รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหมาะสมต่อการอนุบาล ลูกกุ้งมดแดง *Rhynchocinetes durbanensis* (Gondon, 1936)

The Suitable Density of Artemia Nauplius for Nursing of Dancing Shrimp Larvae (*Rhynchocinetes durbanensis* (Gordon, 1936))

นางสาวพีรยา วิจิตรจันทร์

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
ประจำปี 2565

ชื่อเรื่องงานวิจัย ความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกกุ้งมดแดง *Rhynchocinetes durbanensis* (Gondon,1936)

ชื่อผู้จัดทำรายงาน นางสาวพีรยา วิจิตรจันทร์

ชื่อสถานประกอบการ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

ที่อยู่ เลขที่ 169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี รหัสไปรษณีย์ 20131

เจ้าหน้าที่สหกิจศึกษา นางสาวจิราพร สอนสังเสน ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป

อาจารย์ที่ปรึกษา นายจักรพงษ์ ศรีพนมยม ตำแหน่ง อาจารย์

บุคลากรที่ปรึกษาร่วม 1. นางสาวศิริวรรณ ชูศรี ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์
2. นางสาววิไลวรรณ พวงสันเทียะ ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

ตามที่ข้าพเจ้า นางสาวพีรยา วิจิตรจันทร์ รหัสนักศึกษา 62204033 นักศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร ได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม - 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565 ตำแหน่งผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์ (ด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) ณ สถานประกอบการชื่อสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับมอบหมายจากอาจารย์ที่ปรึกษา และที่ปรึกษาร่วม ให้ศึกษาและจัดทำรายงาน เรื่องความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกกุ้งมดแดง *Rhynchocinetes durbanensis* (Gondon, 1936)

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้เสร็จสิ้นลงแล้ว จึงใคร่ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสกิจศึกษาดังกล่าวมาพร้อมนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

พีรยา วิจิตรจันทร์

(นางสาวพีรยา วิจิตรจันทร์)
นักศึกษาสหกิจศึกษา
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี จากการสนับสนุนของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ฝึกปฏิบัติสหกิจศึกษาในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ ดร. บัลลังก์ เนืองแสง ผู้อำนวยการสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้อนุเคราะห์และให้โอกาสในการใช้สถานที่ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ฝ่ายต่าง ๆ ของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลที่ช่วยเหลือในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ นายจักรพงษ์ ศรีพนมยม อาจารย์ที่ปรึกษา นางสาวศิริวรรณ ชูศรี และนางสาววิไลวรรณ พวงสันเทียะ ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้คำแนะนำและคำปรึกษาตลอดจนการช่วยเหลือในระหว่างการค้นคว้าข้อมูลและทำการทดลอง อบรมสั่งสอนให้ความรู้แก่ข้าพเจ้า ทำให้การจัดทำเล่มสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำทุกท่านที่อบรม สั่งสอน ให้ความรู้ต่าง ๆ แก่ข้าพเจ้า และเหนือสิ่งอื่นใดข้าพเจ้าขอขอบคุณบิดา (นายพาสพงษ์ วิจิตรจันทร์) และมารดา (นางพร้อม วิจิตรจันทร์) ที่ให้การสนับสนุนด้านการศึกษาและเป็นกำลังใจที่สำคัญที่สุดตลอดมา และสุดท้ายขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคน ที่คอยอยู่เคียงข้าง คอยให้คำปรึกษา และเป็นกำลังใจที่ดีมาตลอดจนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

นางสาวพีรยา วิจิตรจันทร์

พฤษภาคม 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
บทนำ	2
วัตถุประสงค์	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
งานที่ปฏิบัติและงานที่ได้รับมอบหมาย	5
งานที่ปฏิบัติ	6
งานที่ได้รับมอบหมาย	11
สรุปการปฏิบัติงาน	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การดูดตะกอนตู้กุ้งมดแดง	7
2	การกรองอาร์ทีเมียแรกฟัก	8
3	การเปลี่ยนน้ำและให้อาหารแมงกะพรุน	9
4	การให้อาหารแมงกะพรุนและปลาการ์ตูนในโรงเรือนสาธิตการเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลสวยงาม	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ชื่อและสถานที่ตั้งของสถานประกอบการ

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี เลขที่ 169 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี รหัสไปรษณีย์ 20131

ลักษณะสถานประกอบการ ผลิตภัณฑ์ หรือการให้บริการหลัก

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ได้รับการพัฒนามาจาก “พิพิธภัณฑ์สัตว์และสถานเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม” ซึ่งก่อตั้งขึ้นเมื่อกันยายน พ.ศ. 2512 โดยคณะอาจารย์ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน (วิทยาลัยวิชาการศึกษา บางแสนเดิม) และนิสิตอีกจำนวนหนึ่งโดย ดร.บุญถิ่น อัตถากร อดีตอธิการบดีกรมการฝึกหัดครูและอดีตปลัดกระทรวงศึกษาธิการเป็นผู้สนับสนุนการดำเนินโครงการ

รูปแบบการจัดการและบริหารงานขององค์กร

1 คณะกรรมการบริหารสถาบัน
2 ผู้อำนวยการ
3 รองผู้อำนวยการ
- หัวหน้าสำนักงานเลขานุการ
- หัวหน้าฝ่ายวิจัยวิทยาศาสตร์ทางทะเล
- หัวหน้าสถานีวิจัย
- หัวหน้าฝ่ายพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ทางทะเล
- หัวหน้าฝ่ายสถานเลี้ยงน้ำเค็ม
- หัวหน้าฝ่ายบริหารวิชาการ

ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ

ตำแหน่ง นักศึกษาผู้ปฏิบัติงานกิจศึกษา

ลักษณะงาน
1. งานทดลองเรื่องศึกษาความหนาแน่นของอาร์ทีเมียวัยอ่อนที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกกุ้งมดแดง *Rhynchocinetes durbanensis* (Gondon, 1936)
2. ฝึกปฏิบัติการด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลและพืชทะเลสวยงาม

บุคลากรที่ปรึกษาและตำแหน่งงานของบุคลากร

1. นางสาวศิริวรรณ ชูศรี ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์
2. นางสาววิไลวรรณ พวงสันเทียะ ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์

ระยะเวลาปฏิบัติงาน

ระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม - 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานสหกิจ

1. เพื่อให้นักศึกษามีโอกาสเรียนรู้และได้รับประสบการณ์วิชาชีพตรงตามการทำงาน
2. เพื่อให้นักศึกษาได้เตรียมความพร้อมก่อนที่จะจบการศึกษา ได้ออกไปทำงานสถานที่จริง
3. เพื่อได้เรียนรู้สังคมการทำงาน และรู้จักการทำงานร่วมกับทีมงาน
4. เพื่อพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองและนำประสบการณ์ที่ได้จากงานสหกิจศึกษามาประยุกต์ใช้ในการทำงานในอนาคต
5. เพื่อเป็นบัณฑิตที่มีศักยภาพและมีความพร้อมปฏิบัติงานทันทีที่สำเร็จการศึกษา

วัตถุประสงค์ของโครงงานที่ได้รับมอบหมาย

1. ได้องค์ความรู้ใหม่ในการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงวัยอ่อนเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประยุกต์ใช้การอนุบาลในเชิงพานิชย์ต่อไป
2. สามารถนำความรู้ ความสามารถ และทักษะจากการปฏิบัติงานไปใช้ได้ในสถานที่ประกอบการในอนาคต
3. มีความอดทนในการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นที่มีวิถีชีวิตที่แตกต่างกัน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงาน

ด้านสถานประกอบการ

1. เกิดความร่วมมือทางวิชาการและความสัมพันธ์ที่ดีกับสถาบันการศึกษา
2. เป็นการสร้างภาพพจน์ที่ดีขององค์กรในด้านการส่งเสริมสนับสนุนการศึกษาและช่วยพัฒนาบัณฑิตของชาติ

ด้านนักศึกษา

1. ได้ประสบการณ์วิชาชีพตามสาขาที่เรียนเพิ่มเติมนอกเหนือจากที่เรียนในห้องเรียน
2. เกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความรับผิดชอบ และมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่พึงประสงค์ของสถานประกอบการ
3. ส่งผลให้เข้าใจในหลักการปฏิบัติงาน เนื่องด้วยมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้นจากประสบการณ์การปฏิบัติงาน

ด้านสถาบันศึกษา

1. เกิดความร่วมมือทางวิชาการและมีความสัมพันธ์ที่ดีกับสถานประกอบการ
2. ได้ข้อมูลย้อนกลับมาปรุงหลักสูตรและการจัดเรียนการสอนในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ปฏิบัติและงานที่ได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานสหกิจ ณ สถานประกอบการ คือ สถาบัณวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ได้ฝึกปฏิบัติงานทั้งหมด 3 หมวด และทำงานทดลอง 1 เรื่อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ดูแลจัดการโรงเรือนสาธิตเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลสวยงาม

1.1. ดูแลจัดการโรงเรือนสาธิตเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลสวยงาม มีการตรวจสอบโรงเรือนทุกเช้า เช็คอุณหภูมิน้ำและอากาศในรอบวัน สังเกตความผิดปกติของระบบต่าง ๆ ในโรงเรือน การรั่วซึมของน้ำในระบบหรือระบบหมุนเวียนน้ำในแต่ละบ่อมีการไหลปกติ สัตว์น้ำที่เลี้ยงมีความผิดปกติ ป่วย หรือมีการวางไข่ ทำการจดบันทึกในช่วงเช้า

1.2. ดูดตะกอนบ่อพ่อแม่พันธุ์กุ้งมดแดง วิธีการดูดตะกอนจะใช้สายยางขนาด 1 นิ้ว ในการดูดตะกอนออก (โดยการลักน้ำ) โดยจะดูดตั้งแต่พื้นก้นบ่อจนถึงใต้ซากปะการังและใต้สาหร่าย เพื่อไม่ให้เกิดการสะสมของตะกอนซึ่งจะส่งผลให้น้ำเกิดการเน่าเปื่อยได้

1.3. ดูดตะกอนตู้กุ้งมดแดง จะทำในช่วงเช้าของทุก ๆ วัน โดยจะใช้สายยางขนาด 1 นิ้ว ในการดูดตะกอน โดยจะดูดบริเวณใต้บริเวณสาหร่ายรวมไปถึงบริเวณพื้นตู้ และขี้ตะไคร่ที่บริเวณด้านข้างของตู้ เพื่อไม่ให้เกิดการสะสมตะกอนซึ่งจะทำให้เกิดแบคทีเรียขึ้นและจะทำให้ตู้เกิดการหมักหมมและน้ำเกิดการเน่าเสีย (ภาพที่ 1)

ภาพที่ 1 การดูดตะกอนตู้กุ้งมดแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การเพาะอาร์ทีเมียและอนุบาลแมงกะพรุนภายในโรงเรือน

2.1. การเพาะอาร์ทีเมีย

วิธีการเพาะอาร์ทีเมียทำได้โดยการนำไข่อาร์ทีเมียยี่ห้อ Phoenix ตักใส่ในโหลที่ปิดด้วยถุงพลาสติก 13 นิ้ว ประมาณ 1 ช้อน และเติมน้ำเค็มให้เต็ม ที่ระดับความเค็ม 30-33 ส่วนในพัน ให้อากาศนาน 24-48 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับความเย็นของสภาพอากาศ จากนั้นสังเกตตัวอ่อนอาร์ทีเมียที่ฟักในถัง นำสายอากาศออกจากโหลฟัก ปิดปากโหลด้วยถุงพลาสติกสีดำ หรือแผ่นพลาสติกสีดำนาน 5 นาที ตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่จะแยกตัวว่ายน้ำเข้าหาแสงบริเวณพื้นโหลด้านล่าง เปลือกไข่จะลอยด้านบนผิวน้ำ

การกรองอาร์ทีเมียแรกฟักโดยจะใส่สายยางขนาดเล็กดูดแยกตัวอ่อนบริเวณพื้นโหลใส่ในถังพลาสติกขนาด 10 ลิตร พยายามดูดแยกตัวอ่อนออกจนเกือบหมดโหล นำตัวอ่อนที่ได้เทใส่ที่กรองและล้างผ่านด้วยน้ำเค็มก่อนจะนำไปใส่ในถังพลาสติกอีกครั้ง เติมน้ำเค็มให้เกือบเต็มถัง หากพบว่ายังมีไข่อาร์ทีเมียอยู่สามารถดูดตัวอ่อนอาร์ทีเมียเหมือนในรอบแรกเพื่อลดปริมาณไข่อาร์ทีเมียลงก่อนนำไปอนุบาลลูกกุ้ง (ภาพที่ 2)

ภาพที่ 2 การกรองอาร์ทีเมียแรกฟัก

2.2. แมงกะพรุน

วิธีการเปลี่ยนถ่ายน้ำแมงกะพรุนจะทำในช่วงบ่ายทุกวันพฤหัสบดี ตัวอ่อนแมงกะพรุนระยะ Polyp จะทำการถ่ายน้ำออกจากกระปุกพลาสติกทั้งหมดและเติมน้ำเค็มใหม่ให้เท่าระดับเดิมอีกครั้ง (ภาพที่ 3)

การให้อาหารแมงกะพรุนจะให้อาหารทุกวันพฤหัสหลังจากการเปลี่ยนถ่ายน้ำเสร็จ โดยจะใช้ดรอปเปอร์ดูดอาร์ทีเมียแรกฟักใส่ในกระปุกพลาสติกที่มีโพลิปที่ความหนาแน่นประมาณ 3 ตัวต่อมิลลิตร (ภาพที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 การเปลี่ยนน้ำและให้อาหารแมงกะพรุน

3. งานมอบหมายอื่น ๆ

การให้อาหารสัตว์ทะเลในโรงเรือนสาธิตเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลสวยงาม โดยให้อาหารสำเร็จรูปที่ผลิตขึ้นเอง มีโปรตีนประมาณ 48 เปอร์เซ็นต์ ที่ 2 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวต่อวัน (ภาพที่ 4)

ภาพที่ 4 การให้อาหารปลาการ์ตูนในโรงเรือนสาธิตการเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

รายละเอียด	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.
1. งานที่ปฏิบัติ (งานทั่วไป)				
1.1 ดูแลและจัดการโรงเรือนสาธิตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและพืชทะเลสวยงาม	←	—	—	→
1.2 การเพาะอาร์ทีเมียและอนุบาลแมงกะพรุน		←	—	→
1.3 งานที่ได้รับมอบหมายอื่นๆ	←	—	—	→
2. งานทดลอง				
2.1 เตรียมการทดลอง	←	→		
2.2 ทำการทดลอง		←	—	→
2.3 บันทึกผลและวิเคราะห์ผลการทดลอง		←	—	→
2.4 จัดรูปเล่มรายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา			←	→
2.5 ส่งรูปเล่มรายงานนำเสนองานสหกิจ				↔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานพิเศษ

ความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหมาะสมต่อการอนุบาล ลูกกุ้งมดแดง *Rhynchocinetes durbanensis* (Gondon, 1936)

The Suitable Density of Artemia Nauplius for Nursing of Dancing Shrimp Larvae (*Rhynchocinetes durbanensis* (Gordon, 1936))

นางสาวพีรยา วิจิตรจันทร์

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....
งานทะเบียนและประมวลผล

โครงงานพิเศษปีการศึกษา 2565

เรื่อง

ความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหมาะสมต่อการอนุบาล ลูกกุ้งมดแดง *Rhynchocinetes durbanensis* (Gondon, 1936)

The Suitable Density of Artemia Nauplius for Nursing of Dancing Shrimp Larvae (*Rhynchocinetes durbanensis* (Gordon, 1936))

ผู้จัดทำ

นางสาวพีรยา วิจิตรจันทร์

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2565

เห็นชอบ/รับรอง

(นายจักรพงษ์ ศรีพนมยม)
อาจารย์ที่ปรึกษา

โครงงานพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานพิเศษ

เรื่อง

ความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหมาะสมต่อการอนุบาล ลูกกุ้งมดแดง *Rhynchocinetes durbanensis* (Gondon, 1936)

The Suitable Density of Artemia naplius for Nursing of Dancing Shrimp Larvae (*Rhynchocinetes durbanensis* (Gordon, 1936))

โดย

นางสาวพีรยา วิจิตรจันทร์

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)
ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	ความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกกุ้งมดแดง (*Rhynchocinetes durbanensis* (Gondon, 1936))
โดย	นางสาวพีรยา วิจิตรจันทร์
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
คณะ	วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์
อาจารย์ที่ปรึกษา	นายจักรพงษ์ ศรีพนมยม
ที่ปรึกษาร่วม	นางสาววิไลวรรณ พวงสันเทียะ
	นางสาวศิริวรรณ ชูศรี

บทคัดย่อ

การศึกษาความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงวัยอ่อน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงตั้งแต่ระยะซูเอีย 4 (อายุ10 วัน) ถึงระยะลงเกาะ อัตราการรอดตายของลูกกุ้งมดแดง และพฤติกรรมของลูกกุ้งมดแดง โดยทดลองที่ความหนาแน่นของอาร์ทีเมีย แรกฟักปริมาณ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร ในตู้อนุบาลขนาด 5 ลิตร ที่ความหนาแน่นลูกกุ้ง 3 ตัวต่อลิตร (15 ตัวต่อตู้) ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ลูกกุ้งขนาดความยาวเริ่มแรก 3.24±0.63 มิลลิเมตร ทำการนับลูกกุ้งในตู้เลี้ยงทุกสัปดาห์ พบว่าลูกกุ้งมดแดงใช้เวลาลงเกาะทั้งสิ้น 52 วัน เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่าง ทางสถิติ พบว่าลูกกุ้งมดแดงมีอัตราการรอดตายแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) โดยชุดทดลองที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ที่อนุบาลด้วยอาร์ทีเมีย 1, 2, 3, 4 และ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 4.44 ± 3.85, 4.44 ± 3.85, 4.44 ± 3.85, 8.89 ± 10.18 และ 13.33 ± 6.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยชุดทดลองที่ 5 พบลูกกุ้งมดแดงมีการลงเกาะเพียงชุดทดลองเดียวและมีความยาวของลูกกุ้งมดแดงลงเกาะที่ 7 มิลลิเมตร ดังนั้นควรอนุบาลลูกกุ้งมดแดงเบื้องต้นให้มีขนาดและพัฒนาการที่ดีต้องให้ปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักที่ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร ซึ่งจะพบการลงเกาะของลูกกุ้ง

คำสำคัญ: ความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟัก กุ้งมดแดง ลงเกาะ

พีรยา วิจิตรจันทร์

ลายมือชื่อนักศึกษา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title The suitable Density of Artemia Nauplius for Nursing of Dancing Shrimp Larvae (*Rhynchocinetes durbanensis* (Gordon, 1936))
By Miss. Peeraya Wijitjan
Major Fishery Science and Aquatic Resources
Faculty Prince of Chumphon Campus
Advisor Mr. Jakkrapong Sripanomyom
Co-advisor Miss. Wilaiwan Phuangsanthia
Miss. Siriwan Choosri

Abstract

The objectives of this study were to study the most optimum density of artemia nauplius on nursing of dancing shrimp larvae Rhynchocinetes durbanensis survival rate and postlarva rate. Experimenting on dancing shrimp larvae at the 4th zoea stage 10 days old to the post larvae stage, artemia naplius density were 1, 2, 3, 4 and 5 individuals/milliliter in a 5 liter tank with the density of 3 dancing shrimp larvae density 3/liter 15 shrimp/tank The experimental design was CRD (Completely Randomized Design) in the hatchery condition. The experiment was carried out for 8 weeks. The initial length of dancing shrimp Larvae was 3.24±0.63millimeters dancing shrimp Larvae were counted weekly. The results of the study found that the dancing shrimp larvae state to post larvae stage were 52 days. Significantly different ($p<0.05$) survival rate on treatment 1, 2, 3, 4 and 5 with feeding by artemia naplius density of quantity 1, 2, 3, 4 and 5 individuals/milliliter. The average survival rate of dancing shrimp larvae was 4.44 ± 3.85, 4.44 ± 3.85, 4.44 ± 3.85, 8.89 ± 10.18 and 13.33 ± 6.6% respectively. The treatment 5 was the only experiment that showed dancing shrimp postlarva stage existance with the final length of 7 millimeters. Therefore, obtaining the post larvae at the optimal size and growth for dancing shrimp larvae should be raised artemia nauplius density at 5 individuals/milliliter.

Key words: Artemia nauplius, Dancing shrimp, Postlarva

พีรยา วิจิตรจันทร์

Student's signature

Advisor's signature

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	15
Abstract	16
สารบัญ	17
สารบัญตาราง	18
สารบัญภาพ	19
คำนำ	20
วัตถุประสงค์	21
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	21
ตรวจเอกสาร	22
อุปกรณ์และวิธีการ	32
อุปกรณ์	32
วิธีการ	34
ผลและวิจารณ์	38
ผล	38
วิจารณ์	41
สรุปและข้อเสนอแนะ	43
สรุป	43
เสนอแนะ	43
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2	ชนิดของอาหารที่ใช้ในการอนุบาลกุ้งมดแดงแต่ละระยะ	25
3	คุณค่าทางอาหารของคีโตเซอรอส ไอโซไคลซิส เตตราเซลมิส และโรติเฟอร์	25
4	คุณค่าทางโภชนาการของกลุ่มอาหารสด	27
5	อัตราการรอดตายเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์) ของลูกกุ้งมดแดงที่อนุบาลด้วยอาร์ทีเมียแรกฟักที่ความหนาแน่นต่างกัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์	39
6	ปริมาณอาร์ทีเมียที่ให้ ปริมาณอาร์ทีเมียที่เหลือ และปริมาณอาร์ทีเมียที่กุ้งกิน (ตัวต่อมิลลิลิตร) ในแต่ละวันตลอดการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
5	พฤติกรรมการรวมฝูงของกุ้งมดแดง	22
6	ลักษณะทั่วไปของกุ้งมดแดง (*Rhynchocinetes durbanensis*)	23
7	วงจรชีวิตกุ้งมดแดง	23
8	แผนผังการวางแผนการทดลอง	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

การเลี้ยงสัตว์สวยงามในปัจจุบันมีผู้นิยมเลี้ยงสัตว์ทะเลที่ไม่ใช่ปลาสวยงามมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นไม้น้ำและกุ้งสวยงามทะเล โดยกุ้งทะเลสวยงามที่นิยมนำมาใช้มีหลายประเภท ได้แก่ กุ้งนักเลง กุ้งมดแดง กุ้งเปปเปอร์มิ้นท์ ฯลฯ แต่ตลาดส่วนใหญ่ในปัจจุบันจะใช้การจับมาจากธรรมชาติมากกว่าเพาะขึ้นเอง สามารถจำหน่ายสร้างรายได้ถึงตัวละ 150-200 บาทต่อตัว (ป.ปลาอันดามัน, 2561)

กุ้งมดแดง *Rhynchocinetes durbanensis* (Gondon, 1936) เป็นกลุ่มกุ้งทะเลสวยงาม พบว่ากุ้งสวยงามชนิดนี้อาศัยอยู่บริเวณในแนวปะการังหรือโขดหิน พบการแพร่กระจายทั้งเขตน่านน้ำไทยและน่านน้ำเขตร้อน ตลอดทั้งเขตอินโด-แปซิฟิก (Prakash and Kumar, 2013) อย่างไรก็ตามกุ้งมดแดงมีความสำคัญต่อระบบนิเวศทางทะเลทางด้านช่วยทำความสะอาดตามแนวปะการัง เก็บกินซากพืชซากสัตว์เป็นอาหาร (ชมพูนุช, 2554)

ในปัจจุบันพบว่าเริ่มมีการเพาะเลี้ยงกุ้งมดแดงมากขึ้นทั้งนี้เพราะต้องการเพิ่มจำนวนเพื่อปล่อยคืนสู่ธรรมชาติและผลิตเพื่อการค้าแก่ร้านปลาตู้สวยงามต่าง ๆ แต่ปัจจัยที่ส่งผลต่อการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงวัยอ่อนให้มีอัตราการรอดตายที่สูงมีหลายปัจจัย เช่น ความแข็งแรงของลูกกุ้ง สภาพแวดล้อม และการเลี้ยง เป็นต้น (จารุนันท์ และคณะ, 2544) นี้มีหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนได้เล็งเห็นปัญหานี้และให้ความสนใจกับการเพาะเลี้ยงกุ้งชนิดนี้เพิ่มขึ้น โดยมีการศึกษาถึงความเกี่ยวกับอาหารที่ให้ เช่น กลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์ ซึ่งส่งผลต่อการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงวัยอ่อนโดยตรง แต่ยังไม่มีการศึกษาถึงความหนาแน่นในการให้ให้แพลงก์ตอนนั้น ๆ (ชมพูนุช, 2554)

ดังนั้นการศึกษาระดับความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงตั้งแต่ระยะแรกฟัก (อายุ 10 วัน) จนถึงระยะลงเกาะ ซึ่งเป็นช่วงที่มีความบอบบางและมีอัตราการรอดตายที่ต่ำมาก จะส่งผลดีต่ออัตราการรอดตายของกุ้งมดแดงในระยะดังกล่าว ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการเพาะขยายพันธุ์ลูกกุ้งมดแดงเพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณให้มากยิ่งขึ้น เพื่อทดแทนการจับกุ้งมดแดงจากธรรมชาติในปัจจุบัน และเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อต่อยอดให้งานอื่น ๆ ได้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงตั้งแต่ระยะซูเอีย 4 (อายุ10 วัน) ถึงระยะลงเกาะในสภาพโรงเพาะพันธุ์

2. เพื่อศึกษาอัตราการรอดตายของลูกกุ้งมดแดงที่ได้รับปริมาณอาร์ทีเมียที่ต่างกัน และพฤติกรรมของลูกกุ้งมดแดงที่อนุบาลด้วย

3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมของลูกกุ้งมดแดงที่อนุบาลด้วยอาร์ทีเมียในปริมาณที่ต่างกัน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบระดับความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหมาะสมต่อการนำมาอนุบาลลูกกุ้งมดแดงตั้งแต่ระยะซูเอีย 4 (ระยะ 10 วัน) ถึงระยะลงเกาะ

2. ทราบอัตรารอดตายของลูกกุ้งมดแดงที่อาร์ทีเมียที่มีต่างกัน 5 ระดับ

3. ทราบพฤติกรรมของลูกกุ้งมดแดงที่อนุบาลด้วยอาร์ทีเมียในปริมาณที่ต่างกัน

4. ใช้ผลเป็นแนวทาง การศึกษานี้ใช้ระดับความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักเพื่อการอนุบาลลูกกุ้งมดแดง เพื่อขยายผลสู่การอนุบาลลูกกุ้งมดแดงเชิงพาณิชย์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

กุ้งสวยงามทะเลมีหลายประเภท โดยกุ้งทะเลสวยงามที่นิยมนำมาใช้มีหลายประเภท ได้แก่ กุ้งนักเลง กุ้งมดแดง กุ้งเปปเปอร์มิ้นท์ กุ้งพยาบาล ฯลฯ ซึ่งกุ้งมดแดงเป็นอีกหนึ่งในกุ้งที่พบมากที่สุดตามแนวปะการังเขตร้อนทั่วโลก อยู่ในสกุล *Rhynchocinetes* เป็นกุ้งขนาดเล็ก มีขนาดประมาณ 2 นิ้ว มีพฤติกรรมการรวมฝูง (ภาพที่ 5) มักออกหากินเวลากลางคืน มีสีสันสวยงาม และมีนิสัยไวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม เมื่อตื่นตกใจสีตัวจะซีด (ชมพูนุช, 2554)

ภาพที่ 5 พฤติกรรมการรวมฝูงของกุ้งมดแดง
ที่มา: สุเมตต์ และ โครงการ BRT (2563)

1. กุ้งมดแดง

1.1. อนุกรมวิธานของกุ้งมดแดง ชมพูนุช (2554) รายงานการจัดลำดับอนุกรมวิธานของกุ้งมดแดง ไว้ดังนี้

Kingdom Animalia
Phylum Arthropoda
Class Malacostraca
Order Decapoda
Family Rhynchocinetidae
Genus *Rhynchocinetes*
Species *durbanensis*

1.2. ลักษณะทั่วไปและการสืบพันธุ์ของกุ้งมดแดง *Rhynchocinetes durbanensis* (Gondon, 1936)

ชมพูนุช (2554) และ Prakash and Aijth (2013) รายงานว่ากุ้งมดแดงลำตัวมีหลายสี โดยมีสีแดงสลับขาวเป็นตาราง ที่หลังมีสันนูนไม่โค้งมน ส่วนหัวและอกมีปล้อง 1 คู่ สันกรีสูงและปลายกรีแหลม ในส่วนของกรีมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยมมีสีแดงอยู่ด้านล่าง ด้านบนเป็นสีขาวมีหนวด 2 คู่ หนวดคู่แรกอยู่บนสันกรี หนวดคู่ที่ 2 มีความยาวประมาณ 2 เท่าของลำตัว ขาเดินมีสีขาวสลับแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6 คู่ ขาคู่แรกเป็นลักษณะแหลมยาวเรียวขาคู่ที่สองเปลี่ยนไปเป็นกล้ามเพื่อไว้ใช้ในการจับอาหาร ลำตัวมีขาสำหรับว่ายน้ำ 5 คู่ มีทั้งหมด 6 ปล้อง ปลายหางมี 1 ปล้อง ปลายหางเรียว แพนหางมี 4 ใบ แม่กุ้งที่ได้รับการผสมพันธุ์จากกุ้งเพศผู้แล้วมีวงรอบการปล่อยไข่มาติดที่หน้าท้องครั้งใหม่หลังจากปล่อยไข่ชุดเดิมออกไปแล้ว 9 วัน แม่กุ้งจะตั้งท้องใหม่อีกครั้งหลังจากการลอกคราบ (ภาพที่ 6)

ภาพที่ 6 ลักษณะทั่วไปของกุ้งมดแดง (*Rhynchocinetes durbanensis*)
ที่มา: ชมพูนุช (2554)

1.3. วงจรชีวิตกุ้งมดแดง

ตั้งแต่ระยะแรกฟักถึงระยะลงเกาะ ลูกกุ้งมดแดงมีพัฒนาการทั้งสิ้น 13 ระยะ คือ ระยะซูเอีย (Zoea) 12 ระยะ และระยะโพสต์ลาวา (Postlarva) หรือระยะลงเกาะโดยใช้เวลาในการพัฒนาจากระยะซูเอีย โดยใช้เวลาในการพัฒนาจากระยะซูเอียถึงระยะโพสต์ลาวาเป็นระยะเวลาประมาณ 42 วัน ที่อุณหภูมิ 27-29 องศาเซลเซียส แต่ถ้าเป็นอุณหภูมิน้ำต่ำ 24-26 องศาเซลเซียส จะใช้ระยะเวลานานถึง 110 วัน (สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา, 2565)

ภาพที่ 7 วงจรชีวิตกุ้งมดแดง
ที่มา: สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา (2565)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4. แหล่งที่อยู่อาศัยและการแพร่กระจายของกุ้งมดแดง

การอยู่อาศัยและการแพร่กระจายของกุ้งมดแดงสามารถพบได้ในเขตร้อนทั่วโลก มีการแพร่กระจายอย่างกว้างขวาง สามารถพบได้ที่ความลึก 2 เมตร จนถึงระดับความลึกที่ 9-10 เมตร กุ้งมดแดงมักจะอาศัยอยู่ในแนวปะการัง กินแพลงก์ตอน และเก็บซากพืชซากสัตว์กินเป็นอาหาร สามารถช่วยทำความสะอาดรอบบริเวณถิ่นที่อยู่อาศัย (ชมพูนุช, 2554)

2. การเพาะพันธุ์กุ้งมดแดง

ชมพูนุช (2554) รายงานการคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์กุ้งมดแดงที่มีลักษณะสมบูรณ์ แข็งแรง รูปร่างสมส่วน อวัยวะรยางค์ต่างๆ ครบสมบูรณ์ ลวดลายและสีเด่นชัด ปล่อยในภาชนะสำหรับเพาะพันธุ์ อัตราปล่อยที่ 1:1 โดยให้อาหารด้วยอาร์ทีมียตัวโตเต็มวัย และเสริมด้วยเพรียงทรายตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ วันละ 2 มื้อ จากนั้นนำแม่พันธุ์ที่มีไข่แก่ออกไปใส่ไว้ในถังฟักไข่พลาสติกสีดำขนาด 350 ลิตร ปริมาตรน้ำ 300 ลิตร ให้อากาศผ่านหัวทรายเบา ๆ เมื่อไข่ที่หน้าท้องฟักออกเป็นตัวอ่อนจึงนำแม่กุ้งออกจากถังฟักไข่

แม่พันธุ์กุ้งมดแดงวางไข่หลังจากได้รับการผสมพันธุ์ ให้นำแม่พันธุ์ที่มีไข่แก่ (สังเกต ได้จากไข่ที่ติดอยู่บริเวณหน้าท้องของแม่กุ้ง ซึ่งไข่จะเปลี่ยนจากสีเทาเป็นสีน้ำตาลเข้ม และมีจุดตาสีดำ) นำแม่พันธุ์กุ้งไปใส่ในถัง ฟักไข่ ให้อากาศผ่านหัวทรายเบาๆ เมื่อแม่พันธุ์กุ้งเขี่ยไข่ ลูกกุ้งจะฟักเป็นตัวในช่วงเวลากลางคืน เวลา 21.00–22.00 นาฬิกา จากนั้นก็นำแม่พันธุ์กุ้งออกจากถังฟักไข่และนับจำนวนลูกกุ้ง การฟักไข่แต่ละครั้งจะมีอัตราการรอดตายของลูกกุ้ง ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาการปล่อยไข่ติดที่หน้าท้องครั้งใหม่หลังจากไข่เขี่ยชุดเดิมออกไปแล้วเท่ากับ 9 วัน แม่พันธุ์ก็จะตั้งท้องใหม่อีกครั้งหลังจากมีการลอกคราบ (ชมพูนุช, 2554)

2.1. การอนุบาลลูกกุ้งมดแดง

ชมพูนุช (2554) รายงานการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิ เพื่อไม่ให้น้ำในรอบวันมีอุณหภูมิที่แตกต่างกันมากเกินไปมีการให้อากาศผ่านหัวทรายเบา ๆ เพื่อป้องกันไม่ให้รยางค์ขาดหรือหลุด ใช้ถังพลาสติกในการอนุบาลลูกกุ้ง โดยเลือกขนาดถังที่เหมาะสมต่อความหนาแน่นของลูกกุ้ง ดูดตะกอนเปลี่ยนน้ำทุก ๆ วัน ครั้งละ 50 เปอร์เซ็นต์ และให้อาหารลูกกุ้งตามอายุในแต่ละช่วงวัย ลูกกุ้งมีการเปลี่ยนแปลรูปร่างจากระยะฟักเป็นตัวถึงระยะลงเกาะ ใช้เวลาประมาณ 35-84 วัน (ตารางที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ชนิดของอาหารที่ใช้ในการอนุบาลกุ้งมดแดงแต่ละระยะ

ชนิดอาหาร	วันที่ (อายุ)						
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31 วันขึ้นไป
Chaetoceros sp.	←	—	→				
+*Tetraselmis* sp.							
Rotifer sp.	←	—	—	→			
Artemie nauplii		←	—	—	—	—	→
Artemia 3-4 มิลลิเมตร						←	— →
อาหารผสม (ไข่ตุ๋น)						←	— — →

ที่มา: ชมพูนุช (2554)

2.2. อาหารสำหรับการอนุบาลลูกสัตว์ทะเลวัยอ่อน

อาหารที่เหมาะสมสำหรับการอนุบาลลูกสัตว์ทะเลวัยอ่อนช่วงแรก ได้แก่ แพลงก์ตอนพืชในกลุ่มไดอะตอม และแพลงก์ตอนสัตว์ เช่น โรติเฟอร์ ไรน้ำกร่อย ไรแดง เป็นต้น (พิศมัย, 2562)

2.2.1 กลุ่มแพลงก์ตอนพืช

แพลงก์ตอนพืช ที่มีการนิยมนำมาใช้ในการเพิ่มโปรตีนให้แก่แพลงก์ตอนสัตว์ โดยการที่ให้แพลงก์ตอนสัตว์กินก่อนนำไปอนุบาลสัตว์น้ำเพื่อเป็นการให้สารอาหารแฝงในแพลงก์ตอนสัตว์ เนื่องจากอาจมีสารอาหารไม่เพียงพอ แต่สัตว์น้ำวัยอ่อนบางชนิดก็ไม่กินแพลงก์ตอนพืช จึงต้องมีการแฝงสารอาหารเข้าไปโดยการนำแพลงก์ตอนพืชไปเป็นอาหารให้แก่แพลงก์ตอนสัตว์ก่อนนำไปอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนโดยแพลงก์ตอนพืชที่นิยมนำมาใช้มีอยู่ 3 ชนิดคือ คีโตเซอรอส (*Chetoceros* sp.*)* ไอโซไคลซิส (*Isochrysis* sp.) และ เตตราเซลมิส (*Tetraselmis* sp.*)* โดยแพลงก์ตอนแต่ละชนิดมีคุณค่าทางโภชนาการต่างกัน (ตารางที่ 3) (จารุนันท์ และคณะ, 2544)

ตารางที่ 3 คุณค่าทางอาหารของคีโตเซอรอส ไอโซไคลซิส เตตราเซลมิส และโรติเฟอร์

พารามิเตอร์ (เปอร์เซ็นต์)	คีโต เซอรอส	ไอโซ ไคลซิส	เตตรา เซลมิส	โรติเฟอร์กิน คีโตเซอรอส	โรติเฟอร์กิน ไอโซไคลซิส	โรติเฟอร์กิน เตตราเซมิส
โปรตีน	11.60	3.31	15.97	53.66	42.70	59.58
ไขมัน	0.65	0.63	0.94	5.69	5.50	5.98
คาร์โบไฮดรต	27.61	22.36	34.09	25.13	27.81	10.88
เถ้า (แร่ธาตุ)	60.14	73.70	49.00	15.52	23.99	23.56

ที่มา: จารุนันท์ และคณะ (2544)

2.2.2 กลุ่มแพลงก์ตอนสัตว์

แพลงก์ตอนสัตว์ เป็นกลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันซึ่งกินแพลงก์ตอนพืชและสร้างสารอาหารใหม่ผ่านทางเมแทบอลิซึมหรือกินแพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารหรือกินซากสิ่งมีชีวิต ตะกอน และจุลินทรีย์ได้เช่นกัน เนื่องจากไม่สามารถสังเคราะห์แสงเองได้ และเคลื่อนไหวโดยอาศัยการพัดพา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของกระแสน้ำ โดยแพลงก์ตอนส่วนใหญ่เป็นสมาชิกของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น ตัวอ่อนของกุ้งและปู ตัวอ่อนของดาวทะเล ตัวอ่อนของไส้เดือนทะเล โปรโตซัว ฯลฯ และแพลงก์ตอนพืชที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เช่น ลูกปลา ลูกกุ้ง กุ้งเคย แมงกระพรุน ฯลฯ โดยบทบาทสำคัญของแพลงก์ตอนสัตว์คือเป็นอาหารให้แก่สัตว์น้ำ (พงศธร, ม.ป.ป.)

- อาร์ทีเมีย: นพดล (2550) รายงานว่าอาร์ทีเมีย (artemia) หรือไรน้ำเค็ม (brine shrimp) หรือไรสีน้ำตาล ชื่อวิทยาศาสตร์ *Artemia salina* จัดอยู่ในกลุ่ม Crustacean แต่ไม่มีเปลือกแข็งหุ้มตัว เป็นสัตว์ที่สามารถทนความเค็มได้ดี พบครั้งแรกที่นาเกลือในประเทศอังกฤษ กินอาหารโดยการกรอง อาหารของอาร์ทีเมียคือสารอินทรีย์ขนาดเล็กทุกชนิดที่ขนาดไม่เกิน 50 ไมครอน อาหารมีชีวิต เช่น อาหารเซลล์เดียว แบคทีเรีย ยีสต์ เป็นต้น ส่วนอาหารที่ไม่มีชีวิต เช่น มูลของสัตว์ชนิด ต่าง ๆ หรือซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยขนาดเล็ก สายพันธุ์ของอาร์ทีเมีย แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีสองเพศ ซึ่งมีด้วยกันหลายชนิด *เช่น Artemia salina, A. tuniseana, A. Franciscana, A. persimilis, A. urmiana, A. minica* กลุ่มที่มีเพศเมียเพียงเพศเดียว ส่วนใหญ่พบในทวีปยุโรปและเอเชีย ยังแยกชนิดไม่ชัดเจน เรียกรวม ๆ ว่า *A. parthenogenetica* และต่อท้ายด้วยแหล่งที่พบ เช่น *A. parthenogenetica* Meva Lake, Africa เป็นต้น การสืบพันธุ์ของอาร์ทีเมียสามารถสืบพันธุ์ได้ทั้งแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศโดยขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ถ้าออกลูกเป็นตัวจะเป็นการฟักภายในมดลูก ไข่จะมีสีขาวไม่มีเปลือกหนาหุ้ม ถ้าออกลูกเป็นไข่ หรือ cyst จะมีเปลือกหนาสีน้ำตาล ในแต่ละรอบการสืบพันธุ์ เพศเมียแต่ละตัวจะออกลูกเป็นตัว หรือเป็น cyst แบบใดแบบหนึ่งเท่านั้น ให้ไข่ประมาณ 50-300 ฟอง ขึ้นอยู่กับขนาดของแม่พันธุ์และสายพันธุ์ (นพดล, 2550)

คุณค่าทางอาหาร: อาร์ทีเมียจัดเป็นอาหารยอดนิยมในการนำมาอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน เช่น กุ้ง ปู เป็นต้น สามารถผลิตอาร์ทีเมียสดเพื่อจำหน่ายเป็นอาหารสัตว์น้ำ หรือจำหน่ายโดยการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น อาร์ทีเมียแช่แข็ง อาร์ทีเมียผง อาร์ทีเมียแผ่น หรือใช้เป็นวัตถุดิบผลิตอาหารสำเร็จรูปที่มีโปรตีนสูง (นพดล, 2550)

การนำไปใช้: ในช่วง 3 วันแรกอนุบาลลูกกุ้งมดแดงโดยให้โรติเฟอร์ที่ความหนาแน่น 10 ตัวต่อมิลลิลิตร หลังจากนั้นให้โรติเฟอร์ ที่ความหนาแน่น 10 ตัวต่อมิลลิลิตร ร่วมกับอาร์ทีเมียที่ความหนาแน่น 3 ตัวต่อมิลลิลิตร (ศิริวรรณ และคณะ 2562)

2.2.3 กลุ่มอาหารสด

อาหารสด ได้แก่ อาร์ทีเมียแรกฟักหรือโตเต็มวัย ไรแดง หนอนนก ไส้เดือนน้ำ เป็นอาหารที่นิยมใช้ในการอนุบาลสัตว์น้ำ ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม เพื่อเป็นตัวสื่อกลางในการเพิ่มสารอาหารลงไป เช่น การนำไรแดงมาเสริมอาหารและนำมาทำเป็นวุ้นไรแดง (พิศมัย และคณะ, 2546) อาร์ทีเมียเป็นแพลงก์ตอนสัตว์ที่นิยมนำมาใช้ในการอนุบาลสัตว์น้ำ เพราะมีปริมาณโปรตีนสูง จึงเหมาะในการอนุบาลลูกสัตว์น้ำ (พิศมัย, 2562)

การเพิ่มเปอร์เซ็นต์การฟักไข่อาร์ทีเมียและการแยกตัวอาร์ทีเมียออกจากเปลือกไข่ การเพิ่มเปอร์เซ็นต์ฟักให้ใช้ความเค็มของน้ำทะเลตามความต้องการของกลุ่มอาร์ทีเมียที่เรานำมาใช้หรือเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์การฟักโดยการเติมน้ำยาคลอร็อกซ์ ไฮโปคลอไรท์ หรือคลอรีน 0.5 กรัมต่ออาร์ทีเมีย 1 กรัม นำไข่อาร์ทีเมียไปแช่ในน้ำที่มีส่วนผสมของสารนี้อยู่ 10-15 นาที ล้างน้ำให้สะอาดและนำไปเพาะฟักตามปกติ เรียกว่า วิธีการฟอกเปลือกไข่ (พิศมัย, 2562) และยังมีไรนางฟ้าอาหารสดทางเลือกใหม่ที่กลุ่มนักเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำส่วนใหญ่นิยมนำมาใช้ในการอนุบาลสัตว์น้ำจืด เนื่องจากมีโปรตีนสูงถึง 65 เปอร์เซ็นต์ มีคาร์โบไฮเดรตสูงกว่าอาหารประเภทอื่น ๆ และมี ไขมันต่ำ (วิกิจ และคณะ, 2552)

- ข้อจำกัดของอาหารสด พิศมัย (2562)

1. น้ำเสียง่าย ละลายในน้ำได้ง่าย (ขึ้นอยู่กับปริมาณสารข้นเหนียวที่ใสต่อการตีให้ข้นหรือปั่นให้เข้ากัน)

2. ปลาจะเจริญเติบโตช้ากว่าการให้อาหารแห้งอย่างเดียวเพราะเกิดการอิ่มน้ำ และได้รับสารอาหารน้อยกว่าอาหารเปียกต่ออาหารสด จำกัดปริมาณอาหารที่ปลาสามารถกินได้

- คุณค่าทางอาหาร

อาร์ทีเมียแรกฟักหรือโตเต็มวัย ไรแดง หนอนนก ไส้เดือนน้ำ เป็นอาหารที่นิยมใช้ในการอนุบาลสัตว์น้ำ ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม ช่วยให้สัตว์น้ำเหล่านั้นมีการพัฒนาการเจริญเติบโตได้อย่างปกติ เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารและโปรตีนสูง (พิศมัย, 2562)

ตารางที่ 4 คุณค่าทางโภชนาการของกลุ่มอาหารสด

พารามิเตอร์ (เปอร์เซ็นต์)	อาร์ทีเมีย แรกฟัก	อาร์ทีเมีย โตเต็มวัย	ไรแดง	หนอนนก	ไส้เดือนน้ำ	ไรนางฟ้า
โปรตีน	52.2±8.8	56.4±5.6	74.09	17.92 ±0.731	60	64.94
ไขมัน	18.9±4.5	11.8±5.0	10.90	21.93 ± 0.577	6.5	5.07
คาร์โบไฮเดรต	14.8±4.8	12.1±4.4	12.50	-	-	17.96
เถ้า (แร่ธาตุ)	9.7±4.6	17.4±6.3	3.74	1.55 ± 0.114	6	-

ที่มา: ดัดแปลงมาจาก สันทนา (2529); อนันต์ และคณะ (2536); ละออศรี และ นุกูล (2547); พงษ์ศิริ (2548); Siemianowska *et al*. (2013)

2.2.4 กลุ่มอาหารสำเร็จรูป

การผลิตอาหารสำเร็จรูปใช้เองเป็นอีกทางเลือกหนึ่งเพื่อให้ได้คุณภาพตามที่ต้องการและราคาถูกเพราะการผลิตอาหารใช้เองสามารถควบคุมคุณภาพเองได้และสามารถปรับเปลี่ยนสูตรเพื่อพัฒนาคุณค่าทางสารอาหารให้เหมาะสมกับวัยของสัตว์น้ำได้ แต่อาจจะใช้เวลานานเนื่องจากจะต้องมีการปรับปรุงสูตร ทดลอง ทดสอบอาหารเพื่อให้ได้คุณค่าทางสารอาหารตามที่ต้องการ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการซื้ออาหารสำเร็จรูปตามท้องตลาดจะหาได้ง่ายกว่า รวดเร็วกว่า และคุณค่าทางสารอาหารเหมาะสมและคงที่มากกว่าการทำอาหารสำเร็จรูปใช้เอง (พิศมัย, 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การประยุกต์ใช้แพลงก์ตอนสัตว์เพื่อการอนุบาลลูกสัตว์ทะเล

3.1. ปลาทะเลสวยงาม

3.1.1 ปลาการ์ตูนส้มขาว

จารุนันท์ และ ปิยะวรรณ (2546) ศึกษาประสิทธิภาพการย่อยอาหารของปลาการ์ตูนส้มขาว (*Amphiprion ocellaris*) วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (3*5 completely randomized design) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการย่อยอาหารของปลาการ์ตูนส้มขาวในอาหารสด 5 ชนิด ประกอบด้วย ปลาข้างเหลือง (*Caranx leptolepis*) หอยลาย (*Paphia undulata*) กุ้งขาว(*Metapenaeus lysianassa*) หรือกุ้งปล้อง (*Parapenaeopsis hungerfordi*) เคย (*Acetes*) และอาร์ทีเมียตัวเต็มวัย (*Artemia salina*) ให้ปลากินอาหารวันละ 2 ครั้ง ผลการทดลองพบว่าปลาการ์ตูนส้มขาวมีประสิทธิภาพการย่อยปลาข้างเหลืองได้ดีที่สุด มีประสิทธิภาพการย่อยอาร์ทีเมียตัวเต็มวัยได้น้อยที่สุด มีประสิทธิภาพการย่อยโปรตีนและประสิทธิภาพการย่อยไขมันในปลาข้างเหลืองและหอยลายสูงอยู่ในช่วง 21.28-96.77 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพการย่อยโปรตีนในอาหารสดทุกชนิดอยู่ในช่วง 87.21-99.52 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพการย่อยไขมันในอาหารสดทุกชนิดมากกว่า 99 เปอร์เซ็นต์ สรุปได้ว่าปลาการ์ตูนส้มขาวมีประสิทธิภาพการย่อยปลาข้างเหลืองดีที่สุดและมีประสิทธิภาพในการย่อยสารอาหารในอาหารสดที่เป็นเนื้อสัตว์ได้ดี

จารุนันท์ และปิยะวรรณ (2548) ศึกษาพัฒนาการเลี้ยงปลาการ์ตูนส้มขาว (*Amphiprion ocellaris*) ด้วยอาหารสำเร็จรูปต่อความต้องการปริมาณโปรตีนวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด 5 x 3 completely randomized design เพื่อศึกษาความต้องการปริมาณโปรตีนของปลาการ์ตูน ส้มขาว ในอาหารสำเร็จรูปที่มีระดับโปรตีน 46.50, 51.50, 57.50, 63.50 และ 66.50 เปอร์เซ็นต์ ให้ปลากินอาหาร 3 เปอร์เซ็นต์ ต่อน้ำหนักตัว วันละ 3 ครั้ง เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่าปลาการ์ตูนส้มขาวมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณโปรตีนในอาหาร ปลาการ์ตูนส้มขาวที่เลี้ยงด้วยอาหารที่มีปริมาณโปรตีน 57.50, 63.50 และ 66.50 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวสิ้นสุดการทดลอง 2.27-2.29 เซนติเมตร ความยาวเพิ่มขึ้นสิ้นสุดการทดลอง 0.66-0.69 เซนติเมตร อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะต่อวัน 1.33 อัตราการเพิ่มน้ำหนักต่อวัน 0.002 กรัม อัตราการแลกเนื้อ 2.69-2.59 ประสิทธิภาพของอาหาร 0.37-0.38 ประสิทธิภาพการใช้โปรตีน 0.56-0.58 และมีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 94-97 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจาการทดลองจะเห็นได้ว่าปลาการ์ตูนส้มขาวมีความต้องการปริมาณโปรตีนอย่างน้อย 57.50 เปอร์เซ็นต์

3.2. กุ้งทะเลเพื่อบริโภค

3.2.1 กุ้งกุลาดำ

มนทกานติ และคณะ (2555) รายงานการทดสอบอาหารสูตรทดลองต่อการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798) ในบ่อดิน วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design; CRD) มี 2 ชุดทดลองคือสูตรทดลองและสูตรควบคุม ชุดทดลองละ 2 ซ้ำ ดำเนินการทดลองในบ่อดินขนาด 1 ไร่ จำนวน 4 บ่อ จากการทดลองพบว่าชุดอาหารควบคุมและอาหารสูตรทดลองมีอัตรารอดเฉลี่ย 92±5.6 และ 89.5±0.7 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามลำดับ ซึ่งจากการทดลองจะเห็นได้ว่าอาหารสูตรทดลองมีคุณภาพใกล้เคียงกับอาหารตามท้องตลาดสามารถนำมาใช้แทนกันได้

3.2.2 กุ้งขาวแวนนาไม

Zelaya *et al*. (2013) กล่าวว่าอิทธิพลของอาหารเสริมอาร์ทีเมียและสาหร่ายในระยะอนุบาลกุ้งขาวแวนนาไมโดยการทดลองอนุบาลลูกกุ้งแวนนาไม 21 วัน เพื่อทดสอบผลิตภัณฑ์เสริมอาหารต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและอัตราการรอดตาย โดยใช้อาหาร 4 ชุด คือ ชุดทดลองที่ 1 ให้สาหร่ายที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป ชุดทดลองที่ 2 ให้สาหร่าย *Thalassiosira* sp. ร่วมกับอาร์ทีเมียแรกฟัก ชุดทดลองที่ 3 ให้สาหร่าย *Thalassiosira* sp. ร่วมกับอาร์ทีเมียแรกฟักวันเว้นวัน ชุดทดลองที่ 4 ให้อาร์ทีเมียร่วมกับสาหร่ายที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ผลการทดลองพบว่าชุดทดลองที่ 1 ที่อนุบาลด้วยสาหร่ายที่เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูป ชุดทดลองที่ 2 ที่ให้สาหร่าย *Thalassiosira* sp. ร่วมกับอาร์ทีเมียแรกฟัก ชุดทดลองที่ 3 ที่ให้สาหร่าย *Thalassiosira* sp. ร่วมกับอาร์ทีเมียแรกฟักวันเว้นวันและชุดทดลองที่ 4 ที่ให้สาหร่ายที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ มีน้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย 27.1, 35.8, 47.0 และ 29.4 มิลลิกรัม มีอัตราการรอดเฉลี่ย 86.1, 87.1, 74.7 และ 78.0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากการทดลองจะเห็นได้ว่าชุดทดลองที่เลี้ยงด้วยสาหร่าย *Thalassiosira* sp. ร่วมกับอาร์ทีเมียแรกฟัก มีผลต่ออัตรารอดสูงกว่าชุดทดลองอื่น ๆ

3.3. กุ้งทะเลสวยงาม

3.3.1 กุ้งตัวตลก

รินปวีร์ และคณะ (2555) รายงานการอนุบาลกุ้งตัวตลก (*Hymenocera picta* Dana, 1852) โดยใช้อาหาร 3 รูปแบบ คือ ชุดทดลองที่ 1 ให้โรติเฟอร์ร่วมกับอาร์ทีเมียและอาหารเม็ด ชุดทดลองที่ 2 ให้โรติเฟอร์ร่วมกับอาร์ทีเมีย ชุดทดลองที่ 3 ให้อาร์ทีเมียร่วมกับอาหารเม็ด เป็นเวลา 1 ปี 6 เดือน พบว่าชุดทดลองที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์ร่วมกับอาร์ทีเมียและอาหารเม็ดมีค่าเฉลี่ยอัตราการรอดตายเฉลี่ย 19.00±1.00 เปอร์เซ็นต์ และอายุเฉลี่ยที่กุ้งตัวแรก-ตัวสุดท้ายลงเกาะพื้น 41.00±0.00, 51.33±0.58 วัน มีอัตราการรอดเฉลี่ยสูงกว่าชุดทดลองที่เลี้ยงด้วยอาร์ทีเมียร่วมกับอาหารเม็ดและโรติเฟอร์ร่วมกับอาร์ทีเมียมีค่าเฉลี่ยอัตราการรอดตายฉลี่ย 13.67± 1.52 เปอร์เซ็นต์ และ 4.67±2.51 เปอร์เซ็นต์ และอายุเฉลี่ยที่กุ้งตัวแรก-ตัวสุดท้ายลงเกาะพื้นคือ 41.33±0.58, 51.00±1.00 และ 48.00±1.00, 59.33±1.53 วัน ตามลำดับ ซึ่งจากการทดลองจะเห็นได้ว่าชุดทดลองที่เลี้ยงด้วยโรติเฟอร์ร่วมกับอาร์ทีเมียและอาหารเม็ดมีผลต่ออัตราการรอดตายสูงกว่าชุดทดลองอื่น ๆ

จารุนันท์ และคณะ (2562) รายงานถึงชนิดอาหารทางเลือกและพฤติกรรมการกินดาวทะเลของกุ้งตัวตลก (*Hymenocera picta* Dana, 1852) ที่ได้จากการเพาะเลี้ยง ทำการทดลองโดยศึกษาในตู้กระจกขนาด 20 × 30 × 30 เซนติเมตร อดอาหารกุ้งตัวตลกเป็นเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการทดลอง ระยะเวลาการทดลอง 20 นาที นำกุ้งตัวตลกมากั้นไว้ที่มุมตู้เป็นเวลา 10 นาที และใส่ดาวทะเลแต่ละชนิดลงไป คือ ดาวแดง (*Linckia multifora*) ดาวทราย (*Astropecten indicus*) และดาวแสงอาทิตย์ (*Luidia mulculata*) ผลการทดลองพบว่าพฤติกรรมการกินดาวแดงทั้ง 3 ชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมือนกันคือการเดินขึ้นไปบนดาวทะเล พฤติกรรมการกินดาวแดงและดาวแสงอาทิตย์คือการเดินสำรวจบนตัวของดาวทะเล ก่อนที่จะใช้ขาหน้าแกะเกล็ดของดาวทะเล เพื่อกินเนื้อเยื่อบริเวณขาดาวทะเลจนขาดออกและกัดกินส่วนขาของดาวทะเลที่ขาดออกมานั้น แต่พฤติกรรมการกินดาวทรายจะต่างออกไป โดยจะพยายามทำให้ดาวทรายหงายท้องก่อนกินเป็นอาหาร ซึ่งจาการทดลองพบว่ากุ้งตัวตลกมีการตอบสนองต่อกลิ่นของดาวแดงได้ดีกว่าดาวทะเลชนิดอื่น ๆ

3.3.2 กุ้งการ์ตูน

ณัฐวุฒิ และคณะ (2557) ศึกษาทดลองผลของความถี่ในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตและการผลิตตัวอ่อนของกุ้งการ์ตูน (*Hymenocera picta*, Dona,1852) โดยศึกษาความถี่ที่เหมาะสมในการให้ดาวแดงเป็นอาหารทุกๆ 1, 2 และ 3 สัปดาห์ จำนวน 3 ชุดทดลอง นาน 6 เดือน ผลการทดลองพบว่าเพศผู้มีการลอกคราบอยู่ระหว่างทุก 16-40 วัน ส่วนเพศเมียมีการลอกคราบ อยู่ระหว่างทุก 17-29 วัน จำนวนตัวอ่อนที่ฟักเฉลี่ยต่อน้ำหนักตัวของแม่กุ้งการ์ตูน 1 กรัม คือ 1,590±460, 1,010±494 และ 500±282 ตัว ตามลำดับ อัตราการรอดตายของชุดทดลองที่อนุบาลด้วยการให้ดาวแดงทุก 1 กับ 3 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยอัตรารอดตายเฉลี่ย 100±0 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าชุดทดลองที่อนุบาลด้วยการให้ดาวแดงทุก 2 สัปดาห์ ที่มีค่าเฉลี่ยอัตรารอดตายเฉลี่ย 83.3± 40.8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจากทดลองจะเห็นได้ว่า ชุดทดลองที่อนุบาลด้วยการให้ดาวแดงทุก 1 กับ 3 สัปดาห์ มีผลต่ออัตรารอดตายลูกกุ้งมดแดงสูงกว่าชุดที่ให้ดาวแดงทุก 2 สัปดาห์

3.3.3 กุ้งมดแดง

จารุนันท์ และคณะ (2544) ศึกษาการอนุบาลลูกกุ้งมดแดง (*Rhychocinetes uritai*) ด้วยโรติเฟอร์ (*Brachionus rotundiformis*) และแพลงก์ตอนพืช 3 ชนิด ๆ คือ คีโตเซอรอส *Chetoceros* sp. ไอโซไคลซิส *Isochrysis* sp. และ เตตราเซลมิส *Tetraselmis* sp. วางแผนการทดลองแบบ CRD (Complytely randomized Design) ประกอบด้วยอาหาร 3 ชนิด 3 ซ้ำ นาน 14 วัน ผลการทดลองพบว่าชุดการทดลองที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์กับไอโซไคลซิสและโรติเฟอร์กับเตตราเซลมิสมีค่าเฉลี่ยอัตรารอดตายไม่แตกต่างกันทางสถิติคือ 46.22 และ 43.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดทดลองที่เลี้ยงด้วยโรติเฟอร์และคีโตเซอร์รอสซึ่งมีอัตราการรอดตาย 24.16 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญ ($p< 0.05$)

ศิริวรรณ และคณะ (2562) ศึกษาพัฒนาการและ อนุบาลลูกกุ้งมดแดง (*Rhynchocinetes durbanensis* Gondon, 1936) เบื้องต้น โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) ใช้แพลงก์ตอนพืชแตกต่างกัน 3 ชุดทดลอง คือ *Chetoceros* sp., *Isochrysis* sp. และ *Tetraselmis* sp. ชุดละ 3 ซ้ำ รวมทั้งหมด 12 หน่วยการทดลอง เป็นเวลา 42 วัน ผลการทดลองพบว่ากุ้งมดแดงใช้เวลาในการพัฒนาจากระยะซูเอียถึงระยะที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเป็นระยะโพสต์ลาวา (Postlarva) ใช้เวลาทั้งสิ้น 42 วัน มีพัฒนาการ 13 ระยะ และอัตราการรอดตาย การเจริญเติบโต คือ ระยะซูเอีย (Zoea) 12 ระยะ และระยะโพสต์ลาวา (Postlarva) ระยะซูเอีย 1 ส่วนของตายังติดอยู่กับส่วนหัว 2.18±0.34 มิลลิเมตร ระยะซูเอีย 2 เริ่มมีส่วนของก้านตา 2.53±0.19 มิลลิเมตร ระยะซูเอีย 3 แพนหาง (Uropod) แยกออกจากหางอย่างชัดเจน และมีการสร้างแพนหางด้านในขนาดเล็กขึ้น 3.07±0.38 มิลลิเมตร ระยะซูเอีย 4 เกิดแพนหาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านใน (Endopod) ขึ้นซึ่งเห็นได้ชัดเจน 3.24±0.63 มิลลิเมตร ระยะซู เอีย 5 แพนหางด้านในและแพนหางด้านนอกยาวเท่ากับปลายหาง 4.12±0.87 มิลลิเมตร ระยะซูเอีย 6 หางแคบเล็กลงคล้ายสี่เหลี่ยม 4.86±0.26 มิลลิเมตร ระยะซูเอีย 7 เริ่มมีติ่งขาว่ายน้ำขนาดเล็ก 5.49±0.58 มิลลิเมตร ระยะซูเอีย 8 ขาว่ายน้ำพัฒนาชัดขึ้น 6.09±0.44 มิลลิเมตร ระยะซูเอีย 9 ส่วนของขาว่ายน้ำเริ่มมีการสร้างติ่งที่ 2 8.29±0.66 มิลลิเมตร ระยะซูเอีย 10 ขาว่ายน้ำยาวเรียวขึ้น 9.19±0.37 มิลลิเมตร ระยะซูเอีย 11 ขาว่ายน้ำมีการสร้างติ่งส่วนที่ 3 ขนาดเล็กขึ้น 10.03 ±0.49 มิลลิเมตร ระยะซูเอีย 12 เกิดขนอ่อนบริเวณแพนขาว่ายน้ำ 10.14±0.27 มิลลิเมตร ระยะโพสต์ลาวารูปร่างเหมือนตัวเต็มวัย 11.72±0.85 มิลลิเมตร และผลการทดลองการเสริมด้วยแพลงก์ตอน 3 ชนิด คือชุดทดลองที่อนุบาลด้วยไอโซไคลซิสมีค่าเฉลี่ยอัตราการรอดตาย 56±8.8 เปอร์เซ็นต์สูงกว่าชุดทดลองที่อนุบาลด้วยคีโตเซอรอสและเตตราเซลมิส ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอัตราการรอดตาย 46±8.8 และ46±6.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าชุดทดลองที่มีการเสริมด้วยสาหร่ายชนิด ไอโซไคลซิส (*Isochrysis* sp.) มีผลต่ออัตราการรอดตายลูกกุ้งมดแดงสูงกว่าชุดทดลองอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1.วัสดุ

1.1. สัตว์ทดลอง

ลูกกุ้งมดแดง *Rhynchocinetes durbanensis* (Gondon, 1936) จากการเพาะพันธุ์ที่โรงเรือนสาธิตการเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลสวยงาม

1.2. อาหารทดลอง

ไข่อาร์ทีเมีย (*Artemia* sp.) ยี่ห้อ Phoenix ที่ผ่านการฟักจากโรงเรือนสาธิตการเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลสวยงาม

2. อุปกรณ์

2.1. สำหรับใช้อนุบาลลูกกุ้งมดแดง

- ตู้ทดลองขนาด 55.5 x 50 เซนติเมตร ความจุน้ำ 8 ลิตร จำนวน 15 ใบ
- ถุงพลาสติกสีดำ (คลุมรอบตู้ทดลอง) จำนวน 15 ใบ
- กะละมังสำหรับเปลี่ยนถ่ายน้ำ จำนวน 2 ใบ
- กระบวย จำนวน 2 ใบ
- สายยางสำหรับดูดตะกอน 2 เส้น
- ชุดหัวทรายสายอากาศสำหรับตู้ทดลอง 15 ชุด
- ถังพลาสติก ความจุน้ำ 10 ลิตร 2 ใบ
- สายยางสำหรับดูดน้ำจากถังพักน้ำลงตู้ทดลอง 2 เส้น
- ฟองน้ำเช็ดทำความสะอาดตู้ 2 ชิ้น
- ขันสำหรับตักน้ำ 2 ใบ

2.2. สำหรับเตรียมอาหารทดลอง

- ชุดหัวทรายสายอากาศสำหรับฟักไข่อาทีเมีย 2 ชุด
- เหยือกน้ำพลาสติก ปริมาตร 1 ลิตร 2 ใบ
- บีกเกอร์พลาสติก ปริมาตร 250 มิลลิลิตร 1 ใบ
- กระบอกตวง ปริมาตร 100 มิลลิลิตร 1 ใบ
- เครื่องดูดจ่ายสารละลาย (Autopipette) และปิเปต ทิป (Pipette Tip) 1 ชุด
- แก้วหูช้าง 1 ใบ

2.3. สำหรับตรวจวัดคุณภาพน้ำ

- เครื่องตรวจวัดอุณหภูมิน้ำ (Thermometer) 1 ชุด
- เครื่องตรวจวัดความเค็ม (Salinity meter) 1 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 สำหรับใช้ในการวัดค่าและบันทึกข้อมูล

- อุปกรณ์จดบันทึกข้อมูล กล้องบันทึกภาพ 1 ชุด
- ไม้บรรทัด 1 อัน

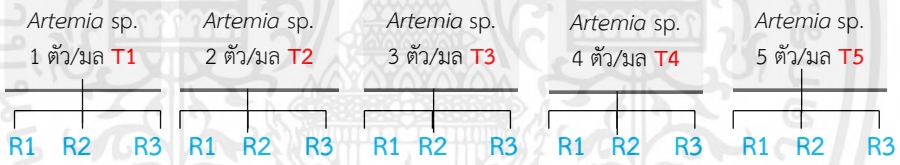
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. แผนการทดลอง

ศึกษาความหนาแน่นของอาร์เมียวัยอ่อนที่ใช้ในการอนุบาลลูกกุ้งมดแดง เริ่มทดลองตั้งแต่ลูกกุ้งอายุ 10 วัน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) โดยใช้ความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักเป็นสิ่งทดลอง จำนวน 5 ระดับ (ความหนาแน่นอาร์ทีเมียแรกฟัก 1, 2, 3, 4 และ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร) ๆ ละ 3 ซ้ำ รวม 15 หน่วยการทดลอง (ภาพที่ 8) ทำการทดลองในลูกกุ้งระยะซูเอีย 4 (อายุ 10 วัน) จนถึงระยะลงเกาะเป็นเวลา 52 วัน ภายในห้องปฏิบัติการ

ชุดทดลองที่ 1 ให้อาร์ทีเมียแรกฟักที่ความหนาแน่น 1 ตัวต่อมิลลิลิตร
ชุดทดลองที่ 2 ให้อาร์ทีเมียแรกฟักที่ความหนาแน่น 2 ตัวต่อมิลลิลิตร
ชุดทดลองที่ 3 ให้อาร์ทีเมียแรกฟักที่ความหนาแน่น 3 ตัวต่อมิลลิลิตร
ชุดทดลองที่ 4 ให้อาร์ทีเมียแรกฟักที่ความหนาแน่น 4 ตัวต่อมิลลิลิตร
ชุดทดลองที่ 5 ให้อาร์ทีเมียแรกฟักที่ความหนาแน่น 5 ตัวต่อมิลลิลิตร



ภาพที่ 8 แผนผังการวางแผนการทดลอง

ทำการเติมอาร์ทีเมียในแต่ละวันหลังจากที่ทำการนับอาหารเหลือเรียบร้อยแล้วจึงเติมอาร์ทีเมียใหม่ให้เท่ากับจำนวนความหนาแน่นของในแต่ละชุดทดลอง

2. การเตรียมการทดลอง

2.1. การเตรียมอุปกรณ์

ล้างทำความสะอาดสถานที่ทดลอง วัสดุ-อุปกรณ์ที่จะใช้ในการทดลอง ผึ่งลมให้แห้ง เพื่อเตรียมนำมาใช้ในการทดลอง ปิดรอบตู้ทดลองด้วยถุงพลาสติกสีดำเพื่อพลางแสงและป้องกันสัตว์ทดลอง (กุ้งมดแดง) เครียดและเพื่อการกระจายตัวของอาหาร (อาร์ทีเมียแรกฟัก) ที่จะใช้ทดลอง เนื่องจากหากมีแสงเข้ามุมใดมุมหนึ่งของตู้มากเกินไป อาร์ทีเมียแรกฟักจะเข้าหาแสงและรวมตัวกันจุดที่มีแสงเข้าจุดเดียว อาจจะส่งผลต่อการกระจายตัวของอาหาร ที่ไม่สม่ำเสมอในตู้ ซึ่งอาจจะส่งผลต่อการไม่ได้รับอาหารของสัตว์ทดลองได้ (ณัฐวดี, 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2. การเตรียมน้ำทะเล

ใช้น้ำทะเลธรรมชาติที่ผ่านการกรองด้วยถุงตาข่ายขนาด 10 ไมโครเมตรที่ระดับความเค็ม 32-34 ส่วนในพัน ทุกครั้ง (ศิริวรรณ, 2558)

2.3. การเตรียมอาร์ทีเมีย

นำไข่อาร์ทีเมียยี่ห้อ Phoenix ตักใส่ในโหลที่ปิดด้วยถุงพลาสติก 13 นิ้ว ประมาณ 1 ช้อน และเติมน้ำเค็มที่ผ่านการกรองด้วยถุงกรองตาข่ายขนาด 10 ไมโครเมตร ที่ระดับความเค็ม 30-33 ส่วนในพัน ให้อากาศนาน 24-48 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับความเย็นของสภาพอากาศ จากนั้นสังเกตตัวอ่อนอาร์ทีเมียที่ฟักในถัง นำสายอากาศออกจากโหลฟัก ปิดปากโหลด้วยถุงพลาสติกสีดำหรือแผ่นพลาสติกสีดำนาน 5 นาที ตัวอ่อนที่ฟักออกจากไข่จะแยกตัวว่ายน้ำเข้าหาแสงบริเวณพื้นโหลด้านล่าง เปลือกไข่จะลอยด้านบนผิวน้ำ จากนั้นใส่สายยางขนาดเล็กดูดแยกตัวอ่อนบริเวณพื้นโหลใส่ในถังพลาสติกขนาด 10 ลิตร พยายามดูดแยกตัวอ่อนออกจนเกือบหมดโหล นำตัวอ่อนที่ได้เทใส่ที่กรองและล้างผ่านด้วยน้ำเค็มก่อนจะนำไปใส่ในถังพลาสติกอีกครั้ง เติมน้ำเค็มให้เกือบเต็มถัง หากพบว่ายังมีไข่อาร์ทีเมียอยู่สามารถดูดตัวอ่อนอาร์ทีเมียเหมือนในรอบแรกเพื่อลดปริมาณไข่อาร์ทีเมียลงก่อนนำไปอนุบาลลูกกุ้ง (ศิริวรรณ, 2558)

2.4. การเตรียมลูกกุ้ง

การผสมพันธุ์กุ้งมดแดงใช้พ่อแม่พันธุ์กุ้งมดแดง ที่ได้จากการเพาะเลี้ยง ณ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล โดยเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ในตู้ขนาดความจุน้ำ 30 ลิตร อัตราปล่อยเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เลี้ยงแบบเป็นฝูงที่อัตราเพศผู้ต่อเพศเมียเท่ากับ 1 ต่อ 4 ภายในตู้เลี้ยงประกอบไปด้วยวัสดุหลบซ่อน กองหิน กองหินเทียม สาหร่าย กระจายทั่วตู้ เพื่อเลียนแบบสภาพแวดล้อมในธรรมชาติ ให้อากาศผ่านหัวทรายเบา ๆ โดยเลี้ยงภายใต้ระบบหมุนเวียนน้ำแบบปิด บำบัดน้ำด้วยสาหร่าย ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปแบบกึ่งจมที่ผลิตขึ้นเองวันละ 2 ครั้ง (เช้าและเย็น) และเสริมด้วยอาหารสด (เคย เนื้อกุ้งสับ เนื้อปลาสับ) สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ดูดตะกอนอาหารเหลือทุกวันตอนเย็น และขัดตู้ทำความสะอาดเปลี่ยนถ่ายน้ำทุก 2 สัปดาห์ ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นสังเกตไข่บริเวณหน้าท้องแม่กุ้ง หากมีการผสมพันธุ์ บริเวณท้องแม่กุ้งจะมีไข่ลงมาอยู่บริเวณหน้าท้อง โดยนับจากวันแรกที่พบไข่ประมาณ 10 วัน (หรือใช้แก้วหูช้างตักแม่กุ้งเพื่อสังเกตสีไข่ หากไข่มีสีเงินแววววาว จึงย้ายไข่มาฟักได้) จึงทำการย้ายแม่กุ้งมาฟักไข่ในถังไฟเบอร์ขนาดความจุน้ำ 30 ลิตร เติมน้ำเค็มที่ระดับความเค็มเดียวกับตู้พ่อแม่พันธุ์ ให้อากาศเบา ๆ วันรุ่งขึ้นสังเกตตัวอ่อนลูกกุ้งมดแดงในถังเลี้ยง เมื่อพบลูกกุ้งฟัก จึงย้ายแม่กุ้งมดแดงออกจากถังฟักนำไปปล่อยใส่ตู้พ่อแม่พันธุ์เดิม (ศิริวรรณ, 2558)

การอนุบาลลูกกุ้งแรกฟักจนถึงลูกกุ้งระยะอายุ 9 วัน (ก่อนการทดลอง) มีรายละเอียด ดังนี้

1. ลูกกุ้งแรกฟักจนถึงอายุ 2 วัน (ซูเอีย 1) เติมน้ำเค็มเบา ๆ ไหลลงข้างถังเลี้ยงวันละ 5 ลิตร ให้อาหารแพลงก์ตอนพืชคือคีโตเซอรอส (*Chaetoceros calcitrans*) ที่ความหนาแน่น 10,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ร่วมกับแพลงก์ตอนสัตว์โรติเฟอร์ *Brachionus rotundiformis* ที่ความหนาแน่น 5 ตัวต่อมิลลิลิตร (ศิริวรรณ, 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลูกกุ้งอายุ 3-9 วัน (ซูเอีย 4) เริ่มดูดตะกอนเปลี่ยนถ่ายน้ำประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ และเติมน้ำเค็มใหม่เท่าระดับเดิมทุกวัน ให้คีโตเซอรอส *Chaetoceros calcitrans* ที่ความหนาแน่น 20,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ร่วมกับแพลงก์ตอนสัตว์โรติเฟอร์ *Brachionus rotundiformis* ที่ความหนาแน่น 10 ตัวต่อมิลลิลิตร ทุกวัน (ศิริวรรณ, 2558)

3. ลูกกุ้งอายุ 10 วัน (ซูเอีย 4) ให้สุ่มลูกกุ้งลงในภาชนะทดลอง (เตรียมน้ำเค็มใหม่ที่ระดับความเค็มเดียวกันลงในตู้ทดลองก่อนครึ่งหนึ่ง ให้อากาศเบาๆ) โดยใช้กระบวยตักอย่างเบามือ อัตราปล่อยลูกกุ้งที่ความหนาแน่น 3 ตัวต่อน้ำ 1 ลิตร จำนวน 15 ตัวต่อตู้ เมื่อสุ่มลูกกุ้งครบตามจำนวนแล้วจึงเติมน้ำเค็ม 32-34 ส่วนในพัน ให้ได้ 5 ลิตร (ศิริวรรณ, 2558)

3. การทดลอง

3.1. การอนุบาลลูกกุ้งมดแดง (ระยะซูเอีย 4 ถึงระยะโพสต์ลาวา)

หลังจากสุ่มลูกกุ้งมดแดงลงในภาชนะทดลองเรียบร้อยแล้วตามหัวข้อการเตรียมลูกกุ้ง จึงให้อาหาร (อาร์ทีเมียแรกฟัก) ควรใช้บีกเกอร์ 60 มิลลิลิตร สุ่มตักมาแล้วจึงใช้ปิเปตดูดมา 1 มิลลิลิตร (จำนวน 3 ซ้ำ) ตามชุดทดลองที่กำหนด จากนั้นวันรุ่งขึ้นจึงสุ่มนับปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหลือในตู้เลี้ยงด้วยปิเปต 1 มิลลิลิตร เพื่อสุ่มนับปริมาณอาหารเหลือ (อาร์ทีเมียแรกฟัก) ในตู้เลี้ยงทุกตู้ จากนั้นเติมอาร์ทีเมียแรกฟักเพิ่มขึ้นจากปริมาณอาร์ทีเมียที่เหลือตามความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักในแต่ละชุดทดลองที่กำหนด (ศิริวรรณ, 2558)

3.2. การเปลี่ยนถ่ายน้ำ

เมื่อสุ่มนับปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหลือเรียบร้อยแล้วจึงทำการดูดตะกอนทำความสะอาดที่ก้นตู้เลี้ยง ขณะดูดตะกอนต้องปิดอากาศที่ให้ภายในตู้เลี้ยง ใช้สายอากาศขนาดเล็กค่อย ๆ ดูดตะกอนพื้นตู้ รองปลายสายดูดตะกอนด้วยกะละมัง เพื่อป้องกันลูกกุ้งหลุด ระวังไม่ให้ดูดลูกกุ้งทิ้งให้มากที่สุด ดูดตะกอนเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวัน ๆ ละ 1 ครั้ง ในตอนเช้า ที่ปริมาตร 30 เปอร์เซ็นต์ ต่อตู้ (ขอบตู้ทำสัญลักษณ์ระดับน้ำไว้) จากนั้นใช้ฟองน้ำเช็ดรอบ ๆ ขอบตู้ หัวทราย และสายอากาศให้สะอาด เติมน้ำเค็มใหม่เบา ๆ ผ่านสายอากาศ โดยเติมเท่าระดับเดิม และทุก ๆ สัปดาห์จะทำความสะอาดเปลี่ยนตู้เลี้ยง 1 ครั้ง เพื่อป้องการการหมักหมมของตะกอน และทำความสะอาดตู้เลี้ยงและอุปกรณ์ (ณัฐวดี, 2560)

3.3. อาหารและการให้อาหาร

หลังจากดูดตะกอนและเปลี่ยนถ่ายน้ำจะตรวจเช็กปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหลือพร้อมกับเติมอาร์ทีเมียแรกฟักตามความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักในแต่ละชุดทดลองที่กำหนดโดยการสุ่มนับจำนวนความหนาแน่นอาร์ทีเมียแรกฟักในถัง เพื่อใช้คำนวณตามความหนาแน่นในแต่ละชุดทดลองที่กำหนด โดยให้อาหารวันละ 1 มื้อ (หลังเปลี่ยนถ่ายน้ำ) โดยใช้สูตร ดังนี้

(ปริมาณอาหารเหลือต่อ 1 มิลลิลิตร x จำนวนปริมาณอาหารตั้งต้นในแต่ละตู้) – $\frac{\text{จำนวนปริมาณอาหารตั้งต้นในแต่ละตู้}}{\text{จำนวนอาร์ทีเมียแรกฟักในแต่ละวัน (ตัว)}}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4. การตรวจสอบอัตราการรอดตายของลูกกุ้ง: หลังจากย้ายกุ้งเปลี่ยนไปยังตู้ทดลองใหม่ในแต่ละสัปดาห์ ตรวจสอบนับอัตราการรอดตายของลูกกุ้งในแต่ละสัปดาห์

3.5. การตรวจสอบปริมาณอาร์ทีเมียเมียที่เหลือ: สุ่มนับปริมาณอาร์ทีเมียที่เหลือทุกครั้งก่อนทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำในแต่ละวันตลอด 8 สัปดาห์

3.6. การตรวจสอบพฤติกรรมของลูกกุ้งที่อนุบาล: สังเกตพฤติกรรมของลูกกุ้งมดแดงในแต่ละวันก่อนและหลังทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำตลอด 8 สัปดาห์

3.7. คุณภาพน้ำ: ตรวจวัดคุณภาพน้ำทุกวัน ได้แก่ อุณหภูมิ ความเค็ม โดยทำการตรวจวัดอุณหภูมิและความเค็มทุกครั้งก่อนทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำตลอด 8 สัปดาห์

4. การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

4.1. การรวบรวมข้อมูล

4.1.1 อัตราการรอดตายของลูกกุ้ง (เปอร์เซ็นต์) นับจำนวนลูกกุ้งมดแดงที่เหลือในทุก ๆ สัปดาห์ หลังจากทำการเปลี่ยนย้ายกุ้งทดลองไปยังตู้ใหม่ เพื่อศึกษาอัตรารอด โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)} = \frac{\text{จำนวนลูกกุ้งที่เหลือ} \times 100}{\text{จำนวนกุ้งเริ่มต้น}}$$

ระหว่างการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลค่าอุณหภูมิของน้ำ อัตราการรอดตาย และจำนวนลูกกุ้งที่ลงเกาะ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงที่พบพร้อมบันทึกวันเดือนปีที่พบการเปลี่ยนแปลง เพื่อนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างชุดการทดลอง รายงานผลในรูปแบบสถิติเชิงบรรยาย และค่าเฉลี่ยที่พบ

4.1.2 ปริมาณอาร์ทีเมียที่เหลือในแต่ละวัน บันทึกและตรวจนับจำนวนอาร์ทีเมียแรกฟักทุกวัน เพื่อหาปริมาณในการให้อาร์ทีเมียแรกฟักในครั้งต่อไป

4.1.3 พฤติกรรมของลูกกุ้งมดแดง สังเกตและบันทึกพฤติกรรมของลูกกุ้งมดแดงทุกครั้งที่พบพฤติกรรมต่าง ๆ ที่สามารถสังเกตได้ในแต่ละวันหรือสัปดาห์

4.2. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่บันทึกไว้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อศึกษาความแตกต่างในแต่ละชุดทดลอง โดยการใช้โปรแกรม Excel และ Statistical Analysis System (SAS)

5. สถานที่ทำการศึกษาวิจัย

โรงเรือนสาธิตเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลสวยงาม สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

6. ระยะเวลาการศึกษาวิจัย

ระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม – 30 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565 (4 เดือน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์

ผล

จากการศึกษาความหนาแน่นที่เหมาะสมของอาร์ทีเมียแรกฟักที่ใช้อนุบาลลูกกุ้งมดแดงระยะซูเอีย 4 (อายุ 10 วัน) จนถึงระยะลงเกาะ (postlarva) ในสภาพโรงเพาะพันธุ์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ได้ผลดังนี้

1. การเจริญเติบโต และการรอดตายของลูกกุ้งมดแดง

1.1. การเจริญเติบโต การอนุบาลลูกกุ้งระยะซูเอีย 4 (ระยะ 10 วัน) ด้วยอาร์ทีเมียแรกฟักที่ความหนาแน่นต่างกัน 5 ระดับ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้อัตราปล่อยลูกกุ้งที่ความหนาแน่น 3 ตัวต่อมิลลิลิตร (15 ตัวต่อตู้) พบว่าชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 1, 2, 3 และ 4 ตัวต่อมิลลิลิตร มีความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 3.24±0.63 มิลลิเมตร เมื่อทดลองเป็นเวลา 52 วัน ไม่พบการลงเกาะ ในขณะที่ชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟักที่ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร มีความยาวเริ่มต้นเฉลี่ย 3.24±0.63 มิลลิเมตร และพบลูกกุ้งมดแดงลงเกาะโดยมีขนาด 7.00±0.00 มิลลิเมตร เมื่อทดลองครบ 52 วัน

1.2. อัตราการรอดตาย จากการสุ่มนับลูกกุ้งในตู้เลี้ยงทุกสัปดาห์พบว่าลูกกุ้งมดแดงมีอัตราการรอดตายรายสัปดาห์ (ตารางที่ 5) พบความแตกต่างของอัตราการรอดตายของลูกกุ้งมดแดงในระหว่างชุดทดลองเมื่ออนุบาลครบ 3 สัปดาห์เป็นต้นไปจนจบการทดลองและเมื่อสิ้นสุดการทดลองนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ ($p<0.05$) ในระหว่างชุดทดลองโดยลูกกุ้งมดแดงที่อนุบาลในชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 3 ตัวต่อมิลลิลิตร กับ 4 ตัวต่อมิลลิลิตร มีอัตราการรอดตายในสัปดาห์ที่ 4 สูงสุดคือ 48.89±10.18 และ 48.89±16.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) กับอัตราการรอดตายในชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 2 ตัวต่อมิลลิลิตร ที่มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยต่ำสุดคือ 17.78±10.18 เปอร์เซ็นต์

ในขณะที่ลูกกุ้งมดแดงที่อนุบาลในชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 5 ตัวต่อมิลลิลิตรมีอัตราการรอดตายเฉลี่ยในสัปดาห์ที่ 8 สูงสุดคือ 13.33±6.66 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) กับอีก 4 ชุดทดลองที่เหลือ รองลงมาคือชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 4 ตัวต่อมิลลิลิตร ที่มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 8.89±5.18 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 1, 2 และ 3 ตัวต่อมิลลิลิตร มีอัตราการรอดตายเฉลี่ยต่ำสุดและไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 4.45±3.85, 4.45±3.85 และ4.45±3.85 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) กับอัตราการรอดตายเฉลี่ยในชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 4 และ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร (ตารางที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 อัตราการรอดตายเฉลี่ย (เปอร์เซ็นต์) ของลูกกุ้งมดแดงที่อนุบาลด้วยอาร์ทีเมียแรกฟักที่หนาแน่น ต่างกัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	ความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักเฉลี่ย (ตัวต่อมิลลิลิตร)				
	1	2	3	4	5
1^{ns}	100±0.00	100±0.00	100±0.0	100±0.00	100±0.0
2^{ns}	73.33±17.64	60.00±0.00	57.78±3.85	68.89±16.78	64.44±7.70
3	44.44±21.43^{a}	17.78±10.18^{b}	48.89±10.18^{a}	48.89±16.78^{a}	46.67±6.67^{a}
4	44.44±24.43^{a}	17.78±10.18^{b}	48.89±10.18^{a}	48.89±16.78^{a}	46.67±6.67^{a}
5	31.11±16.78^{a}	6.67±0.00^{b}	15.56±10.18^{ab}	24.44±15.40^{ab}	24.44±10.18^{ab}
6	26.67±7.64^{a}	6.67±0.00^{c}	8.89±3.85^{c}	20.00±7.55^{a}	17.78±7.70^{b}
7	11.11±3.85^{bc}	4.45±3.85^{c}	6.67±0.00^{bc}	20.00±0.00^{a}	13.33±6.66^{ab}
8	4.45±3.85^{c}	4.45±3.85^{c}	4.45±3.85^{c}	8.89±5.18^{b}	13.33±6.66^{a}

หมายเหตุ: 1. ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกัน ($p>0.05$)

2. ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันกำกับแสดงความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวนอนเดียวกัน ($p<0.05$)

1.3. ปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหลือรายวัน (ตารางที่ 6) ในการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงด้วยปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักที่แตกต่างกัน (จากการตรวจนับช่วงเช้าของทุกวัน) พบว่าลูกกุ้งมดแดงเหลือปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักในน้ำที่ใช้อนุบาลแตกต่างทางสถิติ ($p<0.05$) โดยชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 5 ตัวต่อมิลลิลิตร มีปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหลืออยู่ในน้ำรายวันสูงสุดเฉลี่ย คือ 2.34±0.05 ตัวต่อมิลลิลิตร แตกต่างกันทางสถิติกับอีก 4 ชุดทดลองที่เหลือ ในขณะที่ชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 1 ตัวต่อมิลลิลิตร มีอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหลืออยู่ในน้ำรายวันต่ำสุดเฉลี่ยคือ 0.69±0.32 ตัวต่อมิลลิลิตร ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหลืออยู่ในน้ำรายวันในชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 2 ตัวต่อมิลลิลิตร แต่แตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) กับปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักในชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 3, 4 และ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร

เมื่อพิจารณา (ปริมาณการกินอาร์ทีเมียแรกฟักจากปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหลือจากการสุ่มนับทุกวัน) พบว่าชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 5 ตัวต่อมิลลิลิตร มีอาร์ทีเมียที่ลูกกุ้งมดแดงกินสูงสุดเฉลี่ยคือ 2.66±0.05 ตัวต่อมิลลิลิตร แตกต่างกันทางสถิติกับอีก 4 ชุดทดลองที่เหลือ ในขณะที่ชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 1 ตัวต่อมิลลิลิตร มีปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักที่ลูกกุ้งมดแดงกินรายวันต่ำสุดเฉลี่ยคือ 0.31±0.32 ตัวต่อมิลลิลิตร ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักที่ลูกกุ้งกินรายวันในชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 2 ตัวต่อมิลลิลิตร แต่แตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) กับปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักในชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 3, 4 และ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร (ตารางที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ปริมาณอาร์ทีเมียที่ให้ ปริมาณอาร์ทีเมียที่เหลือ และปริมาณอาร์ทีเมียที่กุ้งกิน (ตัวต่อมิลลิลิตร) ในแต่ละวันตลอดการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์

อาร์ทีเมียแรกฟักที่ให้ (ตัวต่อมิลลิลิตร)	อาร์ทีเมียที่เหลือเฉลี่ย (ตัวต่อมิลลิลิตร)	อาร์ทีเมียที่กุ้งกิน (ตัวต่อมิลลิลิตร)
1	0.69 ± 0.32^{d}	0.31 ± 0.32^{d}
2	0.91 ± 0.11^{cd}	1.09 ± 0.11^{cd}
3	1.21 ± 0.15^{c}	1.79 ± 0.15^{c}
4	1.61 ± 0.02^{b}	2.39 ± 0.02^{b}
5	2.34 ± 0.05^{a}	2.66 ± 0.05^{a}

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันกำกับแสดงความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน ($p<0.05$)

2. อัตราการลงเกาะของลูกกุ้งมดแดง

ตลอดการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงด้วยอาร์ทีเมียแรกฟักที่ความหนาแน่น 5 ระดับคือ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร ลูกกุ้งมดแดงมีพัฒนาการจนถึงระยะลงเกาะเพียงชุดทดลองเดียวคือชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟักที่ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร โดยพบการลงเกาะในวันที่ 62 (จำนวน 1 ตัว)

3. พฤติกรรมลูกกุ้งมดแดงที่อนุบาลด้วยอาร์ทีเมียในปริมาณที่ต่างกัน

จากการสังเกตลูกกุ้งมดแดงที่อนุบาลด้วยด้วยอาร์ทีเมียแรกฟักที่ความหนาแน่น 5 ระดับคือ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร ตลอด 8 สัปดาห์ พบพฤติกรรมที่เกิดขึ้นของลูกกุ้งมดแดงในแต่ละชุดทดลองคือลูกกุ้งมดแดงมีพฤติกรรมที่ชอบว่ายน้ำโดยการดีดหลังไปติดบริเวณข้างตู้ตายในชุดทดลองที่อนุบาลด้วยอาร์ทีเมียแรกฟัก 1, 3 และ 4 ตัวต่อมิลลิลิตร และพบลูกกุ้งมดแดงที่ลอกคราบไม่ออกและมีการว่ายน้ำโดยการดีดหลังไปติดบริเวณข้างตู้ตายในชุดทดลองที่อนุบาลด้วยอาร์ทีเมียแรกฟัก 2 ตัวต่อมิลลิลิตร ในขณะที่ชุดทดลองที่อนุบาลด้วยอาร์ทีเมียแรกฟัก 5 ตัวต่อมิลลิลิตรลูกกุ้งมดแดงดำรงชีวิตปกติดีจนถึงระยะลงเกาะ

4. คุณภาพน้ำในระหว่างการทดลอง

ในระหว่างการทดลองมีการตรวจวัดคุณภาพน้ำทุกวันก่อนทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำ พบว่าทุกชุดทดลองมีอุณหภูมิน้ำเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 26-29 องศาเซลเซียส และมีความเค็มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 30-33 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

จากการศึกษาความหนาแน่นของอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงมีขนาดของลูกกุ้งมดแดงในระยะซูเอีย 4 (อายุ 10 วัน) มีขนาดเฉลี่ย 3.24±0.63 มิลลิเมตร สอดคล้องกับการศึกษาของ สุชานาฎ (2562) ที่กล่าวว่าขนาดลูกกุ้งมดแดงระยะ 10 วัน จะมีขนาดเฉลี่ย 3.69±0.35 มิลลิเมตร เมื่ออนุบาลลูกกุ้งมดแดงเป็นเวลา 52 วัน (ประมาณ 8 สัปดาห์) พบลูกกุ้งในระยะลงเกาะเพียงชุดทดลองเดียวคือชุดที่อนุบาลด้วยอาร์ทีเมียแรกฟัก 5 ตัวต่อมิลลิลิตร โดยลูกกุ้งลงเกาะมีอายุ 62 วัน มีขนาด 7 มิลลิเมตร ซึ่งไม่เป็นขนาดที่เล็กกว่าเมื่อเทียบกับการศึกษาของ สุชานาฎ (2562) ที่รายงานไว้ว่าลูกกุ้งมดแดงระยะลงเกาะ (อายุ 57 วัน) มีขนาดเฉลี่ย 10.92±0.85 เซนติเมตร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในการทดลองนี้จะได้รับอาหารจากอาร์ทีเมียแรกฟักเพียงอย่างเดียว ไม่ได้มีการเพิ่มสารอาหารจากแพลงก์ตอนพืช โดยเฉพาะแพลงก์ตอนสัตว์เป็นแหล่งอาหารหลักที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ (Miah *et al*., 2013)

ชุดการทดลองที่อนุบาลลูกกุ้งมดแดงด้วยอาร์ทีเมียแรกฟักที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีอัตราการรอดตาย 4.45±3.85, 4.45±3.85, 4.45±3.85, 8.89±5.18 และ 13.33±6.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อัตราการรอดตายในชุดทดลองที่ 5 (ที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก) 5 ตัวต่อมิลลิลิตร มีอัตราการรอดตายในสัปดาห์ที่ 8 สูงที่สุด และพบการลงเกาะของลูกกุ้งมดแดงเพียงชุดการทดลองเดียวเพราะลูกกุ้งมดแดงได้อาหาร คือ (อาร์ทีเมียแรกฟัก) ที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ซึ่งต่ำกว่าการศึกษาของ ชมพูนุช (2554) ที่รายงานว่าอัตราการรอดตายของลูกกุ้งมดแดงในสัปดาห์ที่ 5-12 มีอัตรารอดเฉลี่ย 40 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ามีการให้อาหารเสริมในระยะต่าง ๆ (โรติเฟอร์, อาร์ทีเมีย, อาหารผสม (ไข่ตุ๋น) และ แพลงก์ตอนพืช *Tetraselmis* sp.+*Chaetoceros* sp.) และเมื่อพิจารณาปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักที่เหลือรายวัน ที่พบว่าชุดทดลองที่ให้ปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักที่ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร จะเหลือปริมาณอาร์ทีเมียแรกฟักรายวันเฉลี่ยเพียง 2.34±0.05 ตัวต่อมิลลิลิตร ซึ่งน่าจะถูกลูกกุ้งมดแดงกินเฉลี่ย 2.66 ตัวต่อมิลลิลิตร หากพิจารณาอัตราการรอดตายของลูกกุ้งมดแดงสัปดาห์ที่ 4 ที่มีค่า 46.67±6.67 เปอร์เซ็นต์ และสัปดาห์ที่ 8 ที่ 13.33±6.66 เปอร์เซ็นต์ จะใกล้เคียงกับการศึกษาของ ศิริวรรณ (2558) ที่รายงานความหนาแน่นของอาหารที่ให้ลูกกุ้งมดแดงไว้ว่าการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงด้วยอาร์ทีเมียแรกฟักที่ระดับความหนาแน่น 3 ตัวต่อมิลลิลิตร ร่วมกับโรติเฟอร์ที่ระดับความหนาแน่น 10 ตัวต่อมิลลิลิตร และ แพลงก์ตอนพืช *Tetraselmis* sp. ที่ระดับความหนาแน่น 1,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร เมื่อพิจารณาถึงการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงด้วยอาร์ทีเมียแรกฟักที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร ที่ 4 สัปดาห์ พบอัตราการรอดตายเฉลี่ยที่ยังสูงกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ และมีอัตราการรอดตายลดลงเป็นลำดับอย่างรวดเร็วหลังจากนั้นเป็นต้นมา ดังนั้นหลังจาก 4 สัปดาห์จึงควรเสริมอาหารมีชีวิตชนิดอื่น ๆ ร่วมกับการให้อาร์ทีเมียแรกฟัก ซึ่งจะสอดคล้องกับการศึกษาของ ชมพูนุช (2554) ได้กล่าวว่าควรให้อาร์ทีเมียขนาด 3-4 มิลลิเมตร ควบคู่กับอาหารเสริม (ไข่ตุ๋น) ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 เป็นต้นไป ชุดทดลองที่ 2 (ที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 2 ตัวต่อมิลลิลิตร) พบผลอัตราการรอดตายใน 4 สัปดาห์ ต่ำที่สุด

การลงเกาะของลูกกุ้งมดแดงพบเฉพาะในชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 5 ตัวต่อมิลลิลิตร เท่านั้น (เมื่ออายุ 62 วัน) ทั้งนั้นผลของปริมาณธาตุอาหารแร่ธาตุในน้ำ เช่น Ca, Mg, CO_3^{2-}, HCO_3^- ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่ำมากจึงมีผลทำให้ลูกกุ้งมดแดงลอกคราบไม่ออก หรือลอกคราบไม่แข็งตัว จึงมีการตายมากกว่าปกติ และไม่ลงเกาะ เมื่อดูจากพฤติกรรมคือลูกกุ้งมดแดงกระโดดเกาะข้างตู้ตายและลอกคราบไม่ออกซึ่งพบในมากชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟักที่ 1, 2, 3 และ 4 ตัวต่อมิลลิลิตร ในขณะที่ชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมียแรกฟัก 5 ตัวต่อมิลลิลิตร มีการดำรงชีวิตปกติดีและพัฒนาจนถึงระยะลงเกาะ

จากคุณภาพน้ำในระหว่างการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงระยะซูเอีย 4 (10 วัน) จนถึงระยะโพสต์ลาวา (ระยะลงเกาะ) ใช้เวลาทั้งสิ้น 62 วัน ที่อุณหภูมิ 26-29 องศาเซลเซียส และความเค็มเฉลี่ย 30-33 ส่วนในพัน เป็นช่วงที่ค่าคุณภาพน้ำอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต การพัฒนาการและการรอดตายของลูกกุ้งมดแดงเนื่องจากเป็นระดับความเค็มเฉลี่ยหรืออุณหภูมิไม่ต่ำมากจนเกินไปจนทำให้ลูกกุ้งมดแดงตายเพราะความเค็มและอุณหภูมิน้ำที่ต่ำ ลูกกุ้งจะไม่กินอาหาร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ชมพูนุช (2554) ที่กล่าวว่าลูกกุ้งมดแดงระยะซูเอีย 1 จนถึงระยะโพสต์ลาวา (ระยะลงเกาะ) ใช้เวลาอนุบาลตั้งแต่ 36-84 วัน ที่ระดับอุณหภูมิน้ำ 26-29 องศาเซลเซียส และ ความเค็มเฉลี่ย 29-31 ส่วนในพัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. ควรอนุบาลลูกกุ้งมดแดงระยะซูเอีย 4 (อายุ10 วัน) ถึงซูเอีย 12 (อายุ 62 วัน) ด้วยอาร์ทีเมีย 5 ตัวต่อมิลลิลิตร ในช่วงสัปดาห์ที่ 1-8 เพราะให้อัตราการรอดตายสูงสุดคือ 13.33±6.66 เปอร์เซ็นต์ และพบการ ลงเกาะ

2. ลูกกุ้งมดแดงที่อนุบาลด้วยอาร์ทีเมียที่ 5 ตัวต่อมิลลิลิตร เป็นเวลา 8 สัปดาห์ (52 วัน) พบการลงเกาะ 6.66 เปอร์เซ็นต์ และมีอัตราการรอดตายสูงสุดเฉลี่ย 13.33±6.66 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ชุดทดลองที่ให้อาร์ทีเมีย 1, 2, 3 และ 4 ตัวต่อมิลลิลิตร ไม่พบการลงเกาะ

3. พบลูกกุ้งมดแดงทั้ง 5 ชุดทดลองมีอัตราการรอดตายต่ำตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4 เป็นต้นไป และไม่พบการลงเกาะ เพราะมีพฤติกรรมในระหว่างการอนุบาลที่น่าจะเป็นผลทำให้การรอดตายต่ำและไม่ลงเกาะ กล่าวคือลูกกุ้งมดแดงมีพฤติกรรมการว่ายน้ำโดยการดีดหลังไปติดบริเวณข้างตู้ตายและมีการลอกคราบไม่ออก

4. คุณภาพน้ำในระหว่างการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงด้วยปริมาณอาร์ทีเมียที่ต่างกัน 5 ระดับ อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการรอดตาย ผลของการลงเกาะที่ต่างกันจึงเป็นผลจากปริมาณอาหาร (อาร์ทีเมียแรกฟัก) ที่ให้เป็นสำคัญ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาการใช้อาร์ทีเมียแรกฟักร่วมกับอาหารชนิดอื่นๆในการอนุบาลลูกกุ้งมดแดงตั้งแต่เริ่มการทดลอง หรือเพิ่มในสัปดาห์ที่ 4 ของการอนุบาล เพื่อให้วัดอัตราการรอดตายสูงขึ้น สูงกว่า 40 เปอร์เซ็นต์

2. ควรศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของอาร์ทีเมียแรกฟักที่ปริมาณความหนาแน่นเพิ่มมากขึ้น

3. ควรเลี้ยงในโรงเรือนแบบปิด หรือมีการควบคุมอุณหภูมิและปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

จารุนันท์ ประทุมยศ, ธิดารัตน์ น้อยรักษา, จิตรา ตีระเมธี และ ประพันธ์ สุวรรณเรือง. 2544. การอนุบาลลูกกุ้งมดแดง (*Rhychocinetes uritai*) ด้วยโรติเฟอร์ (*Brachionus rotundiformis*) และแพลงก์ตอนพืช 3 ชนิด. **วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ** 4(1): 23-29.

จารุนันท์ ประทุมยศ และ ปิยะวรรณ ศรีวิลาศ. 2546. การพัฒนาการเลี้ยงปลาการ์ตูนส้มขาว (*Amphiprion ocellaris*) ด้วยอาหารสำเร็จรูป: ประสิทธิภาพการย่อยอาหาร. **รายงานการวิจัย.** สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

จารุนันท์ ประทุมยศ และ ปิยะวรรณ ศรีวิลาศ. 2548. การพัฒนาการเลี้ยงปลาการ์ตูนส้มขาว (*Amphiprion ocellaris*) ด้วยอาหารสำเร็จรูป: ความต้องการปริมาณโปรตีน. **รายงานการวิจัย.** สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

จารุนันท์ ประทุมยศ, ศิริวรรณ ชูศรี, ณิษา สิรนนท์ธนา และ ธนกฤติ คุ้มเศรณี. 2562. ชนิดอาหารทางเลือกและพฤติกรรมการกินดาวทะเลของกุ้งตัวตลก *Hymenocera picta* Dana, 1852 ที่ได้จากการเพาะเลี้ยง. **วารสารแก่นเกษตร** 47(1): 1111-1116.

ชมพูนุช หลักดี. 2554. ชีววิทยาการสืบพันธุ์ การเพาะพันธุ์ และการพัฒนาตัวอ่อนกุ้งมดแดง, น. 206-207. *ใน* **รายงานการประชุมวิชาการประมง ประจำปี 2555.** ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง จังหวัดสมุทรสาคร. กรมประมง, กรุงเทพฯ.

ณัฐวดี ชูทอง. 2560. การเสริมกรดไขมันในโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียแรกฟักด้วยแพลงก์ตอนพืช เพื่อใช้เป็นอาหารของลูกกุ้งตัวตลก (*Hymenocera picta* Dana, 1852). **รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา.** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร.

ณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน, เสาวภา สวัสดิ์พีระ, วิไลวรรณ พวงสันเทียะ และ อธิกพันธ์ ภูธนศิริชนิสรา. 2557. ผลของความถี่ในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ และการผลิตตัวอ่อนของกุ้งการ์ตูน (*Hymenocera picta*, Dona, 1852), น. 457-458. *ใน* **การประชุมทางวิทยาศาสตร์ทางทะเลครั้งที่ 4**. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

นพดล ภูวพานิช. 2550. การเพาะเลี้ยงและการใช้ประโยชน์จากอาร์ทีเมีย. **เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2550**. กรมประมง, กรุงเทพฯ.

ป.ปลาอันดามัน. 2561. แหล่งที่มา: https://www.facebook.com/watch/?v=1984874151543695, 27 กันยายน 2565.

พงศธร จันทรัตน์. ม.ป.ป. **แพลงก์ตอนสัตว์: สิ่งมีชีวิตที่สำคัญในระบบนิเวศทะเลสาบสงขลา**. คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, สงขลา.

พงษ์ศิริ สืบเนียม. 2548. **ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของปลาฟลาวเวอร์ฮอร์นโดยใช้ไรแดงไส้เดือนน้ำและหนอนแดง.** ปัญหาพิเศษ คณะเทคโนโลยีการเกษตร วิทยาศาสตรบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พิศมัย สมสืบ, นุชนรี ทองศรี, ศิริพร บุญเต็ม และ สหัสษา อุตสาหะ. 2546. อิทธิพลการเก็บรักษาไรแดง 3 วิธี ที่มีต่อการยอมรับอาหารของปลา 2 ชนิด, น. 24-29. *ใน* **การประชุมวิชาการสำนักวิจัยประมงน้ำจืดปี 2546 และประชุมวิชาการกรมประมง (ภาคโปสเตอร์). ระหว่างวันที่ 7-9 กรกฎาคม 2546.** กองวิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์น้ำ กรมประมง, กรุงเทพฯ.

พิศมัย สมสืบ. 2562. **คู่มือการจัดการด้านอาหารเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพสัตว์น้ำ**. กองวิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์น้ำ กรมประมง, กรุงเทพฯ.

มนทกานติ ท้ามติ้น, สุพิศ ทองรอด, ชัชวาลี ชัยศรี และ สิริพร ลือชัย ชัยกุล. 2555. การทดสอบอาหารสูตรทดลองต่อการเจริญเติบโตของกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon* Fabricius, 1798) ในบ่อดิน. **เอกสารวิชาการฉบับที่ 20/2555**. สถาบันวิจัยอาหารสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง, กรุงเทพฯ.

รินปวีร์ เกตุมณี, ปริญญา สุทธินนท์, สมพิศ แย้มเกษม และ วาริช ตนุภัทรสรณ์. 2555. การอนุบาลกุ้งตัวตลก (*Hymenocera picta* Dana, 1852). **รายงานการวิจัย.** ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งระยอง กรมประมง, กรุงเทพฯ.

ละออศรี เสนาะเมือง และนุกูล แสงพันธ์. 2547. **การเพาะเลี้ยงไรน้ำนางฟ้า.** ศูนย์วิจัยอนุกรมวิธานประยุกต์. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

วิกิจ ผินรับ, ดำรงค์ โลหะลักษณาเดช และ ทัศนภา ว่องสนั่นศิลป์. 2552. **การใช้ไรน้ำนางฟ้าเพื่อเป็นอาหารสัตว์น้ำเศรฐกิจในจังหวัดตรัง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยตรัง.

ศิริวรรณ ชูศรี, วิไลวรรณ พวงสันเทียะ และ จารุนันท์ ประทมยศ. 2562. โครงการพัฒนาการและอนุบาลลูกกุ้งมดแดงเบื้องต้น. **รายงานการวิจัย.** สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

ศิริวรรณ ชูศรี. 2558. **การอนุบาลลูกกุ้งการ์ตูน.** งานวิจัยเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเล สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพา. 2565. **คู่มือการเพาะเลี้ยงกุ้งมดแดง.** แหล่งที่มา:https://fliphtml5.com/pdzlu/eumf/basic, 6 เมษายน 2566.

สันทนา ดวงสวัสดิ์. 2529. ชีวประวัติและการเพาะเลี้ยงไรแดง. **เอกสารเผยแพร่ฉบับที่ 3.** สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง, กรุงเทพฯ.

สุชานาฎ จันทร์มุข. 2562. การศึกษาพัฒนาการของกุ้งมดแดง *Rhynchocinetes durbanensis* (Gordon, 1936) ตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะลงเกาะ. **รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา.** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ ชุมพร.

สุเมตต์ ปุณฉาการ และ โครงการ BRT. 2563. **รังกุ้งมดแดง**. แหล่งที่มา: https://oer.learn.in.th/search_detail/result/163799, 6 เมษายน 2566.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อนันต์ ตันสุตะพานิช, นพดล ภูวพานิช, ธนัญช์ สังกรธนกิจ และ ธงชัย เพิ่มงาม. 2536. **คู่มือการเพาะเลี้ยงและการใช้ประโยชน์จากอาร์ทีเมีย**. สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเพชรบุรี กรมประมง, กรุงเทพฯ.

Prakash, S. and T.T.A. Kumar. 2013. On a record of *Rhynchocinetes durbanensis* Gordon, 1936 (decapoda, caridea, rhynchocinetidae) in the Gulf of Mannar, Tamil Nadu, India. **Journal of the Bombay Natural History Society** 110(2): 163-165.

Miah, F., S. Roy, E. Jinnat and Z.K Khan. 2013. Assessment of *Daphnia*, *Moina* and *Cylops* in freshwater ecosystems and the evaluation of mixed culture in laboratory. **American International Journal of Research in Formal Applied & Natural Sciences** 4(1):1-7.

Siemianowska, E., A. Kosewska, M. Aljewicz, K.A. Skibniewska, L. Polak-Juszczak A. Jarocki and M. Jedras. 2013. Larvae of mealworm (*Tenebrio molitor* L.) as European novel food. **Agricultural Sciences** 4(6): 287-291.

Zelaya, O., D.A. David and D.B. Rouse. 2007. The Influence of *artemia* and algal supplements during the nursery phase of rearing Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. **Journal of World Aquaculture Society** 38(4): 486–496.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการปฏิบัติงาน

1. ได้รับประสบการใหม่ๆ จากสถานที่ประกอบการและจากสถานที่ที่ได้ไปอยู่
2. ได้พัฒนาตนเองในด้านการทำงาน การทำงานร่วมกับผู้อื่น และกล้าที่จะสื่อสารในการทำงานร่วมกันมากขึ้น
3. เกิดการเรียนรู้และพัฒนาตัวเองในห้องเรียน
4. ได้ความรู้เพิ่มเติมจากการปฏิบัติจริงชดเชยจากช่วงที่เรียนออนไลน์
5. ได้เรียนรู้วิธีการทำงานและทัศนคติจากผู้ที่มีประสบการณ์ตรงของสถานประกอบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

ชื่อ-สกุล	นางสาวพีรยา วิจิตรจันทร์
วัน เดือน ปี ที่เกิด	4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2543
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลชลบุรี
ประวัติการศึกษาชั้นปฐมศึกษา	โรงเรียนวัดสุขวราราม จังหวัดนครปฐม
ชั้นมัธยมศึกษา	โรงเรียนวัดห้วยจรเข้วิทยาคม จังหวัดนครปฐม
ปริญญาตรี วทบ.	(วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้