแต่ยังคงให้อาร์ทีเมียตัวโตต่อไป 2-5 วัน ๆ ละ 1 ครั้ง หรือจนกว่าลูกปลาในบ่อทุกตัวในมือสามารถกินอาหารสำเร็จรูปได้จึงหยุดอาร์ทีเมียตัวโตโดยในช่วงแรกอาหารสำเร็จรูปที่ใช้เป็นชนิดผงหลังจาก 1 สัปดาห์จึงเปลี่ยนไปให้ชนิดเม็ดลอยน้ำจึงเพิ่มความแรงของการให้อากาศสูงขึ้น การอนุบาลปลาในช่วงนี้ควบคุมความเค็มไว้ที่ 12-15 ส่วนในพันส่วน อุณหภูมิของน้ำให้อยู่ในช่วง 29-30 องศาเซลเซียส ตรวจสอบความเค็มและอุณหภูมิวันละครั้งในตอนเช้า 06.00 นาฬิกา ทำความสะอาดพื้นบ่อโดยการดูดตะกอนวันละครั้ง ในตอนเช้าเปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 20-30 เปอร์เซ็นต์ของปริมาตรน้ำทั้งหมด โดยควบคุมอุณหภูมิและความเค็มน้ำที่นำมาเปลี่ยนให้ใกล้เคียงกันก่อนเปลี่ยนถ่าย



ภาพที่ 14 ย้ายลูกปลาตะกรับจากถังไฟเบอร์ไปอนุบาลในบ่อซีเมนต์



ภาพที่ 15 การคัดแยกขนาดลูกปลา

3.การจำหน่ายลูกปลาตะกรับ

การจับลูกปลาตะกรับที่อนุบาลในบ่อซีเมนต์เมื่อลูกปลามีขนาดพร้อมที่จะจำหน่ายเกษตรกร หรือนำไปปล่อยสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ควรงดอาหารก่อนจับปลาอย่างน้อย 12 ชั่วโมง

3.2 ลดระดับน้ำในบ่อให้มีความลึกประมาณ 20-30 เซนติเมตร

3.3 ใช้จวนลากปลา (ขนาดกว้าง X ยาว ประมาณ 1.0 X 2.0 เมตร ขนาดช่องตา ข่ายประมาณ 1-2 มิลลิเมตร ซึ่งมีตะกั่วถ่วงน้ำหนักอยู่ด้านล่างและมีฟุ้งลอยด้านบนบริเวณขอบจวน เย็บติดกับไม้สำหรับลากปลา) รวบรวมลูกปลา แล้วใช้ถังพลาสติกความจุ 5 ลิตร ตักลูกปลามาพักไว้ในถังพักลูกปลาขนาดความจุ 500 ลิตร

3.4 นับลูกปลาเพื่อบรรจุในถุงพลาสติกลำเลียงลูกปลา (เป็นถุงพลาสติกสองชั้น ขนาด 15-20 ลิตร) ในถังพลาสติกตามจำนวนที่ต้องการบรรจุ ตามปกติทางสถาบันจะบรรจุลูกปลา ตะกรับวัยรุ่น ขนาด 2-3 เซนติเมตร จำนวน 150-200 ตัวต่อถุง บรรจุน้ำทะเลประมาณ 2-3 ลิตร ระยะเวลาขนส่ง 2-3 ชั่วโมง

3.5 นำถุงพลาสติกที่บรรจุลูกปลาเรียบร้อยแล้วไปเติมออกซิเจนแล้วมัดปากถุงให้ แน่น ยางก่อนขนส่งไปยังแหล่งเลี้ยงสัตว์น้ำ



ภาพที่ 16 ลูกปลาตะกรับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



งานที่ได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผลของการอนุบาลปลาตะกรับในกระชังในทะเลสาบสงขลาด้วยสิ่งมีชีวิตเกาะติกระชัง
 Nursing Performance of Spotted Scat (*Scatophagus argus*
 Linnaeus, 1766) in a Floating Cage in Songkla Lake with Biofouling

นายปณัสม์ ทັນประจาสินธุ์

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
 สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
 ปีการศึกษา 2563

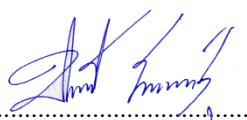
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	ผลการอนุบาลปลาตะกรับ (<i>Scatophagus argus</i> Linnaeus, 1766) ในทะเลสาบสงขลาด้วยสิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชัง
โดย	นายปณัสม์ ทันทประจักษ์สินธุ์
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
คณะ	วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.มนต์สรวง ยางทอง
ที่ปรึกษาร่วม	ดร.จิระยุทธ รื่นศิริกุล

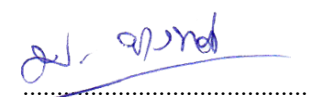
บทคัดย่อ

ศึกษาผลการอนุบาลปลาตะกรับ (*Scatophagus argus* Linnaeus, 1766) ในกระชังในทะเลสาบสงขลาด้วยสิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชัง แบ่งการอนุบาลเป็น 4 รูปแบบๆ ละ 3 ซ้ำ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 ให้อาหารและไม่เพิ่มพื้นที่ผิว (FNS) รูปแบบที่ 2 ไม่ให้อาหารและไม่เพิ่มพื้นที่ผิว (NSNF) รูปแบบที่ 3 ให้อาหารและเพิ่มพื้นที่ผิว (FS) และ รูปแบบที่ 4 ไม่ให้อาหารและไม่เพิ่มพื้นที่ผิว (SNF) พบว่าน้ำหนักเฉลี่ยสุดท้ายของปลาตะกรับที่เลี้ยงในรูปแบบ SF และ FNS มีค่า 2.77 ± 0.30 และ 2.47 ± 0.29 กรัม ตามลำดับ มากกว่าที่เลี้ยงในรูปแบบ SNF และ NSNF ที่มีค่า 1.71 ± 0.44 และ 1.19 ± 0.06 กรัม ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และความยาวเหยียดปลาตะกรับในรูปแบบ SF และ FNS มีค่า 4.29 ± 0.07 และ 4.16 ± 0.15 เซนติเมตร ตามลำดับ มากกว่าที่เลี้ยงในรูปแบบ SNF และ NSNF มีค่า 3.62 ± 0.28 และ 3.14 ± 0.04 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 4 รูปแบบ พบว่า การอนุบาลปลาตะกรับรูปแบบ SF ให้ผลดีที่สุด แต่การศึกษาครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าลูกปลาตะกรับที่อนุบาลในรูปแบบ SNF มีแนวโน้มการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับรูปแบบ FNS แสดงให้เห็นว่ามีความเป็นไปได้ที่จะอนุบาลลูกปลาตะกรับโดยการเพิ่มพื้นที่ผิวกระชังโดยไม่ให้อาหารเม็ดซึ่งสามารถลดต้นทุนการผลิตได้

คำสำคัญ: ปลาตะกรับ, ทะเลสาบสงขลา, สิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชัง, อนุบาล, เพิ่มพื้นที่ผิว



ลายมือชื่อนักศึกษา



ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Nursing performance of spotted scat (<i>Scatophagus argus</i> , Linnaeus,1766) in a floating cage in Songkhla Lake with Biofouling
By	Mr. Panut Thunprajumsint
Major	Fishery Science and Aquatic Resources
Faculty	Prince of Chumphon Campus
Advisor	Assoc Prof. Dr. Monsuang Yangthong
Co-advisor	Dr. Jirayuth Ruensirikul

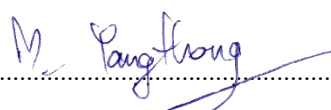
Abstract

Nursing performance of spotted scat (*Scatophagus argus* Linnaeus, 1766) in the net cage at Songkhla lake using net biofouling was conducted. Scat nursing was divided into 4 modes in triplicates for each, mode 1: feeding and no extra net surface area (FNS), mode 2: no feeding and no extra net surface area (NFNS), mode 3: feeding and extra net surface area (FS)' and mode 4: no feeding and extra net surface area (NFS). The result showed that the final weight of spotted scat nursing in mode of FS and FNS were $2.77+0.30$ and $2.47+0.29$ g respectively which were significantly higher than those were nursed in NFS and NENS were $1.71+0.44$ and $1.19+0.06$ g respectively. The total length of spotted scat nursing in FS and NSF were $4.29+0.07$ and $4.160.15$ cm respectively which were significantly higher than those were nursed in NFS and NENS were $3.62+0.28$ and $3.14+0.04$ cm respectively. The present study revealed that FS mode was the best nursing performance, however, the growth of scat fry nursing in NFS mode tended similarly to those nursing in FNS mode. The result indicated the possibility of nursing spotted scat in the extra surface net cage without feeding that will reduce the production cost of this species.

Key words: spotted scat (*Scatophagus argus*), nursing, biofouling, Songkhla lake



Student's signature



Advisor's signature

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	19
Abstract	20
สารบัญ	21
สารบัญตาราง	22
สารบัญรูปภาพ	23
สารบัญภาพผนวก	23
คำนำ	24
วัตถุประสงค์	25
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	25
ตรวจเอกสาร	26
อุปกรณ์และวิธีการ	33
อุปกรณ์	33
วิธีการ	35
ผลและวิจารณ์	39
ผล	39
วิจารณ์	43
สรุปและข้อเสนอแนะ	44
สรุป	44
ข้อเสนอแนะ	44
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	45
ภาคผนวก	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ช่วงเวลาการให้อาหารแต่ละชนิดตามอายุของลูกปลา	30
2	คุณภาพน้ำในทะเลสาบสงขลา	32
3	ผลอาหารธรรมชาติที่ตรวจสอบก่อนปล่อยลูกปลา	39
4	ผลการเจริญเติบโตของปลาตะกรับ	40



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	อุปกรณ์เก็บสิ่งมีชีวิตเกาะติดบริเวณกระชัง	39

ภาพผนวกที่		หน้า
1	สำรวจพื้นที่สถานที่การทดลอง	50
2	การเตรียมโครงกระชัง	50
3	ภาพกระชังเสร็จสมบูรณ์	51
4	เตรียมลูกปลาทดลองจากโรงเพาะฟัก	51
5	ติดตั้งกระชังและปล่อยลูกปลาทดลอง	52
6	เก็บผลการทดลอง	52
7	เก็บผลการทดลองและรื้อถอนกระชัง	53
8	เก็บสิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชัง	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปลาตะกรับ *Scatophagus argus* (Linnaeus, 1766) มีชื่อสามัญ spotted scat เป็นปลาประจำถิ่นของทะเลสาบสงขลา (วิมล, 2518) พบได้ตลอดปี (อังสุณีย์, 2539) จัดเป็นปลาเศรษฐกิจของภาคใต้ มีรสชาติดี ทำให้มีราคาค่อนข้างแพง โดยเฉพาะปลาที่มีไข่เป็นที่ต้องการของตลาด ปลาตะกรับกินทั้งสัตว์และพืชมีพฤติกรรมกรรวมฝูง (วิมล, 2518) ชอบอยู่ในที่มีแสงสว่างน้อย สามารถอาศัยอยู่ได้ ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม (Rico, 1965) สามารถวางไข่ได้ตลอดทั้งปี (มาวิทย์และคณะ, 2547) ชาวสงขลานิยมบริโภคปลาชนิดนี้เป็นปลาเศรษฐกิจที่มีราคาค่อนข้างสูง โดยเฉพาะปลาเพศเมียที่มีไข่ ปัจจุบันปริมาณปลาชนิดนี้ในทะเลสาบสงขลาเหลือน้อยลง จัดเป็นปลาที่เสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปลาชนิดนี้จึงมีความเป็นที่ยอมรับดำเนินการก่อนที่จะสูญพันธุ์ (จิระยุทธ และคณะ, 2551)

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขต 6 จังหวัดสงขลา ประสบความสำเร็จในการเพาะพันธุ์ปลาตะกรับโดยวิธีผสมเทียมเป็นครั้งแรกเมื่อปี 2550 (จิระยุทธ และคณะ, 2551) หลังจากนั้นได้พัฒนาและปรับปรุงเทคนิคการผสมเทียมและวิธีการอนุบาล จนกระทั่งสามารถเพิ่มอัตราการรอดของ ลูกปลาจนถึงระยะวัยรุ่นสูงสุดถึง 30 เปอร์เซ็นต์ (จิระยุทธ และคณะ, 2552; จิระยุทธและคณะ, 2555ก; จิระยุทธ และคณะ, 2555ข) ปลาชนิดนี้ความหลากหลายทางสีมากซึ่งแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่มี เช่น ปลาบางกลุ่มมีลายพาดสีดำเห็นชัดเจนตั้งแต่ส่วนหัว และลำตัวมีสีแดงเข้มจนเห็นได้ชัดถูกจัดให้เป็นชนิดย่อยที่มีชื่อเรียก ปลาตะกรับหน้าแดง *Scatophagus argus* var. *rubrifrons* นิยมเลี้ยงเป็นปลาสวยงาม (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขต 6 จังหวัดสงขลา, 2557)

ในปัจจุบันปลาตะกรับเป็นที่ยอมรับในความต้องการในตลาดเป็นจำนวนมาก เกษตรกรจึงนิยมเลี้ยงในทะเลสาบสงขลาเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดปลาตะกรับจากธรรมชาตินั้นมีไม่เพียงพอับความต้องการ ในขณะที่ความต้องการปลาตะกรับในตลาดทางภาคใต้มีเพิ่มมากขึ้นทุกปีเป็นผลให้ปลาตะกรับโดยเฉพาะปลาที่มีไข่ราคาแพงขึ้น ทำให้เกษตรกรหลายรายสนใจการเลี้ยงปลาตะกรับกันเป็นจำนวนมาก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาถึงการเลี้ยงปลาตะกรับแต่ยังไม่มีการศึกษาการเลี้ยงปลาตะกรับโดยการต้นทุนทางด้านอาหารซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้มีต้นทุนสูง จึงจัดการทำการศึกษาเกี่ยวกับปลาตะกรับในทะเลสาบสงขลาเพื่อลดต้นทุนในการเลี้ยงปลาตะกรับ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการนำไปเลี้ยงเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรใช้เป็นแนวทางในการประกอบอาชีพต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลการเจริญเติบโตและอัตราการตายของลูกปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชัง 4 รูปแบบ
2. เพื่อศึกษาปริมาณและชนิดของสิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชังแบบเพิ่มพื้นที่ผิวและไม่เพิ่มพื้นที่ผิว
3. เพื่อศึกษารูปแบบที่เหมาะสมในการอนุบาลปลาตะกรับในทะเลสาบสงขลา

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบผลการเจริญเติบโตและอัตราการตายของลูกปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชัง 4 รูปแบบ
2. ทราบปริมาณและชนิดของสิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชังแบบเพิ่มพื้นที่ผิวและไม่เพิ่มพื้นที่ผิว
3. ทราบรูปแบบที่เหมาะสมในการอนุบาลปลาตะกรับในทะเลสาบสงขลา
4. เพื่อประโยชน์ต่อเกษตรกรที่สนใจในการเลี้ยงปลาตะกรับโดยการประหยัดต้นทุนด้านอาหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

1. ปลาตะกรับ

ปลาตะกรับหรือปลาที่ในท้องถิ่นภาคใต้เรียกว่า “ปลาขี้ตัง” จัดอยู่ในกลุ่มของวงศ์ Scatophagidae ซึ่งมีปลาอยู่เพียง 2 สกุล Scatophagus คือ และ Selenotoca สามารถจำแนกชนิดได้ ตามหลักอนุกรมวิธาน (ดัดแปลงจาก Berg, 1940 อ้างตาม Barry and Fast, 1988) ดังนี้

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Subphylum : Vertebrata

Class : Osteichthyes

Order : Peciformes

Family : Scatophagidae

Genera : *Scatophagus*

Species : *Scatophagus argus* (Linnaeus, 1766)

1.1 ลักษณะทั่วไป

ลำตัวป้อมกลม แบนข้างมากคล้ายรูปสี่เหลี่ยม ส่วนหัวมีขนาดใหญ่ ปากเล็กหลังมีก้านครีบริบแข็ง 10-11 อัน ก้านครีบริบอ่อน 14-18 อัน ครีบริบก้นมีก้านครีบริบแข็ง 4 อัน ก้านครีบริบอ่อน 13-15 อัน ครีบริบท้องมีก้านครีบริบแข็ง 4 อัน ก้านครีบริบอ่อน 5 ครีบริบ และครีบริบอกมีก้านครีบริบอ่อนอย่างเดียวอัน 17 อัน (วิมล, 2518) การแยกเพศปลาเพศเมียมักมีลำตัวอ้วนป้อม และมีขนาดโตกว่าเพศผู้ ปลาเพศผู้และเพศเมียความแตกต่างกันที่รูปร่างบริเวณส่วนหัวโดยเพศเมียส่วนหัวบริเวณ snout มีความลาดปกติจนถึง ขากรรไกรบน เพศผู้ส่วนหัวบริเวณ snout โค้งงุ้มลงจนถึงขากรรไกรบน (Barry and Fast, 1992) เพศเมียเมื่อมีไข่แก่ของรังไข่จะครอบคลุมตลอดช่องท้องขนาดส่วนเพศผู้ลักษณะของอันทะมีสีขาวขุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 การแพร่กระจาย

ปลาตะกรับชุกชุมบริเวณชายฝั่งในเขตร้อนในน่านน้ำประเทศแถบอินโดแปซิฟิก เขตเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในประเทศไทยพบแพร่กระจายทั้งในอ่าวไทยและทะเลอันดามัน (มาวิทย์ และคณะ, 2547) พบมากในทะเลสาบสงขลาทั้งทะเลสาบตอนบน ตอนกลางและตอนล่าง รวมทั้งปาก ทะเลสาบที่เชื่อมต่อกับทะเลอ่าวไทย (ปีทมาภรณ์ และศักดิ์อนันต์, 2552)

1.3 แหล่งที่อยู่

ปลาตะกรับเป็นปลาประจำถิ่นของทะเลสาบสงขลา (วิมล, 2518) และพบได้ตลอดปี(อังสุณีย์, 2539) Rico (1965) รายงานว่าปลาตะกรับเป็นปลาที่มีการอพยพย้ายถิ่น โดยขณะเป็นตัวอ่อนนั้นอาศัยอยู่ในน้ำจืด เมื่ออายุมากขึ้นจึงอพยพลงสู่ทะเลและอพยพกลับมาวางไข่ในน้ำจืดอีกครั้งซึ่งตรงกันข้ามกับศึกษาของ Ratheet (1975) ที่รายงานว่ปลาตะกรับอาศัยอยู่ในน้ำจืดและอพยพกลับไปวางไข่ในทะเล นอกจากนี้ มาวิทย์ และคณะ (2547) ได้ศึกษาการวางไข่ของปลาพบว่าปลาสามารถวางไข่ได้ตลอดทั้งปี

1.4 การเตรียมพ่อแม่พันธุ์

พ่อแม่พันธุ์ปลาตะกรับโดยส่วนใหญ่จะเป็นพ่อแม่พันธุ์ปลาที่จับได้จากธรรมชาติมีเพียงบางส่วนที่ได้จากการเลี้ยง แต่คุณภาพของไข่ปลาตะกรับที่ได้จากการเลี้ยงยังมีคุณภาพต่ำซึ่งจะทำการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวต่อไปในอนาคต และพ่อแม่พันธุ์ที่จับจากธรรมชาติโดยใช้เครื่องมือ ลอบจะวางลอบบริเวณปากทะเลสาบสงขลา พ่อแม่พันธุ์ที่มีน้ำหนัก 80-150 กรัม และมีความแข็งแรง การแยกความแตกต่างระหว่างเพศผู้กับเพศเมีย สามารถสังเกตได้จากลักษณะภายนอกบริเวณส่วนหัว คือตัวผู้มักมีขนาดเล็กกว่าตัวเมียและตัวผู้จะมีจมูกสั้น (snout) ที่ลาดชันกว่าเพศเมีย (ศุภชัยวิชัยและพัฒนากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขต 6 จังหวัดสงขลา, 2557)

การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ทำโดยดูจากลักษณะภายนอกคือต้องมีท้องอูม และเมื่อทำการตรวจสอบระยะ การพัฒนาของไข่โดยการใส่สาย cut down tube ดูดูไข่ออกมาตรวจซึ่งไข่ที่มีความเหมาะสมไข่แต่ละฟองต้องแยกจากกันเป็นอิสระ ลักษณะไข่แต่ละเม็ดต้องกลมและขนาดใกล้เคียงกัน แม่พันธุ์จะผลิตไข่ประมาณ 1 แสนฟองต่อน้ำหนัก 100 กรัม ส่วนพ่อพันธุ์ควรเลือกตัวที่สามารถรีดน้ำ ต้องรีดน้ำเชื่อเบาๆ บริเวณท้องน้ำเชื่อจะมีสีขาวขุ่นไหลออกมา (ศุภชัยวิชัยและพัฒนากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขต 6 จังหวัดสงขลา, 2557)

1.5 การเพาะและขยายพันธุ์

ปลาตะกรับมีการเจริญเติบโตแบบallometric คือการเติบโตของร่างกายไม่เป็นสัดส่วนกัน โดยตรง และวางไข่ได้ตลอดปี โดยมีช่วงไข่แก่สูงสุด 2 ช่วงคือ ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม และช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน (มาวิทย์และคณะ, 2547) สามารถฮอร์โมน LHRHa ที่ 10-20 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม กระตุ้นให้แม่ปลาตกไข่และรีดไข่มาผสมกับน้ำเชื้อเพื่อผสมเทียมปลาตะกรับได้ แอออกเป็นตัวภายในเวลา 18 ชั่วโมง การผสมเทียมปลาตะกรับพบว่าอัตราการรอดตายของลูกวัยอ่อนยังต่ำและมีความแปรปรวนโดยเฉพาะการตายของลูกปลาในช่วงสัปดาห์แรกยังสูงถึง 70-90 เปอร์เซ็นต์ (จิระยุทธ และคณะ, 2551) การผสมเทียมพ่อแม่พันธุ์ปลาตะกรับที่มีความสมบูรณ์เพศพบว่าเมื่ออัตราการฟักสุด 63.27 เปอร์เซ็นต์ ปลาตะกรับเริ่มสร้างอวัยวะสืบพันธุ์เมื่ออายุ 5 เดือน แต่ในช่วงนี้ยังไม่สามารถแยกเพศได้เนื่องจากอวัยวะสืบพันธุ์มีขนาดเล็ก มีลักษณะเป็นเส้นโปร่งใสอยู่ติดกับผนังช่องท้องด้านบนใกล้กระดูกสันหลัง (จิระยุทธ และคณะ, 2555ก)

1.6 การอนุบาล

การอนุบาลลูกปลาตะกรับตั้งแต่อายุ 0 วัน ถึง 15 วัน นำลูกปลาตะกรับแรกฟักอายุ 1 วัน ทำการย้ายลูกปลามาฟักในถังอนุบาลขนาด 3 ตัน ปริมาณน้ำ 2.5 ตัน ความหนาแน่นของลูกปลาแรกฟักประมาณ 20-25 ตัวต่อลิตร ให้อากาศตลอดเวลาปรับอากาศให้มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำให้อยู่ช่วง 6-8 มิลลิกรัมต่อลิตร อุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง 29-31 องศาเซลเซียส ผ่านระบบกรองและนำมาฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน 5-10 ส่วนในล้านส่วน น้ำทะเลที่ใช้ในการอนุบาล 30 ส่วนในพันส่วน หลังจากนั้นค่อยปรับความเค็มลงวันละ 1 ส่วนในพันส่วน เมื่อลูกปลาอายุ 15 วัน ความเค็มจะอยู่ที่ 15 ส่วนในพันส่วน คงความเค็มไว้จนปลาอายุ 21 วัน เมื่อลูกปลาปากเริ่มเปิดให้โรติเฟอร์ขนาดเล็กเป็นอาหาร โดยการกรองด้วยผ้ากรอง ขนาดตา 100 ไมโครเมตร ที่ความหนาแน่น 10-20 ตัวต่อมิลลิตร เติมน้ำเขียว (*Chlorella* sp. 10 ล้านเซลล์ต่อมิลลิลิตร) การอนุบาลลูกปลาในระหว่างอายุ 1-14 วัน จะไม่ดูดตะกอนเริ่มมีการดูดตะกอนในวันที่ 15 เมื่อปริมาณน้ำลดลงให้เติมน้ำทะเลโดยควบคุมอุณหภูมิและความเค็มที่ใกล้เคียงกับในถังจนได้ระดับเท่าเดิม (จิระยุทธ และคณะ, 2552)

อนุบาลลูกปลาตะกรับตั้งแต่อายุ 16 วัน ถึง 20 วัน ในระยะนี้เป็นช่วงที่ลูกปลาบางส่วนโตเร็ว เริ่มกินอาร์ทีเมียได้ ในขณะที่ปลาบางส่วนขนาดเล็กกว่าไม่สามารถกินอาหารได้ ดังนั้นในช่วง 16-20 วัน ต้องใช้อาร์ทีเมียแรกฟักที่ความหนาแน่น 3-5 ตัวต่อมิลลิลิตร ร่วมกับโรติเฟอร์ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร ตรวจสอบความหนาแน่นของโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียให้ได้ตามกำหนด วันละเช้าเที่ยงและเย็น 3 ครั้ง เติมน้ำเขียวในบ่ออนุบาล 1- 3 ของปริมาณน้ำในบ่อเพื่อเป็นอาหารของโรติเฟอร์ควบคุมความเค็มที่ 15 ส่วนในพันส่วน สำหรับอุณหภูมิของน้ำควบคุมให้อยู่ในช่วง 29-30 องศาเซลเซียส ตรวจสอบความเค็มและอุณหภูมิวันละครั้งในตอนเช้า เวลา 06.00 นาฬิกา การทำความสะอาดพื้นบ่อโดยการดูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตะกอน 3 วันต่อครั้ง เปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 10 เปอร์เซ็นต์ของปริมาตรน้ำทั้งหมด โดยควบคุมอุณหภูมิ และความเค็มให้ใกล้เคียงกันก่อนเปลี่ยน (ศุภชัยวิชัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขต 6 จังหวัดสงขลา, 2557)

การอนุบาลลูกปลาตะกรับตั้งแต่อายุวัน 21 ถึง 45 วัน เมื่อลูกปลาอายุ 21-24 วันเป็นช่วงที่ ลูกปลาทุกตัวกินอาร์ทีเมียแรกฟักได้และกินในปริมาณมากขึ้นจึงต้องเพิ่มอาร์ทีเมียความหนาแน่น 7-10 ตัวต่อมิลลิลิตร และงดการให้โรติเฟอร์ ตรวจสอบความหนาแน่นของอาร์ทีเมียให้ได้ตามกำหนดวันละ 3 ครั้ง เช้า เที่ยงและเย็น เมื่อลูกปลาอายุ 25 วัน มีขนาดโตและแข็งแรงขึ้น และเพื่อให้ปลามีพื้นที่ ว่ายน้ำได้มากขึ้น ให้ย้ายลูกปลาไปไว้ในบ่อที่มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยปล่อยลูกปลาลงเลี้ยงที่ความ หนาแน่น 2-3 ตัวต่อลิตร เมื่อลูกปลาอายุครบ 30 วัน คัดขนาดลูกปลาเป็นสองขนาดด้วยกะละมังแยก ปลาขนาดเล็กยังคงให้อาร์ทีเมียแรกฟักระดับเท่าเดิมแต่ปลาขนาดใหญ่ให้อาร์ทีเมียตัวโตที่มี ขนาดความยาว 3-5 มิลลิเมตร ในระดับความหนาแน่น 1-2 ตัวต่อลิตร หรือจนอิ่มวันละ 2-3 มื้อ ใน กรณีที่ปลาบางรุ่นโตช้ายังกินอาร์ทีเมียตัวโตไม่ได้อาจให้อาร์ทีเมียแรกฟักที่ความหนาแน่น 3-5 ตัวต่อ มิลลิลิตร ต่ออีก 3-5 วัน ให้พองอากาศตลอดเวลา เมื่อปลาอายุ 35 วัน ฝึกให้กินอาหารสำเร็จรูปวันละ 2 ครั้ง โดยให้จนอิ่มแต่ยังคงให้อาร์ทีเมียตัวโตต่อไป 2-5 วันๆ ละ 1 ครั้ง อธิบายจนกว่าลูกปลาในบ่อทุก ตัวในมือสามารถกินอาหารสำเร็จรูปได้จึงหยุดให้อาร์ทีเมียตัวโตโดยในช่วงแรกอาหารสำเร็จรูปที่ใช้เป็น ชนิดผงหลังจาก 1 สัปดาห์จึงเปลี่ยนไปให้ชนิดเม็ดลอยน้ำจึงเพิ่มความสามารถให้อากาศสูงขึ้น การอนุบาลปลาในช่วงนี้ควบคุมความเค็มไว้ที่ 12-15 ส่วนในพันส่วน อุณหภูมิของน้ำให้อยู่ในช่วง 29-30 องศาเซลเซียส ตรวจสอบความเค็มและอุณหภูมิวันละครั้งในตอนเช้า 06.00 นาฬิกา ทำความ สะอาดพื้นบ่อโดยการดูดตะกอนวันละครั้ง ในตอนเช้าเปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 20-30 เปอร์เซ็นต์ของ ปริมาตรน้ำทั้งหมด โดยควบคุมอุณหภูมิและความเค็มน้ำที่นำมาเปลี่ยนให้ใกล้เคียงกันก่อนเปลี่ยนถ่าย น้ำ (ศุภชัยวิชัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขต 6 จังหวัดสงขลา, 2557)

1.7 การกินอาหาร

ปลาตะกรับเป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์ (omnivorous fish) พฤติกรรมการกินอาหารแบบ แพะเล็มหากินบริเวณพื้นท้องน้ำ เช่น ลูกกุ้ง ลูกปลา สัตว์หน้าดิน แพลงก์ตอน ซากพืช และพบว่าปลา ตะกรับสามารถปรับตัวกินอาหารได้หลากหลาย เลือกกินอาหารตามโอกาสที่พบ (opportunistic feeder) มีการปรับเปลี่ยนอาหารไปตามช่วงอายุปลาตะกรับวัยอ่อนกินแพลงก์ตอนพืชขนาดเล็ก บริเวณผิวน้ำและในมวลน้ำปลาตะกรับวัยรุ่นจะเปลี่ยนมากินอาหารที่อาศัยอยู่ในมวลน้ำท้องน้ำได้แก่ อะตอม แพลงก์ตอนสัตว์หน้าดิน และซากพืชส่วนปลาตะกรับโตเต็มวัยกินอาหารที่ หลากหลาย ที่สุดทั้งแพลงก์ตอนพืชขนาดเล็กโปรโตซัว แพลงก์ตอนสัตว์หน้าดินและซากพืช อาหารที่ปลา เลือกกินทุกช่วงอายุ คือแพลงก์ตอนพืช (Wongchinawit and Paphawasit, 2009) อาหารที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสมทั้งในแง่ของปริมาณที่ต้องได้รับอย่างเพียงพอและมีคุณค่าทางโภชนาการตามความต้องการของลูกปลา ลูกปลาได้รับอาหารที่มีโภชนาการต่ำทำให้ลูกปลาโตช้าและมีร่างกายผิดปกติ (Kolkovski, 2005)

ตารางที่ 1 ช่วงเวลาการให้อาหารแต่ละชนิดตามอายุของลูกปลา

ชนิดอาหาร	ปริมาณอาหารที่ให้แต่ละช่วงอายุ (วัน)				
	0	10	20	30	40
โรติเฟอร์ขนาดเล็ก	10-20 ตัว/มล.				
โรติเฟอร์ทุกขนาด	10-20 ตัว/มล. 5 ตัว/มล.				
อาร์ทีเมียแรกฟีก	3-5 ตัว/มล. 7-10 ตัว/มล. 3-5 ตัว/มล.				
อาร์ทีเมียตัวโต	1-2 ตัว/มล. หรือจันอิม				
อาหารสำเร็จรูป	จันอิม.				

ที่มา: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขต 6 จังหวัดสงขลา (2557)

จากการศึกษาองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะอาหาร โดยรวบรวมตัวอย่างปลาตะกรับ มากศึกษาทั้งหมด 1441 ตัว เพื่อวิเคราะห์ชนิดของอาหารในกระเพาะอาหารด้วยวิธี Gut analysis อาหารที่พบ ทั้งหมด 6 กลุ่ม คือกลุ่มสาหร่าย 6.75 ± 10.12 เปอร์เซ็นต์กลุ่มอาร์โธโปดา 6.32 ± 7.27 เปอร์เซ็นต์ โดยพบพวกแอมฟิพอด มากที่สุด 4.15 ± 4.89 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มปลา 2.13 ± 2.29 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มแอนนิลิดาพบเป็นพวกโพลีคีตา ทั้งหมด 0.16 ± 0.43 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาองค์ประกอบของอาหาร ในกระเพาะปลาตะกรับ พบว่าปลาตะกรับเป็นปลากินอาหารทุกประเภททั้งแพลงก์ตอนสัตว์ สาหร่ายและแพลงก์ตอนพืช โดยมีแนวโน้มชอบกินกลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ และจำพวกสัตว์หน้าดินมากกว่าสาหร่าย (วลีรัตน์ และคณะ, 2549)

2. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต

2.1 อุณหภูมิ

อุณหภูมิมีผลต่อการพัฒนาการและการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ เนื่องจากอุณหภูมิเกี่ยวกับกระบวนการทางสรีรวิทยาและเมแทบอลิซึมของร่างกาย อัตราเมแทบอลิซึมของปลาจะสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นความต้องการปริมาณออกซิเจนเพื่อการหายใจ การย่อยอาหาร และเจริญเติบโตจะสูงขึ้นด้วย การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิส่วนใหญ่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติชัย (โชคชัย ,2554) (อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาตะกรับอยู่ระหว่าง 27-30 องศาเซลเซียส ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ(เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขต 6 จังหวัดสงขลา, 2557)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ความเป็นกรดต่าง

น้ำที่มีความเป็นกรดต่างอยู่ระหว่าง 6.5-9.0 ก่อนดวงอาทิตย์ขึ้น เป็นน้ำที่เหมาะสมแก่การเลี้ยงปลามากที่สุด น้ำที่มีความเป็นกรดต่างมากกว่า 9.5 ปลาหลายชนิดจะไม่แพร่พันธุ์ และไม่ให้ผลผลิตปลาอาจตาย ถ้าค่าความเป็นกรดต่างสูงถึง 11 น้ำที่มีค่าความเป็นกรดต่างสูงก๊าซพิษจะเกิดเพิ่มมากขึ้นเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำจะลดลงความต้านทานต่อสารพิษต่ำ (สุภาพร, 2538) คุณภาพน้ำที่ใช้เลี้ยงปลาจะรับความเป็นกรดต่างอยู่ระหว่าง 7-8 (ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขต 6 จังหวัดสงขลา, 2557)

2.3 ความเค็ม

ปลาตะกรับสามารถปรับตัวให้อยู่ได้ในช่วงความเค็มกว้างไปจนถึงความเค็มเป็น 0 ส่วนในพันส่วน หรือน้ำจืดสอดคล้องกับธรรมชาติซึ่งเลี้ยงไปได้ 8 สัปดาห์ ปรากฏว่าลูกปลาที่เลี้ยงในน้ำจืดมีอัตรา รอดเพียง 16 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ระดับความเค็ม 5-30 ส่วนในพันส่วนอัตรารอดถึง 98-100 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าปลาตะกรับน่าจะเป็นปลาที่อาศัยในน้ำกร่อยหรือทะเลชายฝั่ง (วิมล et al 2518;Datta., 1984) การสำรวจสัตว์ทะเลในทะเลสาบสงขลาของ Sirimontaporn (1984) พบปลาตะกรับในทะเลสาบสงขลาตอนในสุด (บริเวณทะเลน้อย) น้อยมาก ซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำเป็นน้ำจืดเกือบตลอดปีพบว่าปลาชนิดนี้อาจไม่ชอบอาศัยอยู่ในที่น้ำจืดสนิท แต่ในช่วงมรสุมเราอาจพบลูกปลาขนาดเล็กเท่าเม็ดแตงโมจำนวนมาก ซึ่งน้ำจะมีความเค็มประมาณ 5-10 ส่วนในพันส่วน หากินอยู่ใต้ผิวน้ำ นอกจากนี้มีรายงานในประเทศฟิลิปปินส์พบลูกปลาขนาดเล็กจำนวนมากในช่วงมรสุมเช่นกัน (Barryand Fast, 1988)

จากการศึกษาของ จิระยุทธ และคณะ (2555ข) ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการปรับความเค็ม 4 รูปแบบต่ออัตราการรอดและการเจริญเติบโตของลูกปลาตะกรับอายุ 45 วัน ที่ได้จากการเพาะพันธุ์ ผลการทดลองพบว่าการเจริญเติบโตของลูกปลาตะกรับรูปแบบที่ 2 อนุบาลที่ความเค็ม 5.0 ส่วนในพันส่วน มีการเจริญเติบโตที่ดีที่สุด คือมีน้ำหนัก 13.13 ± 2.56 กรัม และความยาว 5.57 ± 0.69 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในขณะที่การเจริญเติบโตในรูปแบบที่ 1 อนุบาลที่ระดับความเค็ม 2.5 ส่วนในพันส่วน มีน้ำหนัก 10.04 ± 3.40 กรัม และความยาว 5.57 ± 0.69 เปอร์เซ็นต์และการเจริญเติบโตรูปแบบที่ 3 อนุบาลที่ระดับความเค็ม 7.5 ส่วนในพันส่วน มีน้ำหนัก 9.65 ± 2.12 กรัม และความยาว 5.42 ± 0.43 เซนติเมตรและการเจริญเติบโตรูปแบบที่ 4 อนุบาลที่ระดับความเค็ม 10 ส่วนในพันส่วน มีน้ำหนัก 10.33 ± 2.78 กรัม และความยาว 5.61 ± 0.48 เซนติเมตร พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) อัตรารอดของระดับความเค็มส่วนใหญ่มีค่าสูงอยู่ในช่วง 91-100 เปอร์เซ็นต์

จากผลการศึกษาของ (วลีรัตน์ และคณะ 2557) คุณภาพน้ำในเขตทะเลสาบสงขลาตอนนอก พบว่าบริเวณสิงหนคร เกาะยอ และควนเนียง คุณภาพน้ำโดยเฉลี่ยของทั้ง 3 บริเวณใช้การเก็บตัวอย่างน้ำเป็น 3 ฤดูกาล ๆ ละ 2 ครั้ง โดยฤดูร้อนเก็บในเดือนเมษายน-พฤษภาคม ฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้เก็บในกรกฎาคม-สิงหาคม ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เก็บในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม โดยค่าความเค็มที่สิงหนคร มีความเค็มสูงสุดอยู่ที่ 27.28 ± 5.76 ส่วนในพันส่วน เพราะเป็นสถานีเชื่อมต่อกับทางออกสู่ทะเลอ่าวไทย และค่าความเค็มค่อยๆ ลดลงไป ทางเกาะยออยู่ที่ 18.80 ± 11.74 ส่วนในพันส่วน และควนเนียง ความเค็มอยู่ที่ 9.12 ± 6.17 ส่วนในพันส่วน ซึ่งเป็นสถานีที่อยู่ใกล้กับทะเลสาบสงขลาตอนกลางจึงมีความเค็มต่ำสุด จากผลการศึกษาคคุณภาพน้ำในทะเลสาบสงขลา ทราบว่าปลาตะกรับสามารถอาศัยอยู่ได้ในช่วงความเค็มกว้าง

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำในทะเลสาบสงขลา

คุณภาพน้ำ	สิงหนคร	เกาะยอ	ควนเนียง
ความเค็ม (ส่วนในพันส่วน)	27.28 ± 5.76	18.80 ± 11.74	9.12 ± 6.17
อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	29.17 ± 2.65	29.18 ± 1.56	29.18 ± 1.57
ความเป็นกรดต่าง	7.96 ± 0.137	7.76 ± 0.25	7.54 ± 0.21
ออกซิเจนละลายน้ำ (มก./ลิตร)	6.11 ± 1.16	6.20 ± 1.15	6.15 ± 1.59

ที่มา: วลีรัตน์ และคณะ (2557)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

วัสดุ

สัตว์ทดลอง

ลูกปลาตะกรับ (*Scatophagus argus*) ขนาด 0.158 ± 0.09 กรัม จำนวน 2460 ตัว จากสถาบันวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขต 6 จังหวัดสงขลา

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงปลาตะกรับ
 - 1.1 ท่อPVC ขนาด 1 นิ้ว
 - 1.2 ข้อต่อท่อPVC ขนาด 1 นิ้ว
 - 1.3 กระจกฉนวนดำขนาด $x2 \times 1$ เมตร ขนาดตา 0.7 นิ้ว จำนวน 6 กระจก
 - 1.4 กระจกมุ้งฟ้า ขนาด $x1 \times 11$ เมตร ขนาดตา 3×4 มิลลิเมตร จำนวน 12 กระจก
 - 1.5 ทุ่นสำหรับผูกกระจก 24 ทุ่น
 - 1.6 เชือกขนาด 4 มิลลิเมตร
 - 1.7 อวนมุ้งฟ้า ขนาดตา 3×4 มิลลิเมตร 1 ม้วน
 - 1.8 กาวทาท่อPVC
2. อุปกรณ์สำหรับตรวจวัดการเจริญเติบโต
 - 2.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง
 - 2.2 ไม้บรรทัด
 - 2.3 กล้องจุลทรรศน์
 - 2.5 ชันพลาสติก
 - 2.5 สวิงช้อนปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อาหาร

3.1 อาหารสำเร็จรูปยี่ห้อ โพรฟิต เบอร์ 903 จำนวน 1 กระสอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. ศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของปลาตะกรับในกระชัง 4 รูปแบบ

1.1 แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ CRD (Completely Randomizes Design) โดยแบ่งชุดการทดลองเป็น 4 ชุดการทดลอง (Treatments) ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ (Replication) รวมเป็น 12 หน่วยการทดลอง (Experimental unit) เมื่อเริ่มการทดลองสุ่มปลาจากถังอนุบาลมาชั่งน้ำหนัก

กำหนดให้

ชุดการทดลองที่ 1 การเจริญเติบโตของปลาตะกรับในกระชังที่ไม่เพิ่มพื้นที่ผิวและให้อาหาร (FNS)

ชุดการทดลองที่ 2 การเจริญเติบโตของปลาตะกรับในกระชังที่ไม่เพิ่มพื้นที่ผิวและให้อาหาร (NSNF)

ชุดการทดลองที่ 3 การเจริญเติบโตของปลาตะกรับในกระชังที่เพิ่มพื้นที่ผิวและให้อาหาร (SF)

ชุดการทดลองที่ 4 การเจริญเติบโตของปลาตะกรับในกระชังที่เพิ่มพื้นที่ผิวและไม่ให้อาหาร (SNF)

2. เตรียมการทดลอง

2.1 การจัดเตรียมสถานที่การทดลอง(เกาะยอ)ใช้สถานที่บริเวณเกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ในการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของปลาตะกรับในกระชัง 4 รูปแบบ ซึ่งใช้กระชังในการทดลองเริ่มแรกโดยการกำหนดจุดเพื่อปักไม้หลักลงในทะเลสาบ ทำการรื้อถอนเสาหลักที่ไม่สามารถใช้งานได้ออกจากบริเวณการทดลองและรื้อถอนกระชังเก่าที่จมอยู่บริเวณหน้าดินเพื่อป้องกันการเสียดผลต่อการทดลอง

2.2 การเตรียมกระชังเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของปลาตะกรับในกระชัง 4 รูปแบบใช้ท่อพีวีซีขนาด 1 นิ้ว ประกอบเป็นโครงกระชังโดยใช้ขนาดของโครงกระชัง 210x130x120 เซนติเมตร เตรียมเพื่อทำการทดลองทั้งหมด 6 โครง ใช้กระชังอวนดำขนาดตาขนาด 0.7 นิ้ว 120x 210x 130 เซนติเมตร เป็นกระชังด้านนอกไว้รองรับกระชังมุ้งฟ้าขนาดตา 3x4 มิลลิเมตร ด้านในที่มีขนาด 100 x 100 x 100 เซนติเมตร จำนวน 2 กระชัง ที่จะใส่ไว้ด้านในของกระชังอวนดำ เพื่อใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของปลาตะกรับในกระชัง 4 รูปแบบ โดย 1 โครง จะมี 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระชังมุ้งฟ้า กำหนดกระชังที่จะเพิ่มพื้นที่โดยการสุมจับฉลาก 6 กระชัง จะเพิ่มพื้นที่โดยใช้อวนมุ้งฟ้า ขนาดตา 3x4 มิลลิเมตร ที่มีขนาด 0.75x10 เมตร เพื่อใช้เพิ่มพื้นที่ผิวเย็บเข้าไปภายในกระชังอวนมุ้งฟ้าและทำการใช้เนื้ออวนดำปิดด้านบนของกระชังเพื่อป้องกันศัตรูทางธรรมชาติ

2.3 หลังจากประกอบกระชังทั้งหมดจึงนำกระชังลงแช่น้ำในทะเลสาบสงขลาเป็นเวลาจะ 2 สัปดาห์ ทำการเก็บสิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชัง โดยสุมเก็บจากกระชังที่เพิ่มพื้นที่ผิวและไม่เพิ่มพื้นที่ผิว อย่างละ 3 กระชัง เก็บตัวอย่างกระชังละ 2 จุด คือ กระชังด้านใน (ขนาด 100x100 เซนติเมตร) และ กระชังด้านนอก (ขนาด 120x210 เซนติเมตร) อุปกรณ์ที่ใช้เก็บมีลักษณะเป็นถุงทรงกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง เซนติเมตร ยาว 88 เซนติเมตร พื้นที่วงกลม 85 ตารางเซนติเมตร ทำการดูดสิ่งเกาะติดกระชังโดยใช้แปรง ที่ระดับความลึก 50 เซนติเมตร ในแนวราบเก็บตัวอย่างไว้ในขวดขนาด 30 มิลลิลิตร ด้วยสารละลาย ฟอร์มาลิน ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์

2.4 การเตรียมอาหารใช้อาหารสำเร็จรูปสำหรับปลาทะเลชนิดเม็ดลอยน้ำ ยี่ห้อโปรฟิต มีโปรตีน 40 เปอร์เซ็นต์

2.5 การเตรียมลูกปลาตะกรับโดยการนำลูกปลาตะกรับจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเขต 6 จังหวัดสงขลา ที่ได้จากธรรมชาติมาผสมเทียมอายุ 45 วัน น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง $0.48 \pm 0.14 - 0.65 \pm 0.08$ กรัม และความยาวเริ่มต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง $2.37 \pm 0.24 - 2.56 \pm 0.14$ เซนติเมตร มาใช้ในการทดลองสังเกตลักษณะภายนอกทั่วไปของปลาทุกชุด การทดลอง ได้แก่ สีของผิวหนัง การเกิดบาดแผลที่ผิวหนัง ครีบ อวัยวะภายนอกอื่น ๆ ลักษณะการว่ายน้ำและการคดของลำตัว ใช้ยาและสารเคมีเพื่อป้องกันโรคตามสภาพของปลา

3. การทดลอง

ให้อาหารปลาตะกรับ 5 - 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ให้อาหารวันเว้นวัน 1 มื้อต่อวัน โดยปรับการให้อาหารและนำมาวัดการเจริญเติบโตทุก 30 วัน ตลอดการทดลองอาหารที่ใช้ โปรฟิต เบอร์ 904 มีโปรตีน 40 เปอร์เซ็นต์ ข้อมูลที่ได้รับจากการทดลอง ได้แก่ น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ อัตราการรอดตาย

4. การตรวจสอบการเจริญเติบโตของปลา

4.1 ดำเนินการชั่งน้ำหนักปลาทุก ๆ 30 วัน ด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง (ก่อนการชั่ง น้ำหนักงดให้อาหารเป็นเวลา 1 วัน) นับจำนวนปลาที่เหลืออยู่ สังเกตลักษณะอาการปลาตลอดการทดลอง พร้อมทั้งจดบันทึก จนสิ้นสุดการทดลอง 90 วันนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณ

4.2 คำนวณอัตราการเจริญเติบโตโดยพิจารณาจากน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain %)

Weight gain (%)

$$= \frac{\text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาเมื่อเริ่มการทดลอง}}{\text{น้ำหนักปลาเมื่อเริ่มต้นการทดลอง}} \times 100$$

4.3 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR %)

Specific growth rate (%วัน)

$$\frac{[\ln \text{ น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \ln \text{ น้ำหนักปลาเมื่อเริ่มการทดลอง}]}{\text{เวลา (วัน)}} \times 100$$

4.4 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (Average Daily Growth, ADG)

Average Daily Growth (กรัมต่อวัน)

$$\frac{\text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง} - \text{น้ำหนักปลาเมื่อเริ่มการทดลอง}}{\text{เวลา (วัน)}}$$

4.5 คำนวณอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion rate, FCR) โดยสมการ

Feed conversion rate

$$\frac{\text{น้ำหนักอาหารที่ปลากินทั้งหมด (กรัม)}}{\text{น้ำหนักปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (กรัม)}}$$

4.6 คำนวณอัตราการกินอาหาร (Rate of feed intake) โดยสมการ

Rate of feed intake

$$F \times 100$$

$$\frac{W_0 + W_1 \times N_0 + N_1}{2} \quad \frac{N_0 + N_1}{2}$$

โดย $F =$ น้ำหนักอาหารแห้งที่ปลากิน $N_0 =$ จำนวนปลาเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

W_0 = น้ำหนักปลาเฉลี่ยเริ่มต้น

N_t = จำนวนปลาสุดท้าย

W_t = น้ำหนักปลาสุดท้าย

t = ระยะเวลาที่ปลาได้รับอาหารทดลอง

5. การตรวจสอบอัตราการรอดตายของลูกปลา

5.1 ดำเนินการสุ่มชั่งน้ำหนักปลาทุกชุดการทดลองด้วยเครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง (ก่อนการชั่งน้ำหนักงดให้อาหารเป็นเวลา 1 วัน) นับจำนวนปลาที่เหลืออยู่ สังเกตลักษณะอาการปลาตลอดการทดลอง พร้อมทั้งจดบันทึก จนถึงสิ้นสุดการทดลอง นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหา

5.2 อัตราการรอดตาย (Survival rate)

Survival rate (%)

$$\frac{\text{จำนวนปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนปลาเริ่มต้น}} \times 100$$

6. การวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

นำข้อมูลที่รวบรวมได้จากข้อ 4 มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA แบบ CRD และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการ Duncan's New Multiple Range Test (Duncan, 1955)

7. สถานที่ทำการทดลอง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขต 6 จังหวัดสงขลา

8. ระยะเวลาการทดลอง

ใช้เวลาดำเนินการทดลองตั้งแต่วันที่ 19 สิงหาคม 2562 ถึงวันที่ 19 ธันวาคม 2562

ผลและวิจารณ์

ผล

1. ตรวจสอบสิ่งมีชีวิตก่อนปล่อยลูกปลาตะกรับในกระชังในทะเลสาบสงขลา

ผลการตรวจสอบพบสิ่งมีชีวิตเกาะติดแพลงก์ตอนพืช ดังนี้ โคพีพอด (copepod) และแอมฟิพอด (amphipod) ซึ่งแอมฟิพอดมีขนาดใหญ่เกินกว่าจะทำการตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ได้ จึงไม่สามารถคำนวณหาค่าเฉลี่ยจำนวนของแอมฟิพอดได้ เนื่องจากการตรวจสอบสิ่งมีชีวิตเกาะติดใช้การเก็บ ตัวอย่างบริเวณรอบกระชังโดยบรรจุลงขวดน้ำพลาสติก จึงสามารถเก็บตัวอย่างได้เพียงแพลงก์ตอนพืช และโคพีพอด (copepod) ที่อยู่บริเวณกระชังและหาค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 3 อาหารธรรมชาติที่ตรวจสอบก่อนปล่อยลูกปลาตะกรับในกระชังในทะเลสาบสงขลา

รูปแบบกระชัง	แพลงก์ตอนพืช (เซลล์ต่อน้ำ 1 มิลลิลิตร)	โคพีพอด (ตัวต่อน้ำ 1 มิลลิลิตร)
ไม่เพิ่มพื้นที่ผิว	720±32.07	36.66±13.05
เพิ่มพื้นที่ผิว	987.33±43.84	75.33±10.01

หมายเหตุ : ตัวเลขที่นำมาเสนอเป็นค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (จากการวิเคราะห์ตัวอย่าง 3 ซ้ำ)



ภาพที่ 1 อุปกรณ์เก็บสิ่งมีชีวิตเกาะติดบริเวณกระชัง

2. การเจริญเติบโต

ตารางที่ 4 ผลการเจริญเติบโตของปลาตะกรับ

	รูปแบบกระชัง				P-value
	1 : FNS	2 : NSNF	3 : SF	4 : SNF	
น้ำหนักเริ่มต้น (g)	0.65±0.08	0.53±0.12	0.48±0.14	0.56±0.13	0.450
ความยาวเหยียดเริ่มต้นเฉลี่ย (cm.)					
น้ำหนักเฉลี่ยสุดท้าย (g.)	2.47± 0.29 ^b	1.19±0.06 ^a	2.77±0.30 ^b	1.71±0.44 ^a	0.001
ความยาวเหยียดเฉลี่ยสุดท้าย (cm.)					
Weight gain (%)	4.16±0.15 ^c	3.14±0.04 ^a	4.29±0.07 ^c	3.62±0.28 ^b	0.000
SGR (%/day)	281.74±62.82 ^{ab}	128±41.14 ^a	521.11±262.27 ^b	219.74±127.27 ^a	0.060
ADG (g/day)	1.48±0.19 ^{ab}	0.90±0.21 ^a	1.97±0.45 ^b	1.22±0.50 ^a	0.38
FCR	0.02±0.00 ^a	0.01±0.00 ^b	0.03±0.00 ^{ac}	0.01±0.01 ^{ab}	0.003
Rate feed in take (%/body)	4.70±0.76	-	3.75±0.70	-	-
Survival rate (%)	6.60±0.51	-	6.45±0.51	-	-
	81.78±4.14 ^a	79.67±15.07 ^a	77.87±5.24 ^a	76.51±4.59 ^a	0.884

หมายเหตุ : 1. ตัวเลขที่นำมาเสนอเป็นค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (จากการวิเคราะห์ตัวอย่าง) 3 ซ้ำ

: 2. ค่าเฉลี่ยในสดมภ์ที่มีอักษรไม่เหมือนกันกำกับ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ (p<0.05)

2.1 น้ำหนักเฉลี่ย (Average weight)

น้ำหนักเฉลี่ยต่อตัวของปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชังในทะเลสาบสงขลาตลอดระยะเวลาการทดลอง 90 วันเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เลี้ยง ดังแสดงตารางที่ 3 โดยที่น้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้นการ มีความแตกต่างทางสถิติ (p>0.05) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 0.48±0.14 - 0.65±0.08 กรัม เมื่อการทดลองผ่านไป 90 วัน น้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) ซึ่งปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชัง SF และ FNS ซึ่งเป็นกระชังที่ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูป เฉลี่ยสุดท้ายมีน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ 2.47 ± 0.29 กรัม และ 2.47 ± 0.29 กรัม ตามลำดับซึ่งมากกว่า ปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชัง SNF และ NSNF ซึ่งเป็นกระชังที่ไม่ได้ให้อาหารโดยมีค่าคือ 1.71 ± 0.44 และ 1.19 ± 0.06 กรัม ตามลำดับ

2.2 ความยาวเหยียดเฉลี่ย (Average length)

ความยาวเหยียดของปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชังในทะเลสาบสงขลาตลอดระยะเวลาการทดลอง 90 วัน เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เลี้ยงดังแสดงตารางที่ 3 โดยที่ความยาวเหยียดเฉลี่ยเริ่มต้นการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 2.37 ± 0.24 - 2.56 ± 0.14 เซนติเมตร เมื่อการทดลองผ่านไป 90 วัน ความยาวเหยียดเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ซึ่งปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชัง SF และ FNS ซึ่งเป็นกระชังที่ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูป ความยาวเหยียดเฉลี่ยมีสุดท้าย คือ 4.29 ± 0.07 และ 4.16 ± 0.15 เซนติเมตรตามลำดับ รองลงมาได้แก่ปลาตะกรับที่เลี้ยงใน กระชัง SNF ซึ่งเป็นกระชังที่ไม่ได้ให้อาหารโดยมีค่าคือ 3.62 ± 0.28 และปลาที่เลี้ยงในกระชังรูปแบบ NSNF มีความยาวเหยียดเฉลี่ยต่ำสุดคือ 3.14 ± 0.04 เซนติเมตร

2.3 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้น (Weight gain)

น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชังในทะเลสาบสงขลาตลอดระยะเวลาการทดลอง 90 วัน ดังแสดงตารางที่ 2 น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ซึ่งปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชัง SF มีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นสูงที่สุดคือ 521.11 ± 262.27 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ปลาที่เลี้ยงในกระชัง FNS ซึ่งมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นคือ 281.74 ± 62.82 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชัง SNF และ NSNF มีค่าคือ 219.74 ± 127.27 และ 128 ± 41.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2.4 อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ (Specific growth rate, SGR)

อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชังในทะเลสาบสงขลาตลอดระยะเวลาการทดลอง 90 วัน ดังแสดงตารางที่ 3 โดยที่อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ เมื่อการทดลองผ่านไป 90 วัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ซึ่งปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชัง SF มีอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะสูงสุดคือ 1.97 ± 0.45 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน รองลงมาได้แก่ปลาที่เลี้ยงในกระชัง FNS คือ 1.48 ± 0.19 เปอร์เซ็นต์ต่อวันขณะปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชัง SNF และ NSNF มีค่าคือ 1.22 ± 0.05 และ 0.90 ± 0.21 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน ตามลำดับ

2.5 อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (Average Daily Growth)

อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันของปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชังในทะเลสาบสงขลา ตลอดระยะเวลาการทดลอง 90 วัน ดังแสดงตารางที่ 3 โดยที่อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน เมื่อการทดลอง ผ่านไป 90 วัน อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ซึ่งปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชัง SF มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันมากที่สุด 0.03 ± 0.00 คือรองลงมาในรูปแบบ FNS มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันคือ 0.02 ± 0.00 กรัมต่อวันขณะที่ปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชัง SNF และ NSNF มีค่าคือ 0.01 ± 0.01 และ 0.01 ± 0.00 กรัมต่อวันตามลำดับ

2.6 อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (Feed conversion rate, FCR)

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชังในทะเลสาบสงขลา ตลอดระยะเวลาการทดลอง 90 วัน ดังแสดงตารางที่ 2 โดยที่อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชัง SF ซึ่งเป็นกระชังที่เพิ่มพื้นที่ผิวมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อคือ 4.70 ± 0.19 ขณะที่ ปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชัง FNS ซึ่งเป็นกระชังที่ไม่ได้เพิ่มพื้นที่ผิวโดยมีค่าคือ 3.75 ± 0.70

2.7 จำนวนอัตราการกินอาหาร (Rate of feed intake)

อัตราการกินอาหารของปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชังในทะเลสาบสงขลาตลอดระยะเวลาการทดลอง 90 วัน ดังแสดงตารางที่ 3 โดยที่อัตราการกินอาหารของปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชัง SF ซึ่งเป็นกระชังที่เพิ่มพื้นที่ผิวมีอัตราการกินอาหาร คือ 6.60 ± 0.51 เปอร์เซ็นต์ต่อตัว ขณะที่ปลาตะกรับที่เลี้ยงในกระชัง FNS ซึ่งเป็นกระชังที่ไม่ได้เพิ่มพื้นที่ผิวโดยมีค่าคือ 6.45 ± 0.51 เปอร์เซ็นต์ต่อตัว

2.8 อัตราการรอดตายของลูกปลา (Survival rate)

อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะของลูกปลาตะกรับในกระชังในทะเลสาบสงขลา ระยะเวลาทดลอง 90 วันพบว่า ปลาที่เลี้ยงในกระชังทั้ง 4 รูปแบบ มีอัตราการรอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยมีค่าอยู่ในช่วง 81.78 ± 4.14 ถึง 76.51 ± 4.59 เปอร์เซ็นต์

วิจารณ์

ผลของการอนุบาลปลาตะกรับในกระชังในทะเลสาบสงขลาด้วยสิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชัง โดยศึกษาเปรียบเทียบผลของการเจริญเติบโตของกระชังทั้ง 4 รูปแบบพบว่า ปลาตะกรับจะมีอัตราการเจริญเติบโตลดลง เมื่อความหนาแน่นสูงและอาหารน้อย ทั้งนี้ Refstic and kittelsen (1976) อธิบายว่าปลาที่เลี้ยงด้วยความหนาแน่นสูงนั้นต้องมีการแข่งขันแย่งชิงกันในด้านต่าง ๆ จะได้รับอาหารน้อยลงเพราะต้องแย่งชิงแบ่งอาหารกับปลาตัวอื่น มีผลทำให้การเจริญเติบโตของปลามีแนวโน้มลดลง การทดลองครั้งนี้ใช้วิธีให้อาหารจนอิ่ม พบว่าค่าอัตราแลกเปลี่ยนของการทดลองครั้งนี้มีค่าสูงกว่าการทดลองของ วลีรัตน์และกฤษณา (2552) ที่ใช้อาหารสำเร็จรูปเลี้ยงปลาตะกรับในถังพลาสติกอัตราแลกเปลี่ยนอยู่ในช่วง 1.57-1.72 แต่อัตราการแลกเปลี่ยนของการทดลองครั้งนี้มีค่าต่ำกว่าการทดลองของ เยาวินิตย์ และคณะ (2554) ที่เลี้ยงปลาตะกรับด้วยปลาเบ็ดพบว่าค่าอัตราแลกเปลี่ยนสูงถึง 6.27 ซึ่งอัตราการแลกเปลี่ยนของปลาขึ้นอยู่กับชนิดของอาหารที่ใช้เลี้ยง (Alam *et al.*, 2010) และยังขึ้นกับการกินอาหารด้วย (Hien *et al.*, 2001)

จากการศึกษาเปรียบเทียบการอนุบาลปลาตะกรับ ในกระชังในทะเลสาบสงขลาด้วยสิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชัง จากการทดลองปลาตะกรับที่เลี้ยงทั้ง 4 รูปแบบ พบว่ามีการกินอาหารมีชีวิตในกลุ่มของ แพลงก์ตอนสัตว์ ได้แก่ โคพีพอด(copepod) แอมฟิพอด(amphipod) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สุพิชญา (2550) รายงานว่า ปลาตะกรับเป็นปลาที่มีลักษณะการกินอาหารได้ทั้งกลุ่มพืชและกลุ่ม รวมถึงกลุ่มของแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ และปลาตะกรับมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงไปตามนิเวศวิทยาการกินอาหารของปลาตะกรับ โดยปลาตะกรับมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงการกินอาหารตาม ช่วงอายุที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับรายงาน ของ วลีรัตน์ และคณะ (2549) กล่าวว่า พบกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ แอมฟิพอด (amphipod) มากที่สุด ในกระเพาะอาหารของปลาตะกรับใกล้เคียงกับการศึกษาของ กาญจนานู และคณะ (2560) กล่าวว่า ในกระเพาะอาหารของปลากระรังดอกแดงวัยอ่อน พบอาหารธรรมชาติกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ ในกลุ่มแอมฟิพอด (amphipod) เช่นเดียวกันซึ่งมีความสอดคล้องกับการเลี้ยงปลาตะกรับ การศึกษาครั้งนี้จึงชี้ให้เห็นถึงลักษณะนิเวศวิทยาการกินอาหารธรรมชาติของปลาตะกรับได้เป็นอย่างดี

สรุปและเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาผลของการเลี้ยงปลาตะกรับ (*Scatophagus argus* Linnaeus, 1766) ในกระชังในทะเลสาบสงขลาด้วยสิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชังเปรียบเทียบกับ 4 รูปแบบพบว่า แม้วารูปแบบ SF เป็น รูปแบบที่ดีที่สุด แต่การศึกษาครั้งนี้ชี้ว่ากระชังรูปแบบ SNF ที่ไม่มีการให้อาหารแต่เพิ่มพื้นที่ผิว มีการเจริญเติบโตที่ให้แนวโน้มที่จะให้ผลได้ใกล้เคียงกับรูปแบบ FNSซึ่งมีการให้อาหารแต่ไม่มีการเพิ่มพื้นที่ผิว ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการอนุบาลลูกปลาตะกรับโดยการเพิ่มพื้นที่ผิวแต่ไม่ได้ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูป สามารถลดต้นทุนของการเลี้ยงได้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงปลาตะกรับในกระชังในทะเลสาบสงขลาด้วยสิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชัง
2. ควรศึกษาชนิดของสิ่งมีชีวิตที่เป็นอาหารของลูกปลาตะกรับในทะเลสาบสงขลา
3. ควรศึกษาการกำจัดหอยกะพงที่เกาะกระชัง
4. ควรศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการเลี้ยงปลาตะกรับโดยใช้อาหารธรรมชาติ

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กาญจนาภ ช้วยเกื้อ, ชุกกรี หะยีสามา, ระพีพร เรื่องช่วย และกรอรวงษ์ กาแหง. 2560. แอมพิพอดที่พบในกระเพาะอาหารของลูกปลากระมังคอกแดงบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง, น.1-88. ใน การประชุมวิชาการสาหร่ายและแพลงก์ตอน แห่งชาติ ครั้งที่ 8 สาหร่ายและแพลงก์ตอนวิจัยและพัฒนาเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน. มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- จิระยุทธ รื่นศิริกุล, มาวิทย์ อัครวารี, เยาวนิตย์ ดนยดล และลออ ชูศรีรัตน์. 2551. ความสำเร็จในการผสมเทียมปลาตะกรับ (*Scatophagus argus*, Linnaeus, 1766) โดยใช้ฮอร์โมน LHRHa. เอกสารประกอบวิชาการ ฉบับที่ 32/2551. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง, กรุงเทพฯ.
- จิระยุทธ รื่นศิริกุล, มาวิทย์ อัครวารี, เยาวนิตย์ ดนยดล และลออ ชูศรีรัตน์. 2552. การอนุบาลลูกปลาและพัฒนาการของลูกปลาตะกรับ *Scatophagus argus*, Linnaeus, 1766. วารสารกรมประมง. 62 : 13-22.
- จิระยุทธ รื่นศิริกุล, มาวิทย์ อัครวารี และลออ ชูศรีรัตน์. 2555ก. การพัฒนาการของอวัยวะสืบพันธุ์ปลาตะกรับ *Scatophagus argus*, Linnaeus, 1766 จากการเพาะพันธุ์. เอกสารประกอบวิชาการฉบับที่ 34/2555. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง, กรุงเทพฯ.
- จิระยุทธ รื่นศิริกุล, อาคม สิงหนุญ และกนกพร เกษสุวรรณ. 2555ข. อัตราการรอดของการอนุบาลลูกปลาตะกรับ *Scatophagus argus*, Linnaeus, 1766 ที่ปรับลดความเค็ม 4 รูปแบบ. เอกสารประกอบวิชาการฉบับที่ 36/2555. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง, กรุงเทพฯ.
- โชคชัย เหลืองธูพรานิต. 2554. หลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์โพธิ์เพชร. กรุงเทพฯ.
- ปัทมาภรณ์ หมาดน้อย และศักดิ์อนันต์ ปลาทอง. 2552. ปลาในทะเลสาบสงขลา. ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, สงขลา.
- มาวิทย์ อัครวารี และเรณู ยาชิโร. 2547. การศึกษาผลของความเค็มและอาหารสำเร็จรูปต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของลูกปลาตะกรับ, น. 764-770. ใน รายงานการสัมมนาวิชาการประมงประจำปี 2547. วันที่ 7-9 กรกฎาคม 2547. ณ ห้องประชุมกรมประมง กรมประมง บางเขน กรุงเทพมหานคร. กรมประมง, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วลีรัตน์ มุสิกะสังข์, เยาวนิตย์ ดนยดล และพุทธร ส่องแสงจินดา. 2549. **องค์ประกอบของอาหารในกระเพาะอาหาร และสภาพทางนิเวศวิทยาของปลาตะกรับในทะเลสาบสงขลา.** สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง, กรุงเทพฯ.
- วลีรัตน์ มุสิกะสังข์ และกฤษณา อองอาจ. 2552. ผลของอาหารสำเร็จรูปชนิดลอยและจมน้ำต่อการเลี้ยงปลาตะกรับ, น. 22-36. **ใน รายงานประจำปี 2552 สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง , กรมประมง, กรุงเทพฯ.**
- วลีรัตน์ มุสิกะสังข์, อรัญญา อัครวารีย์, วิระวิทย์ ทองรักษา และโสมลดา ประเสริฐสม. 2557. การกินอาหารของปลาตะกรับในทะเลสาบสงขลาตอนนอก, น.106.-113. **ใน รายงานการประชุมวิชาการประมง ครั้งที่ 52. กรมประมง, กรุงเทพฯ.**
- เวียง เชื้อโพธิ์หัก. 2543. **โภชนศาสตร์สัตว์น้ำและการให้อาหารสัตว์น้ำ.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- วิมล อรัญญาเกษมสุข. 2518. **การศึกษาชีววิทยาบางประการของปลาตะกรับ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สุภาพร สุกสีเหลือง. 2538. **การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.** ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ, กรุงเทพฯ.
- ศูนย์วิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา. 2557. **การเพาะพันธุ์และอนุบาลปลาตะกรับ.** สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง, กรุงเทพฯ.
- อังสนีย์ ชุนทดปราณ. 2539. **การศึกษาทรัพยากรประมงและการเปลี่ยนแปลงประชากรสัตว์น้ำในทะเลสาบสงขลา กรณีศึกษาจากเครื่องมือประมง 3 ชนิด. เอกสารวิชาการฉบับที่ 18/2539. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง กรมประมง, กรุงเทพฯ.**
- Alam, M.J., M.G. Mustafa and M.M. Islan. 2010. Effects of some artificial diets on the growth performance, survival rate and biomass of the fry of climbing perch, *Anabas testudineus* (Bloch, 1792). **Nature and Science 8 (2):36-42.**
- Barry, T. P. and A. W. Fast. 1988. Natural history of the spotted scat (*Scatophagus argus*), pp. 4-32. **In Spawning Induction and Pond Culture of the Spotted Scat (*Scatophagus argus*, Linnaeus).** The Philippines Mariculture Research and Training Center, Hawaii.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Barry, T. P. and A. W. Fast. 1992. Biology of the spotted scat (*Scatophagus argus*) in the Philippines. **Asian Fish Science** 5: 163-179.
- Datta, N.C., B.K. Bandyopadhyay, and S.S Barman. 1984. On the food of an euryhaline perch *Scatophagus argus* (Cur. And Val.) and scope of its culture in fresh water. **International Journal of Academy of Ichthyology**.5 (1-2) : 121-124.
- Duncan, D.B. 1955. Mutiple-range and multiple F test. **Biometrics**. 11: 1-42.
- Hien, T.T.T., B.T Thien, N.T Phuong, and M.N Wilder. 2001. Effects of feeding rates and frequencies on growth and survival rates of climbing perch (*Anabas testudineus*) fingerlings, pp. 1-8. *In Proceedings of the 2000 Annual Workshop of JICAS Mekhong Delta Project*, Vietnam.
- Kolkovski, S. 2005. Progress in fish larval nutrition. **Aqua Feeds: Formulation and Beyond 2**: 7-8.
- Ratheet, T. 1975. *Scatophagus argus*. **Tropical Fish Hobbyist**. 23: 72-8.
- Refstie, T., and A Kittelsen. 1976. Effect of density on growth and survival of artificially reared Atlantic salmon. **Aquaculture** 8: 319-326.
- Rico, S.S. 1965. *Scatophagus argus*. **Aquarium Journal**. 36: 282-284.
- Sirimontaporn, P., K Okubo, T. Sumida, and H. Kinno 1984. Report on the survey of the spawning ground of seabass, *Lates calcarifer*. **Report of Thailand and Japan Joint Coastal Aquaculture Research Project**. 1: 157-164
- Wongchinawit, S.2007.**Feeding Ecology of Spotted Scat *Scatophagus argus*, Linnaeus in Mangrove Forests Pak Panang Estuary, Nakhon Si Thammarat Province**. PH.D. Thesis. Chulalongkorn University, Bangkok.
- Wongchinawit, S. and N. Paphawasti. 2009. Ontogenetic niche shift in the spotted scat, *Scatophagus argus*, Pak Panang estuary, Nakhon Si Thammarat province, Thailand. **The National History Journal of Chulalongkorn University**. 9(2): 143-169.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาพผนวก ภาพในระหว่างการศึกษาและทำการทดลอง



ภาพผนวกที่ 1 สํารวจพื้นที่สถานที่การทดลอง



ภาพผนวกที่ 2 การเตรียมโครงกระชัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

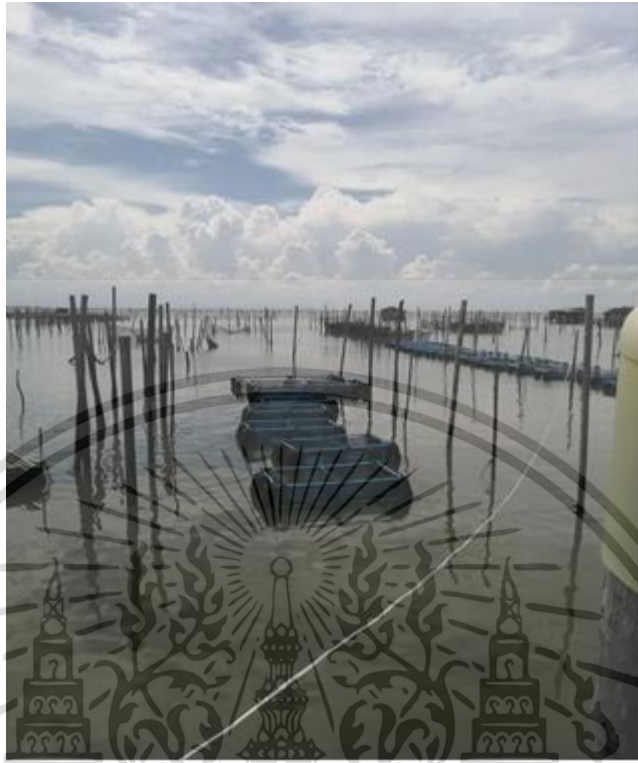


ภาพผนวกที่ 3 ภาพกระชังเสร็จสมบูรณ์



ภาพผนวกที่ 4 เตรียมลูกปลาทดลองจากโรงเพาะฟัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 5 ติดตั้งกระชังและปล่อยลูกปลาทดลอง



ภาพผนวกที่ 6 เก็บผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 7 เก็บผลการทดลองและเรือถอนกระชัง



ภาพผนวกที่ 8 เก็บสิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการปฏิบัติงาน

1. ได้รับประสบการณ์จริงในการทำงานทำให้ได้รับความรู้ใหม่ ๆ ที่นอกเหนือจากในบทเรียน และสามารถนำไปใช้เมื่อเข้าทำงานจริงได้
2. การตรงต่อเวลา เพราะงานที่ได้รับมอบหมายนั้นมีการกำหนดเวลาทำให้ต้องตรงต่อเวลา และขยัน ทำงานเพื่อให้เสร็จตามกำหนด
3. ความอดทนทำให้มีความอดทนต่อแรงกดดันได้ทั้งในเรื่องของเวลา หรือแรงกดดันจากเพื่อนร่วมงาน
4. ความละเอียดรอบคอบการทำงานทุกครั้งต้องมีความละเอียดรอบคอบเพราะถ้ามีข้อผิดพลาดจะทำให้งานล่าช้า และเกิดความเสียหาย
5. รู้จักปรับตัวช่วยให้สามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมการทำงานได้
6. ได้เรียนรู้ถึงกระบวนการทำงานต่าง ๆ ของการทำงานหลังจากการที่ได้เข้ารับการปฏิบัติงานใน หน่วยงานที่ได้รับมอบหมาย
7. พัฒนาบุคลิกภาพช่วยสร้างความมั่นใจในการทำงาน การกล้าแสดงออก และการแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้