รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ผลของวัสดุทำกระชังต่อการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดในทะเลสาบสงขลา
Effect of Fish-Cage Netting Materials on Biofouling Communities in Songkhla Lake

นางสาวกนกวรรณ เขียวสง่า

รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
ประจำปีการศึกษา 2564

ชื่อเรื่องงานวิจัย ผลของวัสดุทำกระชังต่อการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดในทะเลสาบสงขลา

ชื่อผู้จัดทำรายงาน นางสาวกนกวรรณ เขียวสง่า

ชื่อสถานประกอบการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง

ที่อยู่ เลขที่ 1/19 หมู่ 3 ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

ชื่อพนักงานที่ปรึกษา ดร.จิระยุทธ รื่นศิริกุล ตำแหน่งนักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวกนกวรรณ เขียวสง่า นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม 2564 ถึงวันที่ 31 พฤศจิกายน 2564 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง และได้รับมอบหมายจากพนักงานที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ให้ศึกษาและจัดทำรายงานเรื่อง ผลของวัสดุทำกระชังต่อการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดในทะเลสาบสงขลา (Effect of fish-cage netting materials on biofouling communities in Songkhla lake) บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้เสร็จสิ้นลงแล้ว จึงใคร่ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาดังกล่าวมาพร้อมนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ
นางสาวกนกวรรณ เขียวสง่า
นักศึกษาสหกิจศึกษา
หลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวกนกวรรณ เขียวสง่า ได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2564 ถึงวันที่ 31 พฤศจิกายน 2564 ทำให้ข้าพเจ้าได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีคุณค่ามากมาย สำหรับรายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. ขอขอบคุณ ดร.มาวิทย์ อัศวอารีย์ ตำแหน่งผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง ที่เห็นความสำคัญของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษาและได้ให้โอกาสที่มีคุณค่าเป็นอย่างยิ่งแก่ข้าพเจ้า

2. ขอขอบพระคุณ ดร.จิระยุทธ รื่นศิริกุล ตำแหน่งนักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ (เจ้าพนักงานที่ปรึกษา) ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในระหว่างการทดลองวิจัย และแก้ไขข้อบกพร่องในการเขียนรายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษาตลอดมา

3. ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตรทุกท่าน ที่คอยให้การอบรมสั่งสอนทั้งด้านวิชาความรู้ต่าง ๆ และประสบการณ์ที่ไม่สามารถหาจากที่ไหนได้ง่าย ๆ

4. ขอขอบพระคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง ที่ได้อนุเคราะห์เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงได้ จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือในการจัดทำรายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษาฉบับนี้

กนกวรรณ เขียวสง่า

พฤศจิกายน 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
บทนำ	2
วัตถุประสงค์	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
งานที่ปฏิบัติและงานที่ได้รับมอบหมาย	8
งานที่ปฏิบัติ	9
งานที่ได้รับมอบหมาย	17
สรุปการปฏิบัติงาน	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แผนการฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษา	4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	โครงสร้างการบริหารงานของศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง	2
2	ปลาตะกรับเพศผู้ (A) ปลาตะกรับเพศเมีย (B)	10
3	แม่พันธุ์ปลาตะกรับท้องอูม	11
4	การฉีดฮอร์โมนให้กับแม่พันธุ์ปลาตะกรับเพื่อกระตุ้นการตกไข่	11
5	แม่พันธุ์ปลาตะกรับที่แยกขังไว้หลังจากฉีดฮอร์ดมนเพื่อการตกไข่	11
6	การรีดไข่ปลาตะกรับเพศเมีย (A) การรีดน้ำเชื้อปลาตะกรับเพศผู้ (B)	12
7	ตรวจอัตราการปฏิสนธิ (A) ถังฟักไข่ปลาตะกรับ (B)	12
8	ลูกปลาตะกรับอายุ 1 วัน	13
9	การให้โรติเฟอร์ (A) เติมน้ำเขียว (B) กรองอาทีเมีย (C)	14
10	ย้ายลูกปลาตะกรับจากถังไฟเบอร์ไปอนุบาลบ่อซีเมนต์ (A) การคัดแยกขนาดลูกปลา (B)	15
11	ลูกปลาตะกรับ (A) บรรจุถุงพลาสติก (B)	16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

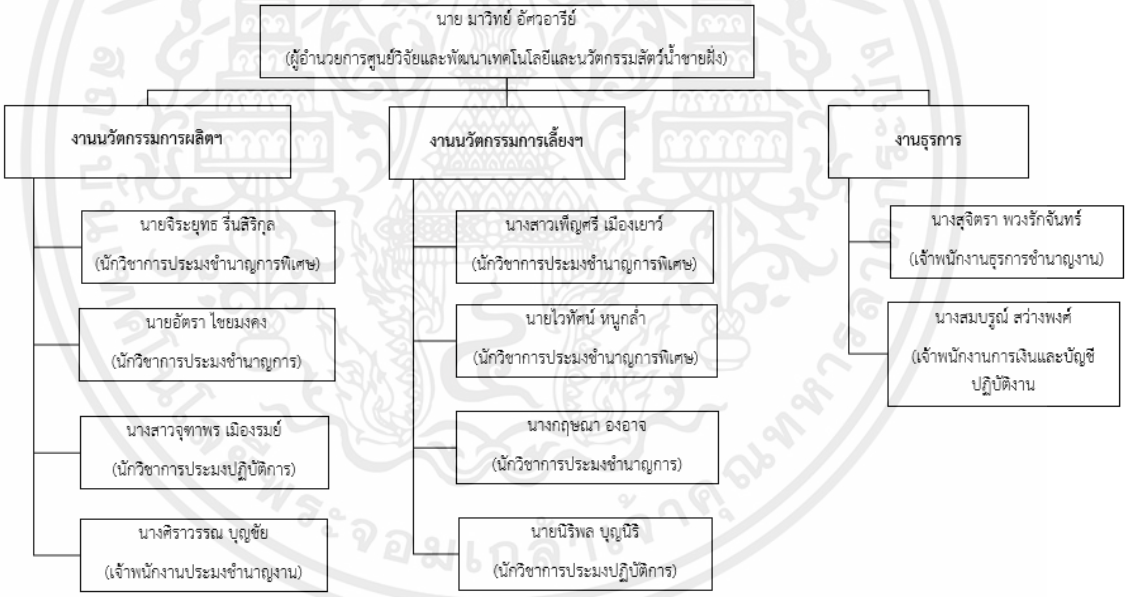
ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เลขที่ 1/19 หมู่ที่ 3 ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา รหัสไปรษณีย์ 90000

ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์ หรือการให้บริการหลัก

1. พัฒนาฟาร์มและผลผลิตสัตว์น้ำจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งให้เป็นไปตามมาตรฐาน
2. เพิ่มผลผลิตในแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งและแหล่งทรัพยากรอื่นอย่างยั่งยืน
3. พัฒนางานวิจัยและเทคโนโลยีด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

รูปแบบการจัดองค์กรและการบริหารงานขององค์กร

โครงสร้างศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง ดังนี้



ภาพที่ 1 โครงสร้างการบริหารงานของศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง

การแบ่งส่วนราชการและการปฏิบัติการมีหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า วิจัย เทคโนโลยีการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำชายฝั่ง ระบบและการจัดการเพาะเลี้ยงน้ำชายฝั่ง โดยศึกษาค้นคว้าติดตาม ตรวจสอบเฝ้าระวังแหล่งทำการประมงชายฝั่ง และกำหนดมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง แบ่งงานออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กลุ่มงานวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

วิจัยการเพาะพันธุ์และการอนุบาลสัตว์น้ำชายฝั่งได้แก่ สัตว์น้ำชายฝั่งที่มีกระดูกสันหลังตลอดจนสาหร่ายและพันธุ์ไม้น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจและสำคัญต่อระบบนิเวศน์ โดยศึกษาและวิจัยชีววิทยาการสืบพันธุ์ การปรับปรุง เทคนิคการจัดการพ่อแม่พันธุ์ให้มีคุณภาพดี การเพาะขยายพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติและใช้ฮอร์โมนในรูปแบบต่าง ๆ เทคนิคการอนุบาลที่เหมาะสมกับสัตว์น้ำแต่ละชนิด เน้นการใช้เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีชั้นสูง เพื่อน้าไปสู่การเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์และการอนุรักษ์สัตว์น้ำชายฝั่งและถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ

2. กลุ่มงานวิจัยการเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

วิจัยเทคนิคการเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งชนิดต่าง ๆ ทั้งที่มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง รวมทั้งสาหร่ายและพันธุ์ไม้น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและสำคัญต่อระบบนิเวศน์ เพื่อให้ได้ผลิตผลสูงและลดต้นทุน วิจัยเทคนิคการเลี้ยงในบ่อดิน กระชัง และในทะเล ตั้งแต่ระยะวัยรุ่นจนถึงขนาดตลาด วิธีการเลี้ยงแบบผสมผสาน และการศึกษาวิศวกรรมการเลี้ยงโดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีชั้นสูง เพื่อให้มีสัตว์น้ำเพียงพอต่อการบริโภคภายในประเทศและส่งออกตลอดจนการอนุรักษ์

3. กลุ่มงานวิจัยระบบและการจัดการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

วิจัยระบบการจัดการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งในแหล่งน้ำธรรมชาติ ในบ่อเลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียน ฯลฯ ประเมินศักยภาพของแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อจำแนกพื้นที่สำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแต่ละชนิด เฝ้าระวังติดตามตรวจสอบแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ประดิษฐ์คิดค้นวัตกรรมออกแบบบ่อกระชังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กำหนดมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ออกแบบระบบบำบัดน้ำและกำจัดของเสียจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ

- ตำแหน่ง : นักศึกษาสหกิจ
- ลักษณะงาน : ทำงานวิจัยและช่วยงานต่าง ๆ ของกลุ่มวิจัยการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำชายฝั่ง

บุคลากรที่ปรึกษา และตำแหน่งงานของบุคลากรที่ปรึกษา

- บุคลากรที่ปรึกษา : ดร.จิระยุทธ รื่นศิริกุล
- ตำแหน่ง : นักวิชาการประมงชำนาญการพิเศษ

ระยะเวลาที่นักศึกษาปฏิบัติงาน

ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม – 30 พฤศจิกายน 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แผนการฝึกปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

รายละเอียด	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน
ช่วยงานกลุ่มวิจัยฯ	◄———	———	———	———►
วางแผนการทดลอง	◄———►			
เตรียมวัสดุ อุปกรณ์	◄———►			
ทำการทดลอง		◄———	———	———►
วิเคราะห์ข้อมูล				
ทำรายงานและนำเสนอ				◄———►

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

1. เพื่อให้นักศึกษามีโอกาสเรียนรู้ และได้รับประสบการณ์วิชาชีพตรงตามการทำงาน
2. เพื่อให้นักศึกษาได้เตรียมความพร้อมก่อนที่จะจบการศึกษาออกไปทำงานจากสถานที่จริง
3. เพื่อเรียนรู้สังคมการทำงานเพื่อปรับตัวกับการทำงาน และรู้จักการทำงานร่วมกับทีมงาน
4. เพื่อพัฒนาความเชื่อมันในตนเองและนำประสบการณ์ที่ได้จากงานสหกิจศึกษามาประยุกต์ในการทำงาน
5. เพื่อเป็นบัณฑิตที่มีศักยภาพและมีความพร้อมปฏิบัติงานทันทีที่สำเร็จการศึกษา

วัตถุประสงค์ของโครงงานที่ได้รับมอบหมาย

1. เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตกาะติดต่อวัสดุแบบต่าง ๆ ที่ใช้ทำกระชังเลี้ยงปลาในทะเลสาบสงขลา
2. เพื่อศึกษาระยะเวลาการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดชนิดหลักของที่ใช้ทำกระชังเลี้ยงปลาในทะเลสาบสงขลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์คาดที่ว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงาน

ด้านสถานประกอบการ

1. เกิดความร่วมมือทางวิชาการ และความสัมพันธ์ที่ดีกับสถาบันการศึกษา
2. เป็นการสร้างภาพพจน์ที่ดีขององค์กร ในด้านการส่งเสริมสนับสนุนการศึกษาและช่วยพัฒนาบัณฑิตของชาติ

ด้านนักศึกษา

1. ได้ประสบการณ์วิชาชีพตามสาขาวิชาที่เรียนเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากที่เรียนในห้องเรียน
2. เกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองด้านการท้างานร่วมกับผู้อื่น ความรับผิดชอบ และมีความมั่นใจตน เองมากขึ้น ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ
3. ส่งผลให้เข้าใจในหลักการปฏิบัติงาน เนื่องด้วยมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้นจากประสบการณ์ปฏิบัติงาน

ด้านสถาบันการศึกษา

1. เกิดความร่วมมือทางวิชาการและความสัมพันธ์ที่ดีกับสถานประกอบการ
2. ได้ข้อมูลย้อนกลับมาปรับปรุงหลักสูตรและการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ปฏิบัติและงานที่ได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ปฏิบัติ

ปลาตะกรับ

ปลาตะกรับ Spotted scat หรือ Green scat หรือเรียกกันในภาษาท้องถิ่นภาคใต้เรียกว่าปลาขี้ตัง จัดอยู่ในวงศ์ Scatophagidae สกุล *Scatophagus argus* ลักษณะปลาตะกรับมีลำตัวป้อมสั้น หัว และด้านข้างส่วนบนมีสีเขียวปนน้ำตาลอ่อนด้านท้องสีขาวและครีบมีจุดแต้มสีดำเทากลม หรือรูปไข่ กระจายอยู่ทั่วลำตัว ในประเทศไทยพบมากในทะเลสาบสงขลารวมทั้งปากทะเลที่เชื่อมต่อติดกับทะเลอ่าวไทย งานที่ได้ปฏิบัติจะแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ การเพาะพันธุ์ปลาตะกรับ การอนุบาลปลาตะกรับ การจำหน่ายลูกปลาตะกรับ

1. การเพาะพันธุ์ปลาตะกรับ

1.1 การเตรียมพ่อแม่พันธุ์

พ่อแม่พันธุ์ปลาตะกรับจะใช้จากโรงเพาะและปลาที่เลี้ยงในกระชังธรรมชาติบางส่วน ทั้งนี้เนื่องจากขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของไข่และน้ำเชื้อ แม่พันธุ์ที่ดีควรมีขนาด 80-150 กรัม ส่วนพ่อพันธุ์มีขนาด 40-70 กรัม และมีสภาพที่แข็งแรง การแยกความแตกต่างระหว่างปลาเพศผู้และเพศเมียสามารถสังเกตได้จากลักษณะภายนอกบริเวณส่วนหัว คือ ตัวผู้มักมีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย และตัวผู้จะมีสันจมูก (snout) ที่ลาดชันกว่าตัวเมีย (ภาพที่ 1)

ภาพที่ 2 ปลาตะกรับเพศผู้ (A) ปลาตะกรับเพศเมีย (B)

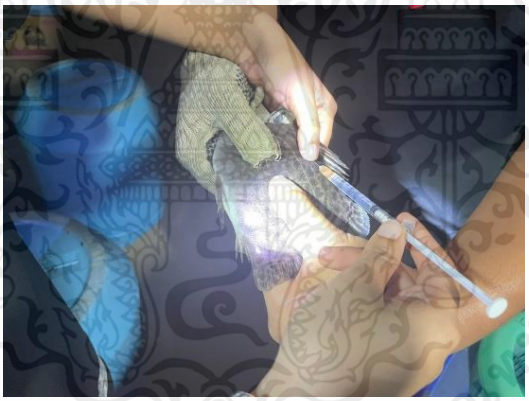
1.2 การคัดเลือกแม่พันธุ์

ทำได้โดยดูจากลักษณะภายนอกคือต้องมีท้องอูมและเมื่อทำการตรวจสอบระยะการพัฒนาของไข่โดยการใช้ท่อพลาสติกขนาดเล็กเป็นวิธี cut-down tube (มนต์สรวง และ จิระยุทธ, 2557) ดูดไข่ออกมาตรวจสอบ ไข่ที่มีความเหมาะสมคือแต่ละฟองต้องแยกจากกันเป็นอิสระ ลักษณะไข่แต่ละเม็ดต้องกลมใกล้เคียงกัน แม่จะผลิตไข่ประมาณ 1 แสนฟองต่อน้ำหนัก 100 กรัม ส่วนพ่อพันธุ์ควรเลือกตัวที่สามารถรีดน้ำเชื้อเมื่อนำน้ำเชื้อมารีดเบาๆ ท้องจะมีน้ำเชื้อสีขาวขุ่นไหลออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 แม่พันธุ์ปลาตะกรับท้องอูม

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



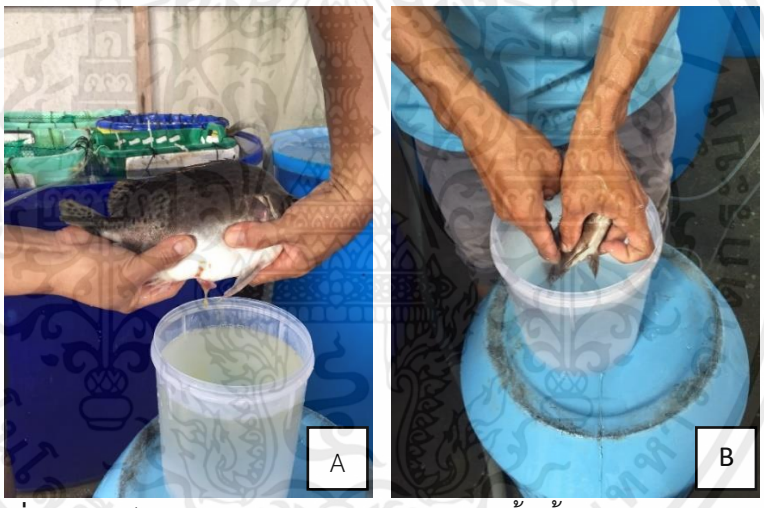
ภาพที่ 4 การฉีดฮอร์โมนให้กับแม่พันธุ์ปลาตะกรับเพื่อกระตุ้นการตกไข่

ภาพที่ 5 แม่พันธุ์ปลาตะกรับที่แยกขังไว้หลังจากฉีดฮอร์โมนเพื่อการตกไข่

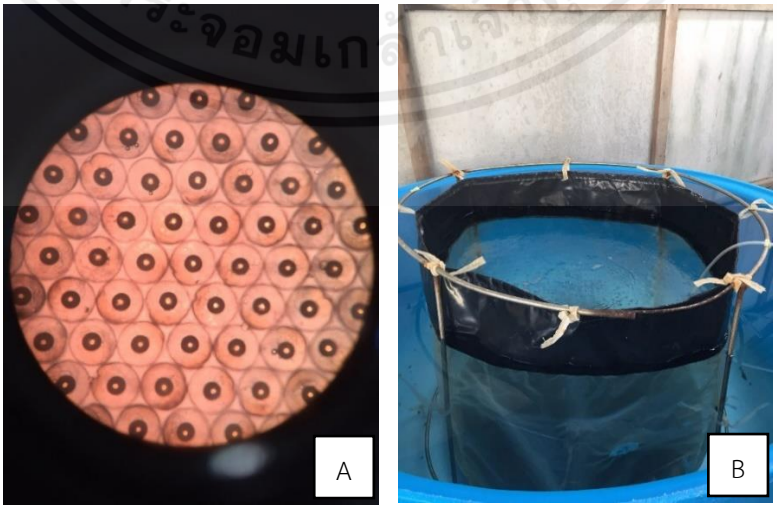
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 แม่ปลาจะท้องเป่งมากต้องคอยตรวจเช็คว่าสามารถรีดไข่ได้หรือไม่ ให้สังเกตจากช่องเพศที่บวมแดงเมื่อครบกำหนดเพียงใช้มือแตะเบาๆไข่จะไหลออกมา หากแม่ปลาตัวใดมีสภาพของไข่มีคุณภาพดีมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ก็จะเตรียมพร้อมที่จะผสมเทียม โดยทำการรีดน้ำเชื้อการตัวผู้ (ภาพที่ 5) เจือจางน้ำเชื้อด้วยน้ำทะเลความเค็ม 25 ส่วนในพันส่วน แล้วรีดไข่จากตัวเมียผสมกับน้ำเชื้อ (ภาพที่ 5) ใช้แท่งแก้วคนเบา ๆ นาน 1 นาทีพักไว้ 30 นาทีจึงตรวจอัตราการปฏิสนธิ (ภาพที่ 6) และจึงนำไข่ที่ทำการผสมเทียมแล้วไปเทใส่ถังฟักซึ่งมีน้ำทะเลความเค็ม 25-30 ส่วนในพันส่วนอุณหภูมิของน้ำในถังประมาณ 27-29 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 18 ชั่วโมง ไข่จะฟักเป็นตัว (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 การรีดไข่ปลาตะกรับเพศเมีย (A) การรีดน้ำเชื้อปลาตะกรับเพศผู้ (B)



ภาพที่ 7 ตรวจอัตราการปฏิสนธิ (A) ถังฟักไข่ปลาตะกรับ (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การอนุบาลปลาตะกรับ

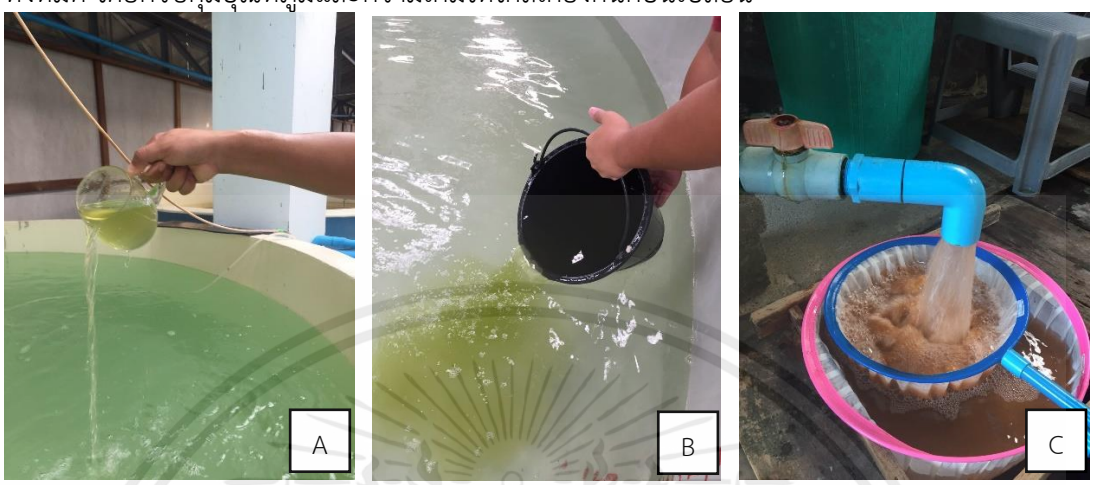
การอนุบาลลูกปลาตะกรับตั้งแต่อายุ 0 วัน ถึง 15 วัน นำลูกปลาตะกรับแรกฟักอายุ 1วัน ทำการย้ายลูกปลามาฟักในถังอนุบาลขนาด 3 ตัน ปริมาณน้ำ 2.5 ตัน ความหนาแน่นของลูกปลาแรกฟักประมาณ 20-25 ตัวต่อลิตร ให้อากาศตลอดเวลาปรับอากาศให้มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำให้อยู่ช่วง 6-8 มิลลิกรัมต่อลิตร อุณหภูมิน้ำอยู่ระหว่าง 29-31 องศาเซลเซียส ผ่านระบบกรองและนำมาฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน 5-10 ส่วนในล้านส่วน น้ำทะเลที่ใช้ในการอนุบาล 30 ส่วนในพันส่วน หลังจากนั้นค่อยปรับความเค็มลงวันละ 1 ส่วนในพันส่วน เมื่อลูกปลาอายุ 15 วัน ความเค็มจะอยู่ที่15 ส่วนในพันส่วน คงความเค็มไว้จนปลาอายุ 21 วัน เมื่อลูกปลาปากเริ่มเปิดให้โรติเฟอร์ขนาดเล็กเป็นอาหารโดยการกรองด้วยผ้ากรองขนาดตา 100 ไมโครเมตร ที่ความหนาแน่ 10-20 ตัวต่อมิลลิลิตร เติมน้ำเขียว (*Chlorella* sp. 10 ล้านเซลล์ต่อมิลลิลิตร) การอนุบาลลูกปลาในระหว่างอายุ 1-14 วัน จะไม่ดูดตะกอนเริ่มมีการดูดตะกอนในวันที่ 15 เมื่อปริมาตรน้ำลดลงให้เติมน้ำทะเลโดยควบคุมอุณหภูมิและความเค็มที่ใกล้เคียงกับในถังจนได้ระดับเท่าเดิม

ภาพที่ 8 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 8) ของปริมาณน้ำในบ่อเพื่อเป็นอาหารของโรติเฟอร์ควบคุมความเค็มที่ 15 ส่วนในพันส่วน สำหรับอุณหภูมิของน้ำควบคุมให้อยู่ในช่วง 29-30 องศาเซลเซียส ตรวจสอบความเค็มและอุณหภูมิวันละครั้งในตอนเช้า เวลา 06.00 นาฬิกา การทำความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

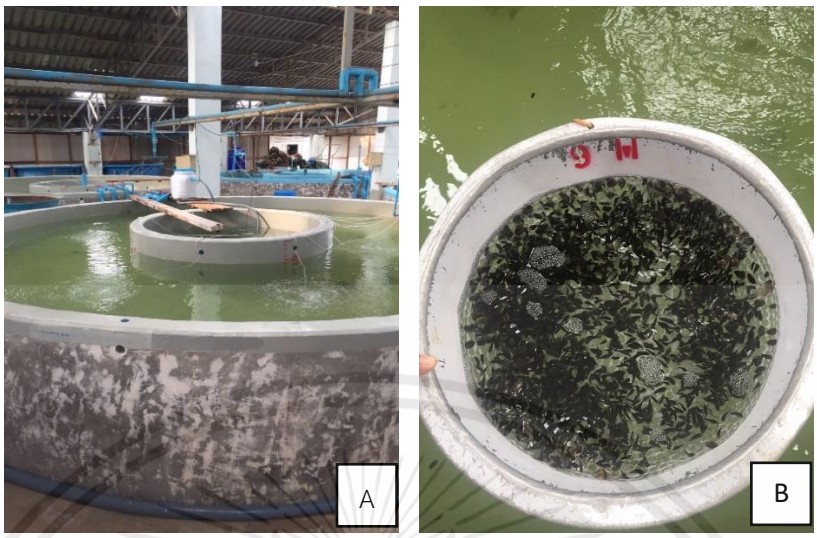
สะอาดพื้นบ่อโดยการดูดตะกอน 3 วันต่อครั้ง เปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 10 เปอร์เซ็นต์ของปริมาตรน้ำทั้งหมด โดยควบคุมอุณหภูมิและความเค็มให้ใกล้เคียงกันก่อนเปลี่ยน



ภาพที่ 9 การให้โรติเฟอร์ (A) เติมน้ำเขียว (B) กรองอาทีเมีย (C)

การอนุบาลลูกปลาตะกรับตั้งแต่อายุ 21 วัน ถึง 45 วัน เมื่อลูกปลาอายุ 21-24 วัน เป็นช่วงที่ลูกปลาทุกตัวกินอาร์ทีเมียแรกฟักได้และกินในปริมาณมากขึ้นจึงต้องเพิ่มอาร์ทีเมียแรกฟักให้ได้ความหนาแน่น 7-10 ตัวต่อมิลลิตร และงดการให้โรติเฟอร์ ตรวจสอบความหนาแน่นของอาร์ทีเมียให้ได้ตามกำหนดวันละ 3 ครั้งเช้าเที่ยงและเย็น เมื่อลูกปลาอายุ 25 วันมีขนาดโตและแข็งแรงขึ้น และเพื่อให้ลูกปลามีพื้นที่ว่ายน้ำได้มากขึ้น ให้ย้ายลูกปลาไปไว้ในบ่อที่มีขนาดใหญ่ขึ้น (ภาพที่ 9) โดยปล่อยลูกปลาลงเลี้ยงที่ความหนาแน่น 2-3 ตัวต่อลิตร เมื่อลูกปลาอายุครบ 30 วัน คัดขนาดลูกปลาเป็นสองขนาดด้วยกะละมังแยกปลา (ภาพที่ 9) ปลาขนาดเล็กยังคงให้อาร์ทีเมียแรกฟักระดับเท่าเดิม แต่ปลาขนาดใหญ่ให้อาร์ทีเมียตัวโตที่มีขนาดความยาว 3-5 มม. ในระดับความหนาแน่น 1-2 ตัวต่อลิตรหรือจนอิ่มวันละ 2-3 มื้อ ในกรณีที่ปลาบางรุ่นโตช้ายังกินอาร์ทีเมียตัวโตไม่ได้อาจให้อาร์ทีเมียแรกฟักที่ความหนาแน่น 3-5 ตัวต่อมิลลิตร ต่ออีก 3-5 วัน ให้ฟองอากาศตลอดเวลา เมื่อปลาอายุ 35 วันฝึกให้อาหารสำเร็จรูปวันละ 2 ครั้งโดยให้จนอิ่ม แต่ยังคงให้อาร์ทีเมียตัวโตต่อไป 3-5 วันๆละ 1 ครั้ง ในมื้อเย็นจนกว่าลูกปลาในบ่อทุกตัวสามารถกินอาหารสำเร็จรูปได้จึงหยุดให้อาร์ทีเมียตัวโตโดยในช่วงแรกอาหารสำเร็จรูปที่ใช้เป็นชนิดผง หลังจากนั้น 1 อาทิตย์จึงเปลี่ยนไปให้ชนิดเม็ดลอยน้ำจึงเพิ่มความแรงของการให้อากาศสูงขึ้น การอนุบาลลูกปลาในช่วงนี้ควบคุมความเค็มไว้ที่ 12-15 ส่วนในพันส่วนส่วนอุณหภูมิของน้ำให้อยู่ในช่วง 29-30 องศาเซลเซียส ตรวจสอบความเค็มและอุณหภูมิวันละครั้งในตอนเช้า เวลา 06.00 นาฬิกา ทำความสะอาดพื้นบ่อโดยดูดตะกอนวันละครั้ง ในตอนเช้าเปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 20-30 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาตรน้ำทั้งหมด โดยควบคุมอุณหภูมิและความเค็มน้ำที่น้ามาเปลี่ยนให้ใกล้เคียงกันก่อนเปลี่ยนถ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 ย้ายลูกปลาตะกรับจากถังไฟเบอร์ไปอนุบาลในบ่อซีเมนต์ (A) การคัดแยกขนาดลูกปลา (B)

3. การจำหน่ายลูกปลาตะกรับ

การจับลูกปลาตะกรับที่อนุบาลในบ่อซีเมนต์เมื่อลูกปลามีขนาดพร้อมที่จะจำหน่ายเกษตรกรหรือนำไปปล่อยสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ควรงดอาหารก่อนจับปลาอย่างน้อย 12 ชั่วโมง

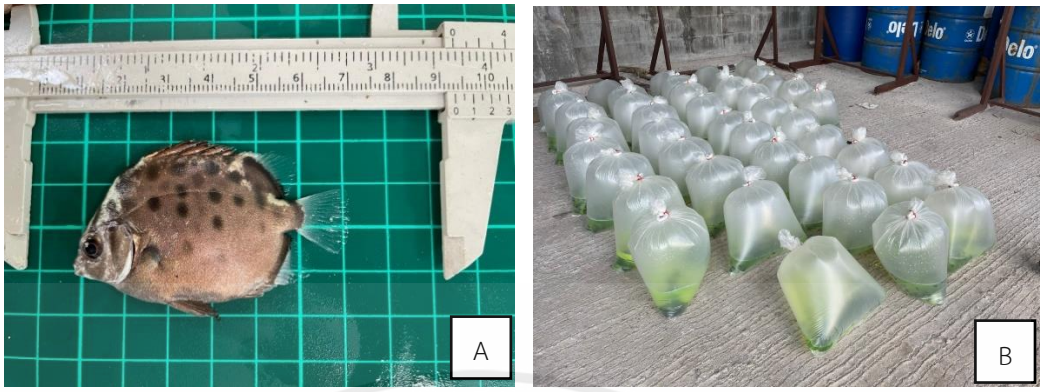
3.2 ลดระดับน้ำในบ่อให้มีความลึกประมาณ 20-30 เซนติเมตร

3.3 ใช้อวนลากปลา (ขนาดกว้าง X ยาว ประมาณ 1.0 X 2.0 เมตร ขนาดช่องตาข่ายประมาณ 1-2 มิลลิเมตร ซึ่งมีตะกั่วถ่วงน้ำหนักอยู่ด้านล่างและมีทุ่นลอยด้านบนบริเวณขอบอวนเย็บติดกับไม้สำหรับลากปลา) รวบรวมลูกปลา แล้วใช้ถังพลาสติกความจุ 5 ลิตร ตักลูกปลามาพักไว้ในถังพักลูกปลาขนาดความจุ 500 ลิตร

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

3.5 นำถุงพลาสติกที่บรรจุลูกปลาเรียบร้อยแล้วไปเติมออกซิเจนแล้วมัดปากถุงให้แน่ด้วยหนังยางก่อนขนส่งไปยังแหล่งเลี้ยงสัตว์น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ลูกปลาตะกรับ (A) บรรจุถุงพลาสติก (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานพิเศษ

ผลของวัสดุทำกระชังต่อการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดในทะเลสาบสงขลา
Effect of Fish-Cage Netting Materials on Biofouling Communities in Songkhla Lake

นางสาวกนกวรรณ เขียวสง่า

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	ผลของวัสดุทำกระชังต่อการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดในทะเลสาบสงขลา
โดย	นางสาวกนกวรรณ เขียวสง่า
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
คณะ	วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.มนต์สรวง ยางทอง
ที่ปรึกษาร่วม	ดร.จิระยุทธ รื่นศิริกุล

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของวัสดุต่อการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดในทะเลสาบสงขลา โดยแบ่งชุดการทดลอง 4 ชุดการทดลอง 3 ซ้ำ ได้แก่ อวนโปลีสีเขียวขี้ม้า (T1) อวนโปลีสีแดงส้ม (T2) ตาข่ายพลาสติกสีเขียว(T3) และตาข่ายพลาสติกสีดำ (T4) เก็บข้อมูล จำนวนชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตเกาะติด และระยะเวลาการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดชนิดเด่น โดยสุ่มเก็บตัวอย่างเดือนละครั้งเป็นเวลา 3 เดือน พบว่า เมื่อเวลา 3 เดือน T1 มีน้ำหนักสิ่งมีชีวิตเกาะติดมากที่สุด 2.12±1.20 กิโลกรัมต่อตารางเมตร พบ 5 ชนิด ได้แก่ ไดอะตอม (Diatoms) 0.94×10^{7} เซลล์ต่อตารางเมตร หอยกะพง (*Musculus senhousia*) 29.92×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร แอมฟิพอด (Amphipod) 5.00×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร นีมาโทด (Nematoda) 3.53×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร และทาไนดาเซียน (Tanaidacea) 2.65×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร T4 มีน้ำหนักสิ่งมีชีวิตเกาะติด 1.56±1.70 กิโลกรัมต่อตารางเมตร พบ 5 ได้แก่ ไดอะตอม 1.06×10^{7} เซลล์ต่อตารางเมตร หอยกะพง 18.16×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร แอมฟิพอด 7.06×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร ทาไนดาเซียน 6.76×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร และนีมาโทด 1.47×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร T2 มีน้ำหนักสิ่งมีชีวิตเกาะติด 1.51±1.07 กิโลกรัมต่อตารางเมตร พบ 5 ชนิด ได้แก่ ไดอะตอม 1.41×10^{7} เซลล์ต่อตารางเมตร หอยกะพง 21.65×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร แอมฟิพอด 7.35×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร ทาไนดาเซียน 7.35×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร และนีมาโทด 2.35×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร และ T3 มีน้ำหนักสิ่งมีชีวิตเกาะติด 1.00±0.52 กิโลกรัมต่อตารางเมตร พบ 5 ชนิด ได้แก่ ไดอะตอม 0.82×10^{7} เซลล์ต่อตารางเมตร หอยกะพง 10.78×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร แอมฟิพอด 5.59×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร ทาไนดาเซียน 2.65×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร และนีมาโทด 2.35×10^{3} ตัวต่อตารางเมตร จำนวนสิ่งมีชีวิตเกาะติด ทั้ง 4 ชุดการทดลอง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ในขณะที่น้ำหนักสิ่งมีชีวิตเกาะติด ทั้ง 4 ชุดการทดลอง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) สิ่งมีชีวิตเกาะติดชนิดเด่นที่สุดที่พบในวัสดุทุกประเภท คือ หอยกะพง

คำสำคัญ : ทะเลสาบสงขลา สิ่งมีชีวิตเกาะติด กระชังเลี้ยงปลา วัสดุทำกระชัง

กนกวรรณ เขียวสง่า
.....
ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Effect of Fish-Cage Netting Materials on Biofouling Communities in Songkhla Lake
By	Ms. Kanokwan Khiaosahnga
Major	Fishery Science and Aquatic Resources
Faculty	Prince of Chumphon Campus
Advisor	Assoc. Prof. Dr. Monsuang Yangthong
Co-advisor	Dr. Jirayuth Ruensirikul

Abstract

Effect of fish-cage netting materials on biofouling communities in Songkhla lake. The treatment a divided in to 4 sets 3 repeat trials. Includes Olive green poly nets (T1) Red orange poly nets (T2) Green plastic nets (T3) and Black plastic nets (T4). Collected data Number of species and quantity of biofouling communities and time of emergence of dominant biofouling communities. The samples were randomly collected once a month for 3 months. Found in 3 months. T1 had the most biofouling weight 2.12±1.20 kilogram per square meter 5 species of biofouling communities were found Diatoms 0.94×10^3 one per square meter Horse mussel 29.92×10^3 one per square meter Amphipod 5.00×10^3 one per square meter Nematoda 3.53×10^3 one per square meter and Tanaidacea 2.65×10^3 one per square meter. T4 had the biofouling weight 156±1.70 kilogram per square meter found 5 species Diatoms 1.06×10^7 cells per square meter Horse mussel 18.16×10^3 one per square meter Amphipod 7.06×10^3 one per square meter Tanaidacea 6.76×10^3 one per square meter Nematoda 1.47×10^3 one per square meter. T2 had the biofouling weight 1.51±1.07 kilogram per square meter found 5 species Diatoms 1.41×10^7 cells per square meter Horse mussel 21.65×10^3 one per square meter Amphipod 7.35×10^3 one per square meter Tanaidacea 7.35×10^3 one per square meter and Nematoda 2.35×10^3 one per square meter. T3 had the biofouling weight 1.00±0.52 kilogram per square meter found 5 species Diatoms 0.82×10^7 cells per square meter Horse mussel 10.78×10^3 one per square meter Amphipod 5.59×10^3 one per square meter Tanaidacea 2.65×10^3 one per square meter and Nematoda 2.35×10^3 one per square meter. The number of biofouling communities all 4 treatment was not significantly different a statistically ($P>0.05$). while the weight of biofouling in all 4 treatments was significantly different a statistically ($P<0.05$). The predominant were horse mussel, that sticks to a lot.

Keyword: Songkhla lake, Biofouling Fish cage, Cage materials

Kanokwan Khiaosahnga
Student's signature

Yangthong
Advisor's signature

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	19
Abstract	20
สารบัญ	21
สารบัญตาราง	22
สารบัญภาพ	23
คำนำ	25
วัตถุประสงค์	26
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	26
การตรวจเอกสาร	27
อุปกรณ์และวิธีการ	34
อุปกรณ์	34
วิธีการ	35
ผลและวิจารณ์	39
ผล	39
วิจารณ์	47
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	48
สรุปผล	48
ข้อเสนอแนะ	48
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	49
ภาคผนวก	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เบอร์และขนาดของตาอวนโปลีทั้งหมด	28
2	ขนาดความกว้างของรูของตาข่ายพลาสติกทั้งหมด	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	อวนโปลี	27
2	ตาข่ายพลาสติก	28
3	อวนโปลีสีเขียวเขียวขี้ม้า	35
4	อวนโปลีสีแดงส้ม	35
5	ตาข่ายพลาสติกสีเขียว	35
6	ตาข่ายพลาสติกสีดำ	36
7	โครงสร้างของกระชัง (A) ตำแหน่งของแต่ละวัสดุที่ติดตั้งในกระชัง (B)	36
8	อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง	37
9	จำนวนชนิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดที่เกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่าง ๆ ระยะเวลา 1-3 เดือน ในทะเลสาบสงขลา	39
10	ปริมาณไดอะตอมที่เกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่าง ๆ ระยะเวลา 1-3 เดือน ในทะเลสาบสงขลา	40
11	ไดอะตอม	40
12	ปริมาณของแอมฟิพอดที่เกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่าง ๆ ระยะเวลา 1-3 เดือน ในทะเลสาบสงขลา	41
13	แอมฟิพอด	41
14	ปริมาณ Nematoda ที่เกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่าง ๆ ระยะเวลา 1-3 เดือน ในทะเลสาบสงขลา	42
15	Nematoda	42
16	ปริมาณ Tanaidacea ที่เกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่าง ๆระยะเวลา 1-3 เดือน ในทะเลสาบสงขลา	43
17	Tanaidacea	43
18	ปริมาณจำนวนหอยกะพงที่เกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่าง ๆ ระยะเวลา 1-3 เดือน ในทะเลสาบสงขลา	44
19	หอยกะพง	44
20	น้ำหนักสิ่งมีชีวิตเกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่าง ๆ ระยะเวลา 1-3 เดือน ในทะเลสาบสงขลา	45
21	ปริมาณสิ่งมีชีวิตเกาะติดที่เกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่าง ๆ เดือนสุดท้าย ในทะเลสงขลา	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		**หน้า**
1	สำรวจพื้นที่สถานที่การทดลอง	52
2	การเตรียมโครงกระชัง	52
3	เย็บกระชังแต่ละเนื้ออวน	53
4	กระชังเสร็จสมบูรณ์	53
5	ติดตั้งกระชัง	54
6	เก็บผลการทดลอง	54
7	กรองตะกอนชั่งน้ำหนัก	55
8	รื้อถอนกระชัง	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

สิ่งมีชีวิตเกาะติด (biofouling) คือการสะสมของพวกจุลินทรีย์ พืช สาหร่าย หอย หรือพวกสัตว์ขนาดเล็กที่เกาะบนพื้นผิวที่เปียก (Raymond, 2020) ซึ่งจะเห็นได้ว่าฟาร์มที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำหนาแน่นมากก็จะมีการเกิดของสิ่งมีชีวิตเกาะติดและสามารถเกิดขึ้นได้เกือบทุกที่ที่มีน้ำ จึงมีความเสี่ยงต่อวัสดุที่หลากหลาย เช่น เกาะติดตัวเรือ อุปกรณ์การทำประมงต่าง ๆ และการเกาะบนกระชังเลี้ยงสัตว์น้ำในทะเลจึงทำให้เกิดการอุดตันของตาข่ายและส่งผลให้ผลผลิตของสัตว์น้ำลดลง เนื่องจากสิ่งมีชีวิตเกาะติดสามารถลดการไหลของน้ำผ่านตาข่ายและลดปริมาณออกซิเจนที่มีอยู่ รวมถึงความเสื่อมโทรมของโครงสร้างและการเสียรูปทรงของกระชังเลี้ยงสัตว์น้ำอีกด้วย ดังนั้นการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติด จึงเป็นประเด็นที่สำคัญต่อการทำประมงเป็นอย่างมาก (De Nys and Guenther, 2009)

อย่างไรก็ตามผลกระทบของการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดเป็นปัญหาสำหรับอุตสากรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทั่วโลก (Bloecher *et al*., 2013) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลี้ยงสัตว์น้ำในกระชังทะเล เนื่องจากแหล่งน้ำในการเลี้ยงสัตว์น้ำนั้นอุดมไปด้วยของเสียที่เป็นพวกอินทรีย์และอนินทรีย์ ที่เกิดจากเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีความหนาแน่น ตัวอย่างเช่น ในประเทศออสเตรเลียได้ทำการเพาะเลี้ยงปลาแซลมอนแอตแลนติก 10 – 15 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และเลี้ยงปลาทูน่าครีบน้ำเงิน 14 กิโลกรัมลูกบาศก์เมตร จะเห็นได้ว่าฟาร์มทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำหนาแน่นมากเกินไป ซึ่งแนวทางในการปฏิบัติการเพาะเลี้ยงสัตว์เหล่านี้ ต้องมีเทคนิคที่ดีจำเป็นในการรักษาความสะอาดของกระชังทุก 6 เดือน เพื่อลดการอุดตันของตาข่ายและลดแหล่งการสะสมของโรคต่อสัตว์น้ำอีกด้วย (De Nys and Guenther, 2009) และในการควบคุมการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดสามารถทำได้โดยการเลี้ยงปลาที่กินพืชเป็นอาหารหรือพวกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง เพื่อลดของการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดที่หนาแน่นจนเกินไป และยังสามาช่วยลดต้นทุนอาหารให้แก่การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอีกด้วย ซึ่งที่ผ่านมามีการแก้ปัญหาจากการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติด โดยการใช้สารเคมีสีกันเพรียงทาลงตาข่าย แต่ซึ่งการใช้สารเคมีจะมีผลกระทบต่อสัตว์น้ำอย่างมาก

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงต้องการในศึกษาค้นคว้าผลของวัสดุทำกระชังต่อการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดในทะเลสาบ เพื่อเป็นแนวทางแก้ไข้ในการทำประมงหรือเป็นประโยนช์ต่อการเลี้ยงสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตเกาะติดต่อวัสดุแบบต่าง ๆ ในทะเลสาบสงขลา
2. เพื่อศึกษาระยะเวลาการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดชนิดเด่นของวัสดุแบบต่าง ๆ ในทะเลสาบสงขลา

ผลที่คาดจะได้รับ

1. ทราบชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตกาะติดต่อวัสดุแบบต่าง ๆ ในทะเลสาบสงขลา
2. ทราบระยะเวลาการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดชนิดหลักของวัสดุแบบต่าง ๆ ในทะเลสาบสงขลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

1. ประเภทอวน

1.1 อวนโปลี (polyethylene fishing net)

1.1.1 ลักษณะเนื้ออวน

อวนโปลีเป็นอวนที่ผลิตมาจากวัสดุสังเคราะห์โพลีเอทิลิน มีความหนาแน่นสูง ทนทาน ใช้งานได้ยาว (fishing net) เส้นใยมีความลื่นให้ตัวได้ดีถูกนำมาเป็นอวนตาข่าย โดยลักษณะแล้วจะนำเส้นเชือกหลายๆเส้นมาถักรวมให้เป็นเส้นด้าย 1 เส้น จากนั้นนำเส้นด้ายที่ถักเสร็จแล้วนั้นมาเข้าเครื่องจักรอีกหนึ่งรอบ เพื่อให้เครื่องจักรช่วยผูกด้ายหลายๆ เส้นเข้าด้วยกัน ตามตำแหน่งต่าง ๆ เพื่อให้เกิดเป็นขนาดช่องตามที่ต้องการ (คงสวัสดิ์ กรุ๊ป, 2021) มีทั้งอวนสีเขียวขี้ม้า สีแดงส้ม (ภาพที่ 11) และมีจะขนาดของตา เบอร์ของอวนที่แตกกันขึ้นอยู่ความต้องการที่ใช้งาน

ภาพที่ 1 อวนโปลี
ที่มา: แสงเจริญโกลบอล (2013)

ส่วนใหญ่การทำกระชังจะนิยมใช้อวนประเภทไนล่อน หรือโพลีเอทีลีนอาจเป็นอวนแบบมีปมหรือไม่มีปม ระหว่างอวนแบบมีปมและอวนไม่มีปม มีขอดีแตกต่างกัน อวนแบบมีปมนั้นทนทานสามารถซอมแซมได้ง่าย สวนอวนไม่มีปม สามารถตัดเย็บสร้างเป็นรูปกระชังได้ง่ายและไม่ให้สัตวน้ำบอบช้ำหรือบาดเจ็บ มีบาดแผลเมื่อเสียดสีกับเนื้ออวน ขนาดของตาอวนขึ้นอยู่กับขนาดของสัตวน้ำที่ปล่อยลงเลี้ยง เช่น ปลาขนาดความยาว 6 - 15 เซนติเมตร ควรใช้ตาอวนขนาด 0.5 - 1 เซนติเมตร ปลาขนาดความยาว 15 เซนติเมตร ขึ้นไปใช้อวนขนาด 2 - 3 เซนติเมตร

1.1.2 ขนาดตาของอวน

อวนโปลีที่ใช้สำหรับงานประมงและงานเกษตรกร (แสงเจริญโกลบอล, 2013) มีขนาดตาของอวนตั้งแต่ 1.00 - 40.00 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) ซึ่งมีความสำคัญในการเลือกใช้ขนาดของตาอวนตามความเหมาะสมของการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 เบอร์และขนาดของตาอวนโปลีทั้งหมด

เบอร์ด้าย	ขนาดตา (เซนติเมตร)
250D/3 - 250D/15	1.00 - 5.00
380D/6 - 380D/60	1.59 - 30.0
400D/6 - 400D/18	3.81 - 40.0
500D/6 - 500D/36	3.81 - 40.0
600D/18 - 600D/80	8.00 - 26.0
700D/12 - 700D/80	4.00 - 40.0

ที่มา: แสงเจริญโกลบอล (2013)

1.1.3 ลักษณะการใช้งาน

สำหรับการใช้งานของอวนชนิดนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น ด้านการเกษตร ใช้สำหรับเลี้ยงไก่ เลี้ยงเป็ด ล้อมรั้วปลูกผัก ใช้สำหรับกันนกในอาคาร หรือโรงงาน ส่วนในด้านการประมง จะใช้สำหรับการทำกระชังเลี้ยงปลา อนุบาลลูกสัตว์น้ำ ใช้สำหรับทำเป็นเครื่องมือประมง เช่น อวนแหครอบหมึก อวนลาก อวนจมปู และสามารถนำไปใช้งานทั่วไปได้ตามความต้องการและเหมาะสม

1.2 ตาข่ายพลาสติก (plastic net)

1.2.1 ลักษณะตาข่าย

ตาข่ายพลาสติกหรือตาข่าย (polyethylene : PE) สามารถผลิตจากวัตถุดิบได้หลากหลายชนิด อาทิ เช่น โพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (high density polyethylene : HDPE) หรือพลาสติกชนิดรีไซเคิล ตามการใช้งานและความต้องการ มีความแข็งแรง ทนทาน ไม่เป็นสนิมและปลอดสารพิษ มีทั้งสีดำและสีเขียว และมีให้เลือกได้หลายขนาด มีการจัดจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น กลุ่มประเทศ ยุโรป อเมริกา ออสเตรเลีย และประเทศต่าง ๆ ในเอเชีย (ไทยประสิทธิ์, 2016)

ภาพที่ 2 ตาข่ายพลาสติก

ที่มา: Nanagarden (2013)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2.2 ขนาดตาของตาข่ายพลาสติก

ตาข่ายพลาสติกมีให้เลือกใช้ได้หลายขนาดตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการใช้งาน ซึ่งมีขนาดความกว้างของรูตาข่าย ตั้งแต่ 1 - 50 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2) โดยเลือกใช้ตามขนาดของรูตาข่ายที่นำไปใช้งานทั่วไปได้ตามความต้องการและเหมาะสม

ตารางที่ 2 ขนาดความกว้างของรูของตาข่ายพลาสติกทั้งหมด

ขนาดหน้ากว้าง	90 เซนติเมตร	120 เซนติเมตร	150 เซนติเมตร	180 เซนติเมตร
ความกว้างของรูตาข่าย (มิลลิเมตร)	1	2	2½	3
	3	14	4	5
	5		6	7
	7		7	9
	9		11	13
	12		14	17
	13		18	20
	17		22	25
	20		23	27
	25			30
	27			40
	30			50
ความยาว	30 เมตร 10 เมตร			

ที่มา: คงสวัสดิ์ กรุ๊ป (2021)

1.2.3 ลักษณะการใช้งาน

โดยปกติมักจะใช้ทดแทนตาข่ายลวดเหล็กหรือตาข่ายอลูมิเนียม สำหรับบริเวณที่ต้องโดนน้ำบ่อย ๆ หรือไม่ต้องการความแข็งแบบเหล็ก คุณสมบัติที่เด่น คือ พลาสติกจะไม่มีรอยคม จึงไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์เลี้ยง ใช้เป็นรั้วอเนกประสงค์ ใช้เป็นรั้วชั่วคราวในการกั้นเขตแดน ใช้เป็นรั้วในการกั้นเพื่อเลี้ยงสัตว์ ใช้ทำเป็นกระชังเลี้ยงสัตว์น้ำ ใช้เป็นอุปกรณ์ปกป้องท่อส่งหรือท่อลำเลียงเพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายที่อาจเกิดกับท่อและสายระหว่างกระบวนการฝังกลบ และการขุดลอก อีกทั้งยังสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและยังสามารถนำไปดัดแปลงใช้ในงานด้านอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

2. สิ่งมีชีวิตเกาะติด (biofouling)

2.1 ลักษณะสิ่งมีชีวิตเกาะติด (biofouling)

คือการสะสมของพวกจุลินทรีย์ พืช สาหร่าย หรือสัตว์ขนาดเล็กบนพื้นผิวที่เปียก ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบต่อโครงสร้างกระชังหรือการทำงานของอุปกรณ์อื่น ๆ สิ่งมีชีวิตเกาะติด มี 2 ประเภท สิ่งมีชีวิตเกาะติดขนาดเล็ก (micro fouling) และ สิ่งมีชีวิตเกาะติดขนาดใหญ่ (macro fouling)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งมีชีวิตเกาะติดขนาดเล็ก หมายถึง การก่อตัวของไบโอฟิล์มที่ยึดติดกับพื้นผิว ส่วน สิ่งมีชีวิตเกาะติดขนาดใหญ่ หมายถึง สิ่งมีชีวิตขนาดใหญ่ เช่น เพรียง ปะการังอ่อน หอย และสาหร่ายเพื่อสร้างความเปรอะเปื้อน ไม่ว่าพื้นผิววัสดุจะถูกคุกคามโดย สิ่งมีชีวิตเกาะติดขนาดเล็ก หรือ สิ่งมีชีวิตเกาะติดขนาดใหญ่ นั้นได้รับอิทธิพลจากปัจจัยที่แตกต่างกัน เช่น อุณหภูมิมีบทบาทสำคัญในการยึดติดของจุลินทรีย์ เนื่องจากอุณหภูมิมีบทบาทต่ออัตราการเติบโตและระยะการผสมพันธุ์ของสัตว์ทะเล ส่วนความหลากหลายของชนิดและปริมาณเกิดจากแสงอาทิตย์ ซึ่งการสังเคราะห์แสงส่งผลกระทบโดยตรงจึงทำให้เกิดความหลายของสิ่งมีชีวิตเกาะติด (De Nys and Guenther, 2009)

2.2 ผลกระทบการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติด (biofouling)

ผลจากศึกษาของ De Nys and Guenther (2009) ผลกระทบการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติด ในกระชังทะเลทำให้เกิดการอุดตันของตาข่ายและส่งผลให้ผลผลิตและสัตว์น้ำอ่อนแอลง รวมทั้งความเสื่อมโทรมของโครงสร้างและการเสียรูปของกระชัง ดังนั้น สิ่งมีชีวิตเกาะติดจึงเป็นปัญหาด้านการจัดการที่สำคัญส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานเพิ่มขึ้น สำหรับปัญหาที่มีผลกระทบสูงเช่นนี้ ซึ่งมีข้อมูลที่น้อยเกี่ยวกับผลกระทบของการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติด ซึ่งขณะนี้เพิ่งเริ่มมีการแก้ไขในรายละเอียด เพื่อควบคุมสิ่งมีชีวิตเกาะติดในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การศึกษาเชิงปริมาณเกี่ยวกับความผันแปรเชิงพื้นที่และผลกระทบของการเลี้ยงสัตว์น้ำและการจัดการฟาร์มต่อการพัฒนาของสิ่งมีชีวิตเกาะติด ซึ่งจะช่วยให้อุตสาหกรรมเลือกวิธีการจัดการสิ่งมีชีวิตเกาะติดได้ดีมากที่สุด และวิธีที่มีประสิทธิภาพสำหรับการควบคุมสิ่งมีชีวิตเกาะติดคือการคำนึงถึงความผันแปรของภูมิภาคและฤดูกาล จนถึงปัจจุบันอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบดั้งเดิมได้ให้ความสำคัญกับการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดอย่างมาก เช่น อุตสาหกรรมปลาแซลมอนในซีกโลกเหนือ โดยมีข้อมูลเชิงปริมาณเพียงเล็กน้อยเกี่ยวกับการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดในพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแห่งใหม่ และในเขตร้อนที่มีการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดได้รวดเร็วมาก การพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในกระชังในเขตร้อน และการย้ายไปสู่การเพาะเลี้ยงในกระชังนอกชายฝั่งซึ่งมีการจำกัดพื้นที่ใกล้ชายฝั่ง ได้ถูกนำเสนอความน่าใจใหม่ของผลกระทบของการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติด และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในปฏิบัติตามกลยุทธ์ที่ประสบความสำเร็จในการควบคุมการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติด

2.3 การควบคุมการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติด

สามารถทำได้โดยการใช้ปลาที่กินพืชเป็นอาหารหรือกินสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเพื่อควบคุมการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติด เช่น สำหรับปลาทะเลที่เลี้ยงในกระชังมีการควบคุมการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะได้ประสบความสำเร็จกับการเพาะเลี้ยงร่วมกันของปลาชนิดอื่น ๆ ได้แก่ ปลากระบอก (*Mugil cephalus*) เลี้ยงในกระชังปลาปอมปาโน (*Trachinotus* sp.) ปลากระต่าย (*Siganid* sp.) เลี้ยงในกระชังของปลาเก๋า (*Epinephelus malabaricus*) แต่ต้องคำนึงความหนาแน่นของการปล่อยปลาที่กินพืชเป็นอาหารจะแตกต่างกันอย่างมาก จาก 3-9 เปอร์เซ็นต์ ของมวลชีวภาพในกระชัง (De Nys and Guenther, 2009)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การป้องกัน Biofouling

การป้องกันการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดเปรอะเปื้อนต่อวัสดุที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ คือสีทาไบโอไซด์ที่เป็นพิษกับสีที่ไม่เป็นพิษเพื่อขจัดหรือป้องกันการปนเปื้อนทางชีวภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสะสมของสิ่งมีชีวิตเกาะติดบนเรือเดินทะเลก่อให้เกิดปัญหาสำคัญ ในบางกรณี โครงสร้างตัวถังและระบบขับเคลื่อนอาจเสียหายได้ การสะสมของสิ่งมีชีวิตเกาะติดบนตัวเรือสามารถเพิ่มปริมาตรขึ้น จึงนำไปสู่การเคลื่อนที่ของเรือเพิ่มขึ้นถึง 60 เปอร์เซ็นต์ การเคลื่อนที่เพิ่มขึ้นทำให้ความเร็วลดลงได้ถึง 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอาจต้องใช้เชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นถึง 40 เปอร์เซ็นต์ เพื่อชดเชยดังนั้นวิธีการป้องกันการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดจึงเป็นการช่วยประหยัดอุตสาหกรรมการเดินเรือได้มากที่สุด (De Nys and Guenther, 2009)

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษา Greene and Grizzle (2006) ศึกษาการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตเกาะติดบนกระชังเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในมหาสมุทรเปิดในอ่าวทางตะวันตกของสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่เดือนกันยายน 2545 - กันยายน 2546 ทดลองในช่วงเวลาต่าง ๆ ของปีที่แตกต่างกัน ด้วยวิธีการทำแผงทดลองด้วยวัสดุตาข่ายไนลอน โดยชุดการทดลองมี ดังนี้ แผง 1 เดือน มี 11 ชุด แผง 3 เดือน มี 4 ชุด แผง 6 เดือน มี 2 ชุด และ แผง 1 ปี มี 1 ชุด โดยทำการทดลอง 4 ซ้ำ โดยแผงถูกจัดเรียงแบบสุ่มบนตะแกรงที่ติดกับกระชังเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ระดับความลึกของน้ำประมาณ 15 เมตร ผลการทดลองเมื่อเปรียบเทียบแผง ระหว่างเดือนพฤษภาคม - กันยายน กับแผงในช่วงเดือนตุลาคม - เมษายน ที่อากาศเย็นกว่า พบว่าความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตเกาะติดทั้งหมดในการทดลองมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนใหญ่ความหนาแน่นที่มากเกือบทุกแผงการทดลอง คือหอยแมลงภู่สีน้ำเงิน (*Mytilus edulis*) โดยไม่คำนึงถึงระยะเวลาที่เริ่มการทดลอง ส่วนชนิดอื่นๆ ที่เกิดขึ้นในปริมาณมากเช่นด้วยกันได้แก่ แอมพิพอด *Caprella* sp. และ *Jassa marmorata* หอย *Hiatella arctica* และ *Anomia* sp. ดาวทะเล *Asterias vulgaris* และดอกไม้ทะเล *Metridium senile* และมีตัวอ่อนและตัวเต็มวัยบางชนิดก็มีอยู่ในชุดการทดลองเดือนแรก ตามลำดับ ซึ่งบ่งชี้ว่าการย้ายถิ่นอาจเป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาชนิดเด่นบางชนิดที่กล่าวถึงข้างต้นมีอยู่ในระยะต่อเนื่องกันทั้งหมด ต้น กลาง และปลาย ซึ่งแตกต่างกันเฉพาะในพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์เท่านั้น การปกคลุมของ *M. edulis* ที่ความแตกต่างจากชนิดอื่น ๆ ในรูปแบบต่อเนื่องกันเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มสัตว์ทะเลหน้าดินในพื้นที่ โดยถูกตั้งสมมติฐานว่าเป็นผลมาจากปัจจัยหลายอย่างรวมกัน เช่น การขาดผู้ล่า โดยปลาดาวทะเลและปลาโดยทั่วไปจะกินหอยแมลงภู่ในธรรมชาติเป็นอาหาร โดยปกติจะมีตัวอ่อนของหอยแมลงภู่อยู่ตลอดทั้งปี และวิธีในการทำความสะอาดกระชังก็ไม่สามารถกำจัดสิ่งมีชีวิตทั้งหมดที่เกาะอยู่ได้ จึงการนำปลาหรือปลาดาวทะเลที่กินสัตว์อื่นนำไปเลี้ยงในกระชังอาจเพื่อช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตเกาะติด

จากการศึกษา วิโรจน์ และคณะ (2563) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณสัตว์เกาะติดขนาดใหญ่บนปะการังเทียมบริเวณจังหวัดปัตตานี ระหว่างเดือนมิถุนายน ปี 2559-พฤษภาคม ปี 2561 ด้วยวิธีการดำน้ำลึกนำแผ่นคอนกรีตผูกติดกับด้านบนและด้านข้างแท่งคอนกรีตเป็นเวลา 0.5 1 และ 2 ปี รวม 3 ครั้ง ครั้งละ 6 จุด จุดละ 2 แผ่น ผลการศึกษาพบจำนวนสัตว์เกาะติดขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งหมด 7 ไฟลัม 29 ชนิด คือ มอลลัสกา (Mollusca) มากที่สุด 17 ชนิด รองลงมาคือ อาร์โทรโปดา (Arthropoda) 6 ชนิด แอนเนลิดา (Annelida) 2 ชนิด ไบรโอซัว (Bryozoa) ไนดาเรีย (Cnidaria) เอไคโนเดอร์มาตา (Echinodermata) และคอร์ดาตา (Chordata) อย่างละ 1 ชนิด ไฟลัมมอลลัสกามีการปกคลุมบนปะการังเทียมมากที่สุด 60.87 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือไฟลัมอาร์โทรโปดา และแอนเนลิดา 13.04 และ 8.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนไฟลัมไบรโอซัว ไนดาเรีย เอไคโนเดอร์มาตาและคอร์ดาตาพบ 4.35 เปอร์เซ็นต์ จำนวนตัวเฉลี่ยของสัตว์เกาะติดขนาดใหญ่บนปะการังเทียมที่ระยะเวลา 0.5 ปี มีมากที่สุด เท่ากับ 2,716 ตัวต่อตารางเมตร รองลงมาที่ ระยะเวลา 1 และ 2 ปี เท่ากับ 2,402 และ 1,092 ตัวต่อตารางเมตร ตามลำดับ โดยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนน้ำหนักเฉลี่ยที่ระยะเวลา 2 ปี มีมากที่สุด เท่ากับ 10,978.28 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาที่ระยะเวลา 1 และ 0.5 ปี เท่ากับ 9,991.81 และ 7,789.07 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีตามแตกต่างทางสถิติ ค่าดรรชนีมีค่าสูงสุดที่ระยะเวลา 2 ปี รองลงมาเป็น 1 และ 0.5 ปี คือ ค่าความมากชนิดมีค่ามากที่สุด เท่ากับ 3.264 รองลงมาเท่ากับ 2.569 และ 2.024 ตามลำดับ ค่าความหลากหลายทางชนิดของโดยการวิเคราะห์แซนนอน-วายเนอร์ (Shannon-Weiner diversity index) มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 2.568 รองลงมาเท่ากับ 2.082 และ 1.568 ตามลำดับ และค่าความสม่ำเสมอของการวิเคราะห์พีลู (Pielou’s evenness) มีค่ามาที่สุด เท่ากับ 0.808 รองลงมาเท่ากับ 0.684 และ 0.554 ตามลำดับ โครงสร้างประชาคมสัตว์เกาะติดขนาดใหญ่ตามระยะเวลาที่ระดับความคล้ายคลึง 75 เปอร์เซ็นต์ แบ่งได้เป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มแรก 0.5 และ 1 ปี กับกลุ่มสองที่ระยะเวลา 2 ปี โดยที่กลุ่มสองพบสัตว์เกาะติดขนาดใหญ่ 23 ชนิด ในขณะที่กลุ่มแรก พบเพียง 21 ชนิด

จากการศึกษา García-Bueno and Marín (2021) ศึกษาการจัดการเชิงนิเวศวิทยาของชีวมวลและการสะสมทางชีวภาพของโลหะในตาข่ายกระชังเลี้ยงปลา : อิทธิพลของสารเคลือบสีกันเพรียงและตาข่ายที่ซาน เปโดร เดล ปินาตาร์ฟาร์ม (สเปน) ระยะเวลา 6 เดือน สาเหตุทำการศึกกาเพราะว่าสิ่งมีชีวิตเกาะทำให้เกิดปัญหาด้านการทำงานและด้านเศรษฐกิจที่สำคัญสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากมีสิ่งมีชีวิตมาเกาะติดและมีการเติบโตบนตาข่ายในกระชังปลา สิ่งมีชีวิตเกาะติดจึงเป็นปัญหาด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม จึงจำเป็นต้องมีวิธีปฏิบัติในการจัดการที่เป็นไปได้อย่างชัดเจนเพื่อสร้างสมดุลระหว่างอุตสาหกรรมและข้อกำหนดด้านสิ่งแวดล้อม วิธีที่ใช้บ่อยที่สุดในการควบคุมการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำคือการใช้สีกันเพรียงที่มีสารทองแดงทาบนอวนปลาเพื่อป้องกันการเจริญเติบโตที่ไม่พึงประสงค์ของสิ่งมีชีวิตเกาะติด และที่สำคัญที่สุดในการเลี้ยงปลาทะเลนั้นส่วนใหญ่จะทำกระชังด้วยตาข่ายไนลอนผูกปมและตาข่ายโพลิเอทิลีน ที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงเป็นพิเศษ (UW-โพลิเอทิลีน) จากงานวิจัยนี้ได้ศึกษาอิทธิพลของสารเคลือบทองแดงสองชนิดที่ใช้ในเชิงพาณิชย์และวัสดุตาข่ายใยสังเคราะห์สองชนิดที่มีต่อชีวมวลการสะสมสารทองแดงและสิ่งเปรอะเปื้อน เพื่อให้เป็นเครื่องมือสำหรับเกษตรกรเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของสารกำจัดศัตรูพืชใช้สำหรับเคลือบตาข่าย การจัดอันดับ MDS ของตัวอย่างที่เคลือบบนตาข่ายไนลอนและ UW Polyethylene พบว่าโครงสร้างชุมชนมีการเปลี่ยนแปลงอย่างค่อยเป็นค่อยไปด้วยการเพิ่มความเข้มข้นของทองแดง การวิเคราะห์ Principal Component Analysis : PCA ระบุว่าจากการติดตามของสิ่งมีชีวิตเกาะติดแตกต่างกันไปตามความเข้มข้นของสารเคลือบทองแดงในตาข่ายทั้งสองชนิด ผลการทดลองพบว่าสิ่งมีชีวิตเกาะติดลดลงเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารเคลือบทองแดง ส่วนการเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของสารชีวมวลที่เปรอะเปื้อนด้วยการสะสมสารทองแดงตาข่ายไนลอนจะลดลงมากกว่าในตาข่าย UW-polyethylene และตาข่ายไนลอนมีค่ามัธยฐานของการสะสมทางชีวภาพบนตาข่าย (Cu F-50) เพิ่มขึ้นโดยเพิ่มขึ้น 0.75 ถึง 0.82 เท่าในมวลชีวภาพพื้นฐาน ในทางกลับกัน เมื่อคำนวณ Cu F-50 ในตาข่าย UW-polyethylene สารชีวมวลเพิ่มขึ้น 0.50- ถึง 0.63 เท่า ของมวลชีวภาพพื้นฐานหรือสารชีวมวลต่ำสุดที่มีความเข้มข้นของสีกันเพรียงที่สมบูรณ์ ผลลัพธ์เหล่านี้ชี้ให้เห็นว่าการศึกษานี้เป็นเครื่องมือการจัดการคราบจุลินทรีย์ที่เป็นไปได้ โดยการวิเคราะห์การสะสมของสารชีวมวล ซึ่งช่วยให้เราพัฒนาวิธีการจัดการการปนเปื้อนทางชีวภาพสำหรับอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อหาแนวทางที่ยั่งยืนมากขึ้นและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้นในราคาที่ถูกกว่า เพื่อลดทั้งค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการยอมรับของสังคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์
   1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกระชัง
      1.1.1 ท่อ PVC ขนาด 6 หุน
      1.1.2 ข้อต่อท่อ PVC ขนาด 6 หุน
      1.1.3 อวนปลาสีเขียว ขนาดตา 2.5 เซนติเมตร
      1.1.4 อวนปลาสีแดง ขนาดตา 1.5 เซนติเมตร
      1.1.5 ตาข่ายพลาสติกตาใหญ่สีเขียว รู 6 เหลี่ยม ขนาดตา 25 มิลลิเมตร
      1.1.6 ตาข่ายพลาสติกตาเล็กสีเขียว รู 6 เหลี่ยม ขนาดตา 15 มิลลิเมตร
   1.2 อุปกรณ์สำหรับเก็บผลการทดลอง
      1.2.1 แปรงซักผ้า
      1.2.2 ถุงกรองเก็บตะกอน
      1.2.3 ขวดเก็บตัวอย่าง 60 มิลลิลิตร
   1.3 อุปกรณ์สำหรับตรวจสอบการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติด
      1.3.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง
      1.3.2 กล้องจุลทรรศน์
      1.3.3 สไลด์แพลงก์ตอนสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. ศึกษาชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตกาะติดต่อวัสดุแบบต่าง ๆ ที่ใช้ทำกระชังเลี้ยงปลา

1.1 แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomizes Design: CRD) โดยแบ่งชุดการทดลองเป็น4 ชุดการทดลอง (Treatments) ชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ (Replication) รวมเป็น 12 หน่วยการทดลอง (Experimental unit) กำหนดให้

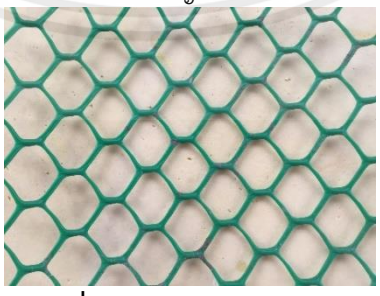
ชุดการทดลองที่ 1 (T1) อวนโปลีสีเขียวขี้ม้า ขนาดตา 2.5 เซนติเมตร Ø 1.5 มิลลิเมตร

ภาพที่ 3 อวนโปลีสีเขียวขี้ม้า

ชุดการทดลองที่ 2 (T2) อวนโปลีสีแดง ขนาดตา 1.5 เซนติเมตร Ø 1 มิลลิเมตร

ภาพที่ 4 อวนโปลีสีแดงส้ม

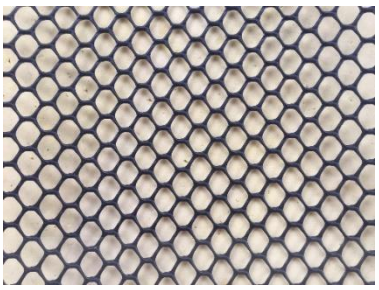
ชุดการทดลองที่ 3 (T3) ตาข่ายพลาสติกตาใหญ่สีเขียว ขนาดตา 25 มิลลิเมตร Ø 3 มิลลิเมตร



ภาพที่ 5 ตาข่ายพลาสติกสีเขียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชุดการทดลองที่ 4 (T4) ตาข่ายพลาสติกตาเล็กสีดำ ขนาดตา 15 มิลลิเมตร Ø 2 มิลลิเมตร

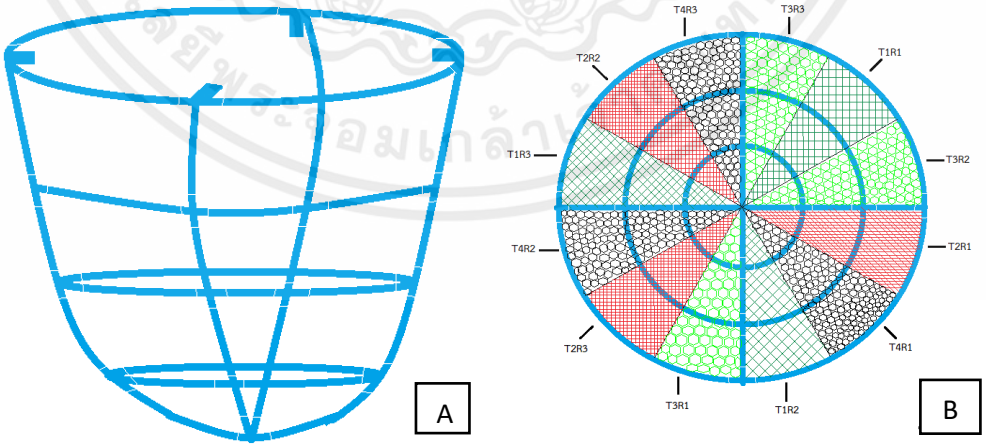


ภาพที่ 6 ตาข่ายพลาสติกสีดำ

2. เตรียมการทดอง

2.1 การจัดเตรียมสถานที่การทดลอง(เกาะยอ)ใช้สถานที่บริเวณเกาะยอ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ในการศึกษาชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตเกาะติดต่อวัสดุแบบต่าง ๆ ที่ใช้ทำกระชังเลี้ยงปลา ซึ่งใช้กระชังในการทดลองเริ่มแรกโดยการกำหนดจุดเพื่อปักไม้หลักลงในทะเลสาบ ทำการรื้อถอนเสาหลักที่ไม่สามารถใช้งานได้ออกจากบริเวณการทดลองและรื้อถอนกระชังเก่าที่จมอยู่บริเวณหน้าดิน เพื่อป้องการการเสียส่งผลต่อการทดลอง

2.2 การเตรียมกระชังเพื่อศึกษาศึกษาชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตกาะติดต่อวัสดุแบบต่าง ๆ ที่ใช้ทำกระชังเลี้ยงปลา รูปแบบใช้ท่อ PVC ขนาด 6 หุน ประกอบเป็นโครงกระชังครึ่งวงกลม เตรียมเพื่อการทดลองทั้งหมด 1 โครง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 64 เซนติเมตร โดยแบ่งเป็นช่องสามเหลี่ยม 12 ช่อง ใช้กระชังอวนโปลีสีเขียวขี้ม้า ขนาดตา 2.5 เซนติเมตร อวนโปลีสีแดงส้ม ขนาดตา 1.5 เซนติเมตร ตาข่ายพลาสติกสีเขียว ขนาดตา 25 มิลลิเมตร และตาข่ายพลาสติกสีดำ ชนาด 15 มิลลิเมตร เย็บตามช่องที่มีการสุ่มไว้ อย่างละ 3 ซ้ำ (ภาพที่ 17) เพื่อศึกษาศึกษาชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตกาะติดต่อวัสดุแบบต่าง ๆ ที่ใช้ทำกระชังเลี้ยงปลา



ภาพที่ 7 โครงสร้างของกระชัง (A) ตำแหน่งของแต่ละวัสดุที่ติดตั้งในกระชัง (B)

2.3 หลังจากประกอบกระชังทั้งหมดเสร็จจึงนำกระชังลงแช่น้ำในทะเลสาบสงขลาเป็นเวลาจะ - 3 เดือน ทำการเก็บสิ่งมีชีวิตเกาะติดกระชังแต่ละเนื้ออวน เก็บตัวอย่างแต่ละเนื้ออวน 1 จุด อุปกรณ์ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้เก็บมีลักษณ์เป็นถุงทรงกลม พื้นที่วงกลม 85 ตารางเซนติเมตร ยาว 88 เซนติเมตร ทำการขูดสิ่งเกาะติดกระชังโดยใช้แปรง ที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร ในแนวราบเก็บตัวอย่างไว้ในขวดขนาด 60 มิลลิลิตร ด้วยสารละลาย ฟอร์มาลีน ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์

3. การทดลอง

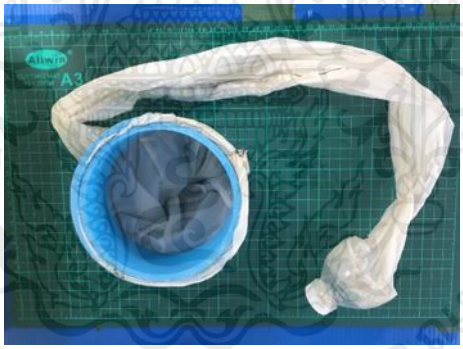
นำกระชังไปแช่ในทะเลสาบสงขลาเป็นเวลา 3 เดือน ข้อมูลที่ได้รับจากการทดลอง ได้แก่ ชนิดของสิ่งมีชีวิตเกาะติด ปริมาณสิ่งมีชีวิตเกาะติด และระยะเวลาการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดชนิดหลักของที่ใช้ทำกระชัง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 เก็บข้อมูลสิ่งมีชีวิตเกาะติดและระยะเวลาการเกาะติดบนกระชัง

4.1.1 ภาคสนาม

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างบนกระชังทดลอง หลังแช่กระชังครบ 1 เดือน สุ่มเก็บตัวอย่าง 1 จุด อย่างละ 3 ซ้ำ ของแต่ละทรีเมนท์ โดยใช้แปรงขัดและใช้ถุงเก็บตัวอย่าง ขนาดปากถุง 85 ตารางเซนติเมตร (ภาพที่18) ทำการเก็บตัวอย่างจากที่ระดับความลึกจากผิวน้ำประมาณ 20 เซนติเมตร แล้วเอาตัวอย่างใส่ในขวดเก็บตัวอย่างขนาด 60 มิลลิลิตร เป็นระยะเวลา 3 เดือน



ภาพที่ 8 อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง

4.1.2 ตรวจสอบตัวอย่าง

นำตัวอย่างที่เก็บมาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง จากนั้นนำตัวอย่างดองฟอร์มาลีน 10 เปอร์เซ็นต์ สุ่มดูดตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ส่องผ่านกล้องจุลทรรศน์นับจำนวนสิ่งมีชีวิตเกาะติดบนกระชัง

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA แบบ CRD และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธีการ Duncan'sNew Multiple Range Test (Duncan, 1955)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สถานที่การทดลอง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง

7. ระยะเวลาการทดลอง

ใช้เวลาในการทดลองตั้งแต่วันที่ 2 สิงหาคม 2564 ถึงวันที่ 30 พฤศจิกายน 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์

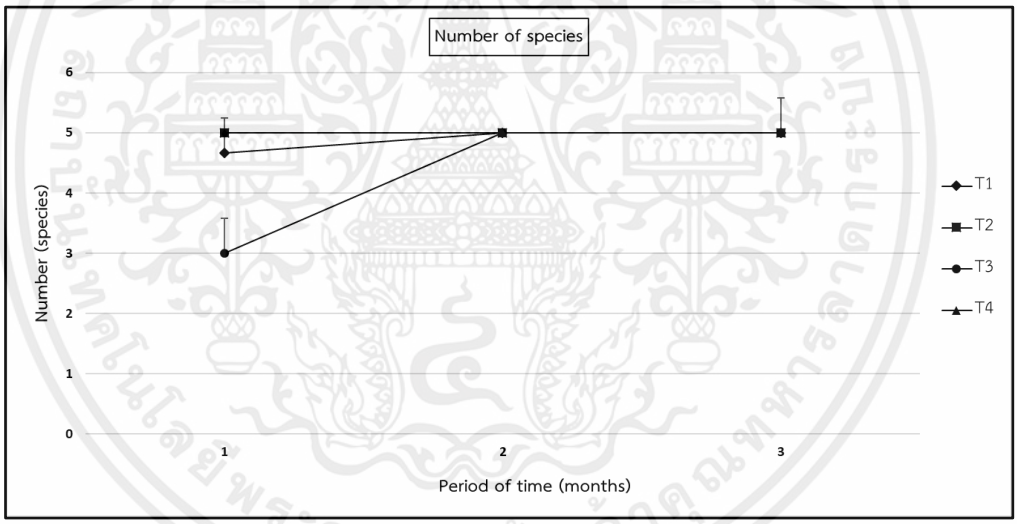
ผล

1. ชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตเกาะติดต่อวัสดุแบบต่าง ๆ ที่ใช้ทำกระชังเลี้ยงปลาในทะเลสาบ

1.1 จำนวนชนิดสิ่งมีชีวิตที่เกาะติด

ระยะเวลา 1 เดือน สิ่งมีชีวิตเกาะติดที่พบใน T1, T2 , T4 มีจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ Diatom , Amphipod , Nematoda , Tanaidacea และ หอยกะพง (*Musculus senhousia*) ส่วน T3 มีสิ่งมีชีวิตเกาะติด 3 ชนิด ได้แก่ Diatom , Amphipod , Tanaidacea ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ระยะเวลา 2 และ 3 เดือน สิ่งมีชีวิตเกาะติดที่พบใน T1 T2 T3 T4 มีจำนวนทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ Diatom , Amphipod , Nematoda , Tanaidacea และ หอยกะพง (*Musculus senhousia*) ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ภาพที่ 19)



ภาพที่ 9 จำนวนชนิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดที่เกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่าง ๆ ระยะเวลา 1-3 เดือน ในทะเลสาบสงขลา

1.2 ปริมาณสิ่งมีชีวิตเกาะติด

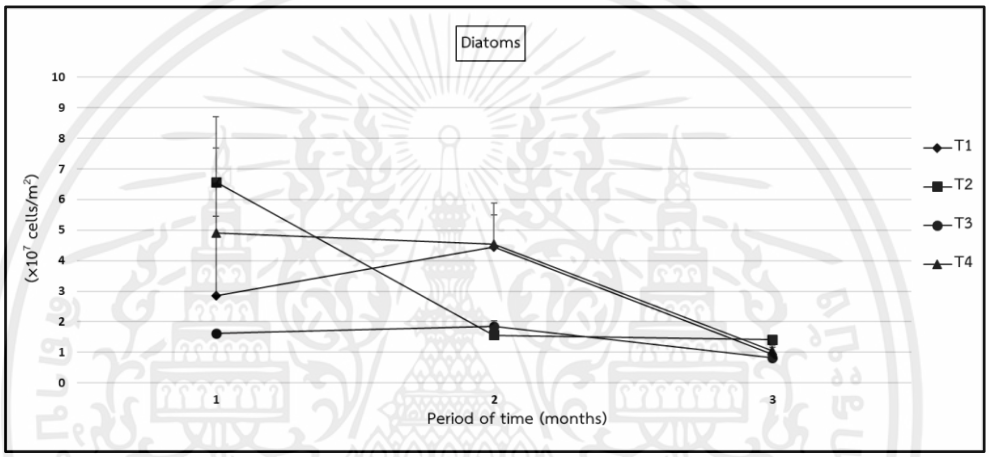
ปริมาณชนิดของไดอะตอม

ระยะเวลา 1 เดือน จำนวนปริมาณของไดอะตอม มากที่สุด คือ T2 เท่ากับ 6.56 ($\times 10^7$ เซลล์ต่อตารางเมตร) รองลงมา T4 เท่ากับ 4.91 ($\times 10^7$ เซลล์ต่อตาราเมตร) T1 เท่ากับ 2.85 ($\times 10^7$ เซลล์ต่อตารางเมตร) และ T3 เท่ากับ 1.62 (10^7เซลล์ต่อตารางเมตร) ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

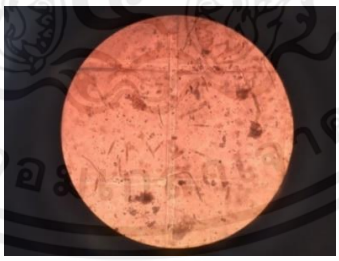
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลา 2 เดือน ปริมาณจำนวนไดอะตอม มากที่สุด คือ T4 เท่ากับ 4.53 ($\times 10^7$เซลล์ต่อตารางเมตร) รองลงมา T1 เท่ากับ 4.44 ($\times 10^7$ เซลล์ต่อตารางเมตร) , T3 เท่ากับ 1.85 ($\times 10^7$ เซลล์ต่อตารางเมตร) และ T2 เท่ากับ 1.56 ($\times 10^7$เซลล์ต่อตารางเมตร) ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ระยะเวลา 3 เดือน ปริมาณจำนวนไดอะตอม มากที่สุด คือ T2 เท่ากับ 1.41 ($\times 10^7$ เซลล์ต่อตารางเมตร) รองลงมา T4 เท่ากับ 1.06 ($\times 10^7$เซลล์ต่อตารางเมตร) , T1 เท่ากับ 0.94 ($\times 10^7$เซลล์ต่อตารางเมตร) และ T3 เท่ากับ 0.82 ($\times 10^7$เซลล์ต่อตารางเมตร) ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 20)



ภาพที่ 10 ปริมาณไดอะตอมที่เกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่าง ๆ ระยะเวลา 1-3 เดือน ในทะเลสาบสงขลา



ภาพที่ 11 ไดอะตอม

ปริมาณจำนวนแอมฟิพอด

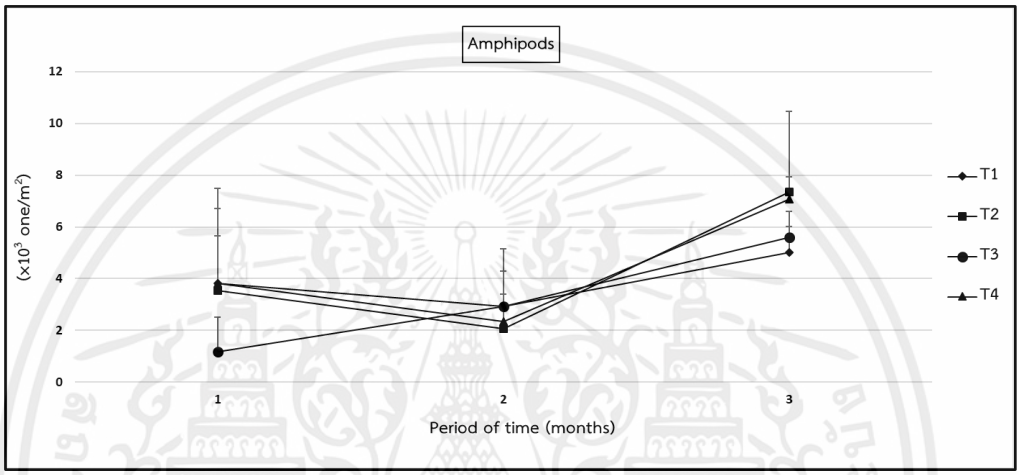
ระยะเวลา 1 เดือน ปริมาณจำนวนแอมฟิพอด T1 เท่ากับ 3.82 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) ,T4 เท่ากับ 3.82 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมา T2 เท่ากับ 3.53 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) และ T3 เท่ากับ 1.18 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P> 0.05$)

ระยะเวลา 2 เดือน ปริมาณจำนวนแอมฟิพอด T1 เท่ากับ 2.94 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) T3 เท่ากับ 2.94 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมา T4 เท่ากับ 2.35 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) และ

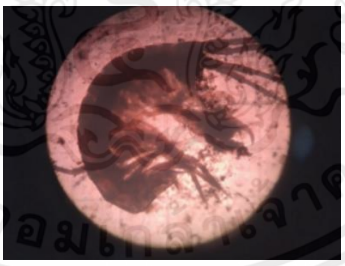
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T2 เท่ากับ 2.06 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ระยะเวลา 3 เดือน ปริมาณจำนวนแอมฟิพอด T2 เท่ากับ 7.35 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมา T4 เท่ากับ 7.06 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) T3 เท่ากับ 5.59 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) และ T1 เท่ากับ 5.00 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) ตามลำดับ ซึ่งไม่มีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) (ภาพที่ 22)



ภาพที่ 12 ปริมาณของแอมฟิพอดที่เกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่างๆ ระยะเวลา 1-3 เดือน ในทะเลสาบสงขลา



ภาพที่ 13 แอมฟิพอด

ปริมาณจำนวนของ Nematoda

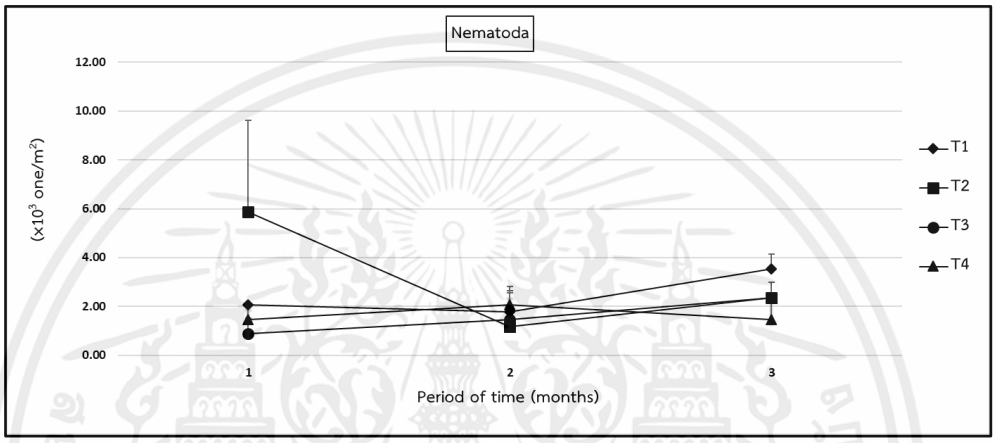
ระยะเวลา 1 เดือน ปริมาณจำนวน Nematoda T2 เท่ากับ 5.88 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมา T1 เท่ากับ 2.06 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) T4 เท่ากับ 1.47 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) และ T3 เท่ากับ 0.88 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ระยะเวลา 2 เดือน ปริมาณจำนวน Nematoda T4 เท่ากับ 2.06 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมา T1 เท่ากับ 1.76 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) T3 เท่ากับ 1.47 ($\times 10^3$ ตัวต่อตาราง

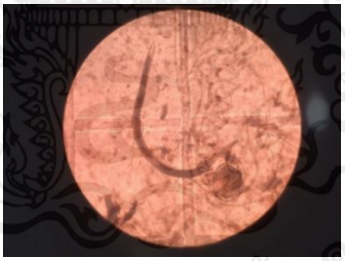
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมตร) และ T2 เท่ากับ 1.18 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) ตามลำดับ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

ระยะเวลา 3 เดือน ปริมาณจำนวน Nematoda T1 เท่ากับ 3.53 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมา T2 เท่ากับ 2.35 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) T3 เท่ากับ 2.35 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) และ เท่ากับ 1.47 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) ตามลำดับ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) (ภาพที่ 24)



ภาพที่ 14 ปริมาณ Nematoda ที่เกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่าง ๆ ระยะเวลา 1-3 เดือน ในทะเลสาบสงขลา



ภาพที่ 15 Nematoda

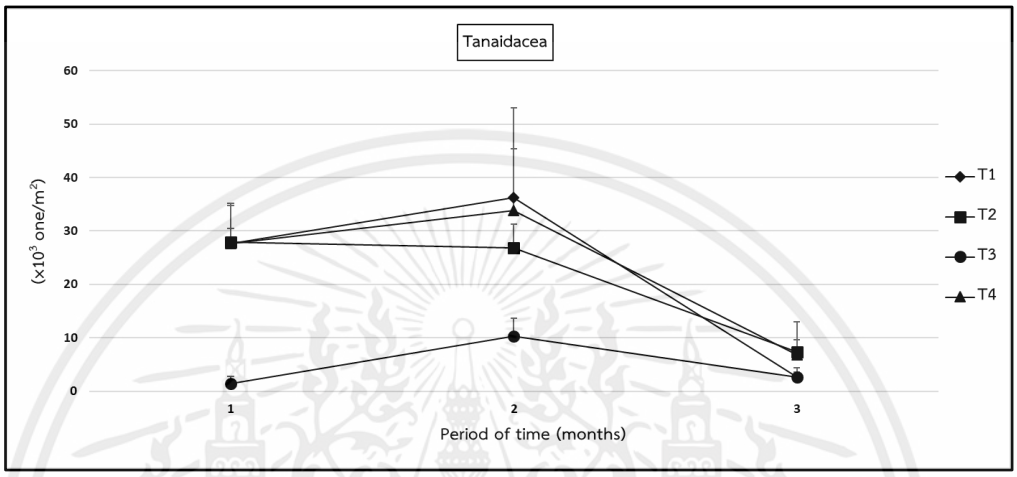
ปริมาณจำนวน Tanaidacea

ระยะเวลา 1 เดือน ปริมาณจำนวน Tanaidacea มากที่สุด คือ T2 เท่ากับ 27.94 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมา T1 เท่ากับ 27.65 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) T4 เท่ากับ 27.65 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) และ T3 เท่ากับ 1.47 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ระยะเวลา 2 เดือน ปริมาณจำนวน Tanaidacea มากที่สุด คือ T1 เท่ากับ 36.18 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมา T4 เท่ากับ 33.82 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) T2 เท่ากับ 26.76 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) และ T3 เท่ากับ 10.29 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลา 3 เดือน ปริมาณจำนวน Tanaidacea มากที่สุด คือ T2 เท่ากับ 7.35 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมา T4 เท่ากับ 6.76 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) T1 เท่ากับ 2.65 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) และ T3 เท่ากับ 2.65 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 26)



ภาพที่ 16 ปริมาณ Tanaidacea ที่เกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่าง ๆระยะเวลา 1-3 เดือน ในทะเลสาบสงขลา

ภาพที่ 17 Tanaidacea

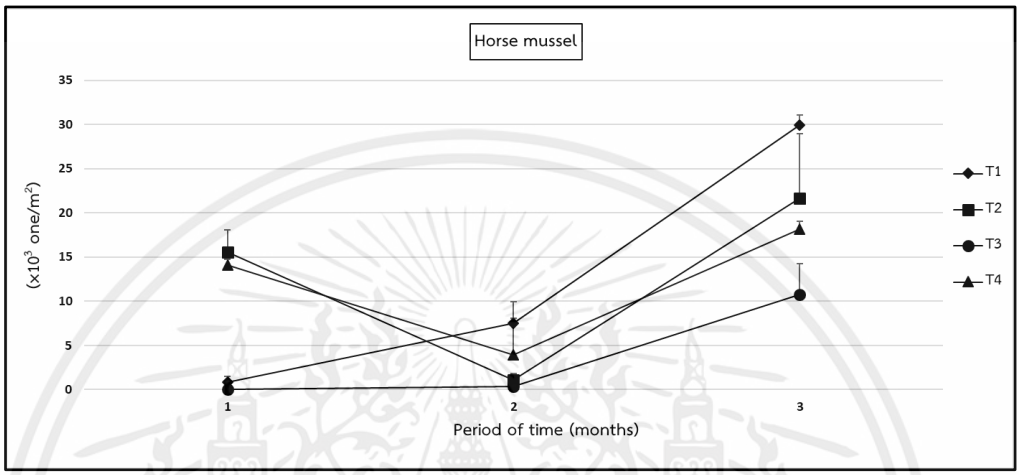
ปริมาณจำนวนหอยกะพง

ระยะเวลา 1 เดือน ปริมาณจำนวนหอยกะพง มากที่สุด T2 เท่ากับ 15.59 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมา T4 เท่ากับ 14.12 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) T1 เท่ากับ 0.88 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) และ T3 เท่ากับ 0.00 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ระยะเวลา 2 เดือน ปริมาณจำนวนหอยกะพง มากที่สุด T1 เท่ากับ 7.53 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมา T4 เท่ากับ 3.92 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) T2 เท่ากับ 1.10 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) และ T3 ตาข่ายพลาสติกสีเขียว เท่ากับ 0.35 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลา 3 เดือน ปริมาณจำนวนหอยกะพง มากที่สุด T1 เท่ากับ 29.92 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) รองลงมา T2 เท่ากับ 21.65 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) T4 เท่ากับ 18.16 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) และ T3 เท่ากับ 10.78 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 28)



ภาพที่ 18 ปริมาณจำนวนหอยกะพงที่เกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่าง ๆ ระยะเวลา 1-3 เดือน ในทะเลสาบสงขลา

ภาพที่ 19 หอยกะพง

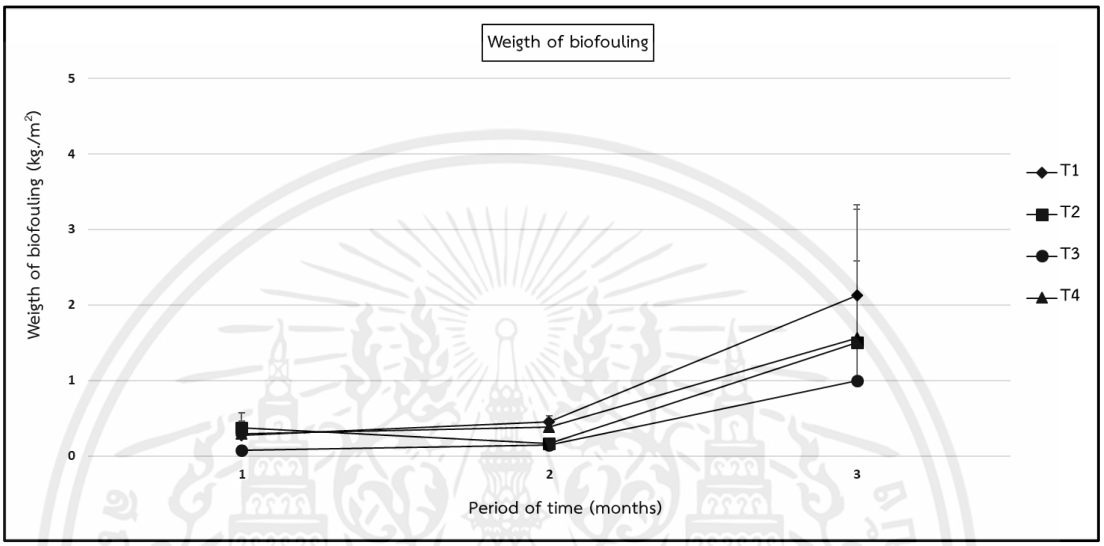
น้ำหนักสิ่งมีชีวิตเกาะติด

ระยะ 1 เดือน น้ำหนักสิ่งมีชีวิตเกาะติดมากที่สุด T2 เท่ากับ 0.38±0.19 กิโลกรัมต่อตารางเมตร รองลงมา T4 เท่ากับ 0.30±0.07 กิโลกรัมต่อตารางเมตร T1 เท่ากับ 0.28±0.19 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และ T3 เท่ากับ 0.07±0.02 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ระยะ 2 เดือน น้ำหนักสิ่งมีชีวิตเกาะติดมากที่สุด T1 เท่ากับ 0.46± 0.07 กิโลกรัมต่อตารางเมตร รองลงมา T4 เท่ากับ 0.39± 0.09 กิโลกรัมต่อตารางเมตร T2 เท่ากับ 0.17± 0.07 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และ T3 เท่ากับ 0.15± 0.03 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะ 3 เดือน น้ำหนักสิ่งมีชีวิตเกาะติดมากที่สุด T1 เท่ากับ 2.12± 1.20 กิโลกรัมต่อตารางเมตร รองลงมา T4 เท่ากับ 1.56± 1.70 กิโลกรัมต่อตารางเมตร T2 เท่ากับ 1.51± 1.07 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และ T3 เท่ากับ 1.00± 0.52 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (ภาพที่ 30)

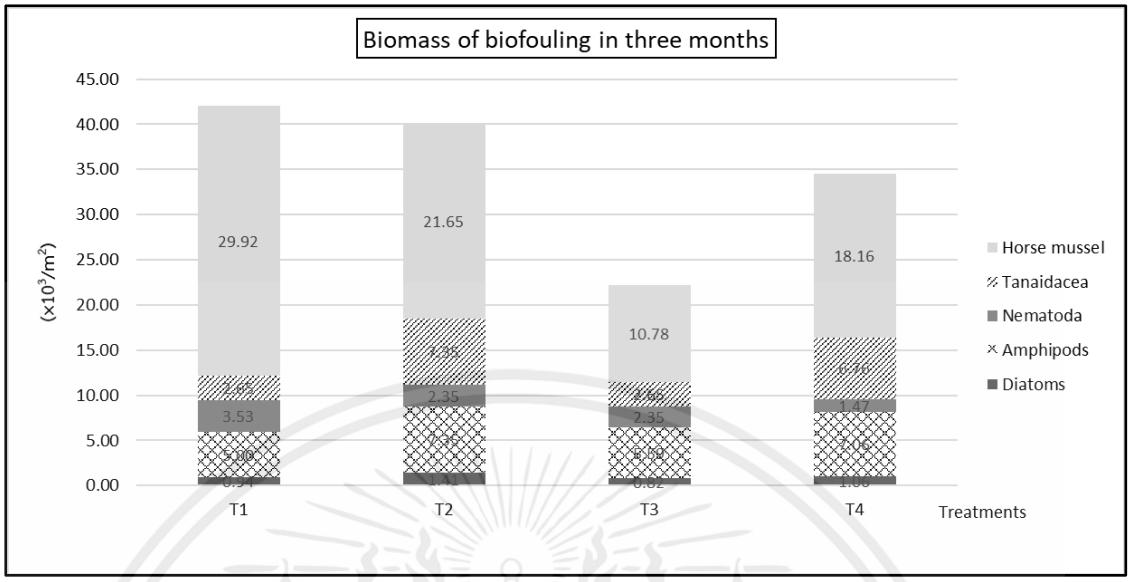


ภาพที่ 20 น้ำหนักสิ่งมีชีวิตเกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่างๆ ระยะเวลา 1-3 เดือน ในทะเลสาบสงขลา

2. ระยะเวลาการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดชนิดหลักของที่ใช้ทำกระชังเลี้ยงปลาในทะเลสาบสงขลา

ระยะเวลาเดือนสุดท้าย ปริมาณสิ่งมีชีวิตเกาะติดชนิดหลักที่ใช้ทำกระชังปลาในทะเลสาบ คือ หอยกะพง (*Musculus senhousia*) ซึ่งเฉลี่ยได้ T1 เท่ากับ 29.92 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) , T2 เท่ากับ 21.65 ($\times 10^3$ ตัว/ต่อตารางเมตร) T4 เท่ากับ 18.16 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) และ T3 เท่ากับ 10.78 ($\times 10^3$ ตัวต่อตารางเมตร) (ภาพที่ 31)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 21 ปริมาณสิ่งมีชีวิตเกาะติดที่เกาะกระชังที่ทำด้วยวัสดุต่าง ๆ เดือนสุดท้าย ในทะเลสงขลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

จากการศึกษาผลของวัสดุทำกระชังต่อการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดในทะเลสาบสงขลา พบว่าชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตเกาะติด จากวัสดุ 4 แบบ อวนโปลีสีเขียวขี้ม้า อวนโปลีสีแดงส้ม ตาข่ายพลาสติกสีเขียว ตาข่ายพลาสติกสีดำ พบว่า เนื้ออวนโปลีสีเขียวขี้ม้า มีชนิดและปริมาณสิ่งมีชีวิตเกาะมากที่สุด ซึ่งสอดคล้อง García-Bueno and Marín (2021) อธิบายว่า วัสดุหลายเส้นที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำคือตัวตั้งต้นในการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะ เนื่องจากมีความหยาบของผิวที่มากและมีพื้นที่ผิวต่อปริมาณที่ใหญ่ ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษา De Nys and Guenter (2009) การเปรียบเทียบระหว่างขนาดตาข่ายต่าง ๆ ซึ่งได้รับผลมาจากความหนาของเกลียวเชือก เนื่องจากทำให้มีพื้นที่ผิวเกาะติดได้มาก นอกจากนี้ ปลาที่เลี้ยงในกระชังสามารถกินสิ่งมีชีวิตเกาะติดที่กระชังเป็นอาหารได้ ในกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ ได้แก่ แอมฟิพอด (Amphipoda) ซึ่งสอดคล้องกับ วลีรัตน์ และคณะ (2549) การศึกษาองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะและสภาพทางนิเวศวิทยาของปลาตะกรับในทะเลสาบสงขลา กล่าวว่าพบกลุ่มของแพลงก์ตอนสัตว์ แอมฟิพอด (Amphipoda) มากที่สุดในกระเพาะอาหารของปลาตะกรับ ซึ่งใกล้เคียงกับการศึกษา สุทิสและศิรประภา (2562) กล่าวว่าองค์ประกอบของอาหารในกระเพาะปลากระดำ ได้แก่พวกสัตว์หน้าดินเช่นเดียวกัน

จากการศึกษาระยะการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดชนิดหลักของวัสดุต่าง ๆ ในทะเลสาบสงขลา พบว่า เป็นกลุ่มหอยสองฝา (bivalves) คือ หอยกะพง (*Musculus senhousia*) จากการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พบว่าการระบาดของหอยกะพงในทะเลสาบสงขลาจะก่อให้เกิดปัญหาต่อความหลากหลายทางชีวภาพ ความสมดุลระบบนิเวศ และมีความสามารถในการสร้างกลุ่มประชากรหนาแน่นยังยึดเกาะได้บนทุกพื้นผิววัสดุที่จมน้ำ เช่น ตาข่ายกระชังเลี้ยงปลา (ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง, 2562) ซึ่งสอดคล้อง นิคม (2564) กล่าวว่า ปัญหาในการเลี้ยงในกระชังในจังหวัดสงขลา ทำให้ปลาตายเกิดจากหอยเกาะกระชัง ทำให้ออกซิเจนไม่เพียงพอ ทำให้กระชังมีสิ่งสกปรกมาสะสมมาก จึงต้องทำการเปลี่ยนกระชัง ซึ่งในกลุ่มหอยสองฝาก็สามารถเป็นอาหารให้แก่ปลาที่เลี้ยงในกระชังได้เช่นเดียวกัน ซึ่งสอดคล้อง เอกนรินทร์ และคณะ (2564) กล่าวว่า อาหารที่พบในกระเพาะอาหารปลาตะกรับส่วนใหญ่เป็นกลุ่มหอยสองฝา การศึกษาครั้งนี้จึงชี้ให้เห็นถึงสิ่งมีชีวิตเกาะติดต่อวัสดุแบบต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาผลของวัสดุทำกระชังต่อการเกิดสิ่งมีชีวิตเกาะติดในทะเลสาบสงขลา เมื่อครบเวลา 3 เดือน จะเห็นได้ว่า จำนวนสิ่งมีชีวิตเกาะติด ทั้ง 4 ชุดการทดลอง ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ในขณะที่น้ำหนักสิ่งมีชีวิตเกาะติด ทั้ง 4 ชุดการทดลอง แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ระยะเวลาสิ่งมีชีวิตเกาะติดชนิดเด่นที่สุดที่พบในวัสดุทุกประเภท คือ หอยกะพง

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาการกำจัดหอยกะพงที่เกาะกระชังเลี้ยงปลา
2. ควรศึกษาความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตเกาะติดที่ควรทำความสะอาดกระชังเลี้ยงปลา
3. ควรศึกษาระยะเวลาตามฤดูกาลของการเกาะสิ่งมีชีวิตเกาะติด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

นิคม ละอองศิริวงศ์. 2564. **การเลี้ยงปลาในกระชังในจังหวัดสงขลา: ปัญหา สาเหตุ และแนวทางแก้ไข** .ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งนราธิวาส กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้าชายฝั่ง กรมประมง, กรุงเทพฯ.

มนต์สรวง ยางทอง และ จิระยุทธ รื่นศิริกุล. 2557. การนำ cut-down tube มาประยุกต์ใช้แทน cannulation tubeเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์เพศของปลาทะเล. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** 22(4). 545 - 552.

วลีรัตน์ มูสิกะสังข์, เยาวนิตย์ ดนยดล และพุทธ ส่องแสงจินดา. 2549. **องค์ประกอบของอาหารในกระเพาะอาหาร และสภาพทางนิเวศวิทยาของปลาตะกรับในทะเลสาบสงขลา**. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง, กรุเทพฯ.

วิโรจน์ คงอาษา, วราภรณ์ เดชบุญ และ ศักดิ์ณรงค์ จันทร์บัณดิษฐ์. 2563. การเปลี่ยนแปลงชนิดและปริมาณสัตว์เกาะติดขนาดใหญ่บนปะการังเทียม บริเวณจังหวัดปัตตานี. **เอกสารประกอบวิชาการฉบับที่ 20/2563**. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง (สงขลา). กรมประมง, กรุงเทพฯ.

ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง. 2562. **หอยกะพงเทศบุกทะเลสาบสงขลา**. กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง, กรุงเทพ

สุทิสา ทองคา และ ศิรประภา เปรมเจริญ . 2562. **การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของปลากระบอกดำ (*Chelon subviridis*) ในพื้นที่ป่าชายเลนชายฝั่งบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี,** การประชุมสวนสุนันทาวิชาการระดับชาติครั้งที่ 6. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.

เอกนรินทร์ รอดเจริญ, บงกช วิชาชูเชิด, วรวัช เขียดน้อย, วัชริศ ตั่นไพโรจน์, และสุพัตรา สมดวง. 2564. การวิเคราะห์องค์ประกอบอาหารชนิดหลักในกระเพาะอาหารปลาตะกรับในทะเลสาบสงขลา ด้วยการใช้ดัชนีความสำคัญ .**วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร**. 38(2). 89 - 97.

คงสวัสดิ์ กรุ๊ป. 2021. **ตาข่ายพลาสติก**. แหล่งที่มา: http://kongsawat.com/products/plastic-net/, เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2564

คงสวัสดิ์ กรุ๊ป. 2021. **ตาข่ายอวน**. แหล่งที่มา: http://kongsawat.com/products/aon/ , เข้าถึงเมื่อวันที่ 24 ตุลาคม พ.ศ. 2564

ไทยประสิทธุ์. 2016. ตาข่ายพลาสติกหรือตาข่ายพีวีซี ชนิด 6 เหลี่ยม. **บริษัท ไทยประสิทธุ์เท็กซ์ไทล์ จำกัด.** แหล่งที่มา: http://thaiprasit.co.th/product/plastic-hexagonal-mesh?lang=th, เข้าถึงเมื่อวันที่ 18 ตุลาคม พ.ศ. 2564 แสงเจริญ โกลบอล. 2013. **อวนโปลี**. แหล่งที่มา: https://scglobal.co.th/product/ , เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ 2564

Bloecher, N., Olsen, Y., J Guenther, J. 2013. Variability of biofouling communities on fish cage nets: A 1-year field study at a Norwegian salmon farm. **Aquaculture**.376: 416 - 417

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

De Nys, R. and A. Marin. 2009. The impact and control of biofouling in marinefinfish aquaculture, pp 177 - 221. *In* **Advances in Marine Antifouling Coatings and Technologies.** C. Helellio and D. Yebra (eds.). Woodhead Publishing, Burlington.

García-Bueno, N. And A. Marín. 2021. Ecological management of biomass and metal bioaccumulation in fish-cage nettings: Influence of antifouling paint and fiber manufacture. **Aquaculture**. 544: 737 - 142.

Greene, J.K., and R.E. Grizzle. 2006. Successional development of fouling communities on open ocean aquaculture fish cages in the western Gulf of Maine, USA. **Aquaculture**. 262: 289 - 301

Duncan. 1955. **Duncan's new multiple range test**. แหล่งที่มา: https://en.wikipedia.org/wiki/Duncan%27s_new_multiple_range_test, เข้าถึงเมื่อวันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2564

Nanagarden. 2013. **ตาข่ายพลาสติก**. แหล่งที่มา: https://www.nanagarden.com/search/, เข้าถึงเมื่อวันที่ 30 ตุลาคม พ.ศ 2564

Raymond. 2016. **What is Biofouling and How Can We Stop It**. แหล่งที่มา: https://www.sofarocean.com/posts/what-is-biofouling-and-how-can-we-stop-it, เข้าถึงเมื่อวันที่ 29 สิงหาคม พ.ศ. 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาพผนวก ภาพในระหว่างการศึกษาและทำการทดลอง

ภาพผนวกที่ 1 สำรวจพื้นที่สถานที่การทดลอง

ภาพผนวกที่ 2 การเตรียมโครง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 3 เย็บกระชังแต่ละเนื้ออวน

ภาพผนวกที่ 4 กระชังเสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 5 ติดตั้งกระชัง

ภาพผนวกที่ 6 เก็บผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพผนวกที่ 7 กรองตะกอนชั่งน้ำหนัก

ภาพผนวกที่ 8 รื้อถอนกระชัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการปฏิบัติงาน

1. ได้รับความรู้ใหม่ ทักษะการทำงานและประสบการณ์ในสภาวะการทำงานจริง ของสถานที่ประกอบการ

2. เกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่น ความรับผิดชอบและมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการและสามารถนำไปปรับใช้ได้เมื่อทำงานจริง

3. สามารถเลือกสายอาชีพได้ถูกต้องเนื่องจากได้ทราบความถนัดของตนเองมากขึ้น

4. ได้พัฒนาบุคลิกภาพ ช่วยสร้างความมั่นใจในการทำงาน การกล้าแสดงออกและแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

5. สร้างเสริมลักษณะนิสัย ให้เป็นคนที่มีอัธยาศัยดี ตรงต่อเวลา มีความอดทน และทำให้เกิดความขยันมั่นเพียรมากยิ่งขึ้นสามารถปรับตัวเข้ากับสังคมการทำงานได้ง่ายเมื่อทำงานจริง

6. ได้รับประสบการณ์วิชาชีพตามสาขาวิชาที่เรียนเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากการเรียนในห้องเรียน เห็นถึงความแตกต่างของการเรียนและการทำงานจริงได้อย่างชัดเจน

7. รู้จักลำดับความคิด ความสำคัญของการทำงานทำให้มีความละเอียดและรอบคอบมากขึ้นในการทำงาน จึงได้งานที่ดีมีคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้