รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

รูปแบบและวิธีการผสมเทียมที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว (*Scatophagus argus*)

Appropriate Forms and Methods of Artificial Insemination for Green Snappe (*Scatophagus argus*)

นายวรรณเฉลิม ลึกวิลัย

รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษา
ประจำปีการศึกษา 2565

ชื่อเรื่องงานวิจัย	รูปแบบและวิธีการผสมเทียมที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว (*Scatophagus argus*)	
ชื่อผู้จัดทำรายงาน	นายวรรณเฉลิม ลึกวิลัย	
ชื่อสถานประกอบการ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง (สงขลา)	
ที่อยู่	เลขที่ 1/19 หมู่ที่ 3 ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงลา 9000	
เจ้าหน้าที่สหกิจศึกษา	นางสาวจิราพร สอนสังเสน	ตำแหน่งเจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์จักรพงษ์ ศรีพนมยม	ตำแหน่ง อาจารย์
ชื่อบุคลากรที่ปรึกษาร่วม	ดร.อัตรา ไชยมงคล	ตำแหน่งนักวิชาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสือส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจ

เรื่อง รูปแบบและวิธีการผสมเทียมที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว(*Scatophagus argus*)

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ

ตามที่ผม นายวรรณเฉลิม ลึกวิลัย รหัสนักศึกษา 62204055 นักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร ได้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม - 30 พฤศจิกายน พ.ศ.2565 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง (สงขลา) และได้รับมอบหมายงานจากพนักงานที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ให้ศึกษาและจัดทำรายงาน เรื่องรูปแบบและวิธีการผสมเทียมที่เหมาะสมของปลาตะกรับหน้าเขียว *Scatophagus argus* [Appropriate Forms and Methods of Artificial Insemination for Green Snappe (*Scatophagus argus*)]

บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาได้เสร็จสิ้นลงแล้ว จึงใคร่ขอส่งรายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษาดังกล่าวมาพร้อมนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(นายวรรณเฉลิม ลึกวิลัย)
นักศึกษาสหกิจศึกษา
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรการทางน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ตามที่กระผม นายวรรณเฉลิม ลึกวิลัย ได้มาปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง ทำให้กระผมได้รับความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มากมายรวมถึงการฝึกทักษะในการ เพาะเลี้ยงและอนุบาลสัตว์น้ำอย่างมีคุณค่า สำหรับรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีจาก ความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่าย ดังนี้

1. ขอขอบพระคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง ที่ได้ อนุเคราะห์เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงานวิจัยให้สำเร็จลุลวงไปด้วยดีจึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย และบุคคลท่านอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่านที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ ในส่วนงานวิจัยและการจัดทำรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้

2. ขอขอบคุณ ผอ.นิคม ละอองศิริวงศ์ ตำแหน่งผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง ที่เห็นความสำคัญของระบบการศึกษาแบบสหกิจศึกษาและได้ให้โอกาสที่มีคุณค่าเป็นอย่างยิ่งแก่ข้าพเจ้า

3. ขอขอบคุณ ดร.อัตรา ไชยมงคล นักวิชาการประมงชำนาญการ (เจ้าหน้าที่ พนักงานที่ปรึกษา) ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการทดลองงานวิจัย และแก้ไขข้อบกพร่องในการทำงานทดลองและการเขียนรายงานปฏิบัติงานสหกิจศึกษาตลอดมา

4. ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่คอยให้การอบรมสั่งสอนทั้ง ด้านวิชาความรู้ต่าง ๆ และประสบการณ์ที่ไม่สามารถหาที่ไหนได้

นายวรรณเฉลิม ลึกวิลัย

พฤศจิกายน 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
งานที่ปฏิบัติละงานที่ได้รับมอบหมาย	6
งานที่ปฏิบัติ	8
สรุปการปฏิบัติงาน	11
งานที่ได้รับมอบหมาย	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ฉีดฮอร์โมนพ่อแม่พันธุ์ปลากะพงขาว	9
2	เช็คเพศพ่อแม่พันธุ์ปลากะพงขาว	9
3	บ่อเพาะ*Nannochloropsis* sp. (A) โรติเฟอร์ (B) วิธีการเก็บอาร์ทีเมียแรกฟัก (C)	10
4	ดูดตะกอนและของเสีย	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การปฏิบัติงานสหกิจ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

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

ลักษณะการประกอบการ ผลิตภัณฑ์ หรือการให้บริการหลัก

1. พัฒนาฟาร์มและผลผลิตสัตว์น้ำ จากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งให้เป็นไปตามมาตรฐาน
2. เพิ่มผลผลิตในแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง และแหล่งทรัพยากรอื่นอย่างยั่งยืน
3. พัฒนางานวิจัยด้านเทคโนโลยีและด้านนวัตกรรม สำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

การแบ่งส่วนราชการและการปฏิบัติการมีหน้าที่ศึกษา ค้นคว้า วิจัยเทคโนโลยีการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำชายฝั่ง เทคโนโลยีการเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ระบบและการจัดการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง โดยศึกษาค้นคว้าติดตาม ตรวจสอบเฝ้าระวังแหล่งทำการประมงชายฝั่ง และกำหนดมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแบ่งงานออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1.กลุ่มงานวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

วิจัยการเพาะพันธุ์และการอนุบาลสัตว์น้ำชายฝั่งได้แก่ สัตว์น้ำชายฝั่งที่มีกระดูกสันหลังตลอดจนสาหร่าย และพันธุ์ไม้น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจและสำคัญต่อระบบนิเวศน์ โดยศึกษาและ วิจัยชีววิทยาการสืบพันธุ์ การปรับปรุง เทคนิคการจัดการพ่อแม่พันธุ์ให้มีคุณภาพดี การเพาะขยายพันธุ์โดยวิธีธรรมชาติและใช้ฮอร์โมนในรูปแบบต่าง ๆ เทคนิคการอนุบาลที่เหมาะสมกับสัตว์น้ำ แต่ละชนิด เน้นการใช้เทคโนโลยีชีวภาพและเทคโนโลยีชั้นสูง เพื่อนำไปสู่การเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์ และการอนุรักษ์สัตว์น้ำชายฝั่งและถ่ายทอดความรู้ให้แก่เกษตรกรและผู้สนใจ

2. กลุ่มงานวิจัยการเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

วิจัยเทคนิคการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งชนิดต่าง ๆ ทั้งที่มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง รวมทั้งสาหร่ายและพันธุ์ไม้น้ำ ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและสำคัญต่อระบบนิเวศน์ เพื่อให้ได้ ผลิตผลสูงและลดต้นทุน วิจัยเทคนิคการเลี้ยงในบ่อดิน กระชัง และในทะเล ตั้งแต่ระยะวัยรุ่นจนถึง ขนาดตลาด วิธีการเลี้ยงแบบผสมผสาน และการศึกษาวิศวกรรมการเลี้ยงโดยใช้

3. กลุ่มงานวิจัยระบบและการจัดการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

วิจัยระบบการจัดการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ในแหล่งน้ำธรรมชาติ ในบ่อเลี้ยงในระบบ น้ำหมุนเวียน ฯลฯ ประเมินศักยภาพของแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อจำแนกพื้นที่สำหรับการ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแต่ละชนิด เฝ้าระวังติดตามตรวจสอบแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ประดิษฐ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดค้นวัตกรรม ออกแบบบ่อกระชัง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กำหนดมาตรฐานฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ออกแบบระบบบำบัดน้ำและการกำจัดของเสียจากการเพาะเลี้ยงสัตว์ น้ำชายฝั่งเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ตำแหน่งและลักษณะงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบ

ตำแหน่ง นักศึกษาผู้ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ลักษณะงาน 1. รูปแบบและวิธีการผสมเทียมที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว (*Scatophagus argus*)

2. ทำงานวิจัยและช่วยงานต่าง ๆ ของกลุ่มวิจัยการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำชายฝั่ง

บุคลากรที่ปรึกษา และตำแหน่งงานของบุคลากรที่ปรึกษา

ดร.อัตรา ไชยมงคล นักวิชาการประมง

ระยะเวลาที่นักศึกษาปฏิบัติงาน

ระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม – 30 พฤศจิกายน 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงานสหกิจ

1. เพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสเรียนรู้และเพิ่มทักษะรวมทั้งประสบการณ์ในการทำงานมากขึ้น
2. เพื่อให้นักศึกษาได้มีการเตรียมความพร้อมก่อนจบการศึกษาเพื่อออกไปทำงานในสถานที่จริง
3. เพื่อเรียนรู้ในสภาพสังคมในการทำงานและพร้อมปรับตัวเพื่อเตรียมตัวในการทำงานหลังจบการศึกษาไปแล้ว
4. เพื่อฝึกความมั่นใจในตัวเองและนำประสบการณ์ที่ได้จากการฝึกสหกิจไปประยุกต์ใช้ในการทำงานต่อไป
5. เพื่อเป็นบัณฑิตที่มีศักยภาพที่ดีและมีความพร้อมในการปฏิบัติงานทันทีที่สำเร็จการศึกษา

วัตถุประสงค์ของโครงงานที่ได้รับมอบหมาย

1. เพื่อศึกษาหาสัดส่วนอสุจิกับไข่ในการผสมเทียมที่ระดับฮอร์โมนแตกต่างกัน
2. ประเมินวิธีการและการจัดการที่เหมาะสมในการผสมเทียมปลาตะกรับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการปฏิบัติงาน

ด้านสถานที่ประกอบการ

1. เกิดความร่วมมือทางวิชาการ และความสัมพันธ์ที่ดีกับสถาบันการศึกษา
2. เป็นการสร้างภาพพจน์ที่ดีขององค์กร ในด้านการส่งเสริมสนับสนุนการศึกษาและช่วยพัฒนาบัณฑิตของชาติ

ด้านนักศึกษา

1. ได้ประสบการณ์และทักษะเพิ่มเติมจากสาขาวิชาที่ได้เรียนเพิ่มเติมนอกเหนือจากการเรียนรู้ภายในห้องเรียน
2. มีการพัฒนาตัวเองให้ความรับผิดชอบต่องาน และการทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีความมั่นใจในตัวเองมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นคุณสมบัติของสถานประกอบการต่าง ๆ
3. ทำให้เข้าใจในหลักการปฏิบัติงานมากขึ้น เนื่องด้วยมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาและความรู้มากขึ้นจากประสบการณ์ในการทำงาน

ด้านสถาบันการศึกษา

1. เกิดความร่วมมือทางวิชาการและความสัมพันธ์ที่ดีกับสถานประกอบการ
2. ได้ความรู้และข้อมูลย้อนกลับมาเพื่อปรับปรุงหลักสูตรและการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ปฏิบัติและงานที่ได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ปฏิบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ปฏิบัติ

1. การเพาะเลี้ยงปลากะพงขาว

งานที่ปฏิบัติในการเพาะเลี้ยงปลากะพงขาวแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ปลากะพงขาว การอนุบาลลูกปลากะพงขาวตั้งแต่แรกฟัก และการแจกจ่ายและจัดจำหน่ายลูกปลากะพงขาว ดังต่อไปนี้

1.1 ปลากะพงขาว

ปลากะพงขาว Giant Perch หรือ Sea bass ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lates calcarifer* (Bloch) จัดอยู่ในวงศ์ Latidae ลักษณะของปลากะพงขาวอาศัยอยู่ในทะเล และ สามารถปรับตัวอยู่ในน้ำจืดหรือน้ำกร่อยได้ (diadromouus) ปลากะพงขาวมีรูปร่างและลักษณะลำตัวหนาและด้านข้างแบน (fusiform) จะงอยปากยาวและแหลม ขอบกระดูกแก้มเป็นหนามแหลม ขอบกระดูกกระพุ้งเหงือกแข็งและคม คอดหางมีขนาดใหญ่และแข็งแรง เกล็ดใหญ่มีขอบหยักเป็นหนาม พื้นลำตัว มีสีขาวเงินปนน้ำตาล แนวสันท้องมีสีขาวเงินมีขนาดความยาวประมาณ 20-40 เซนติเมตร พบใหญ่ที่สุดถึง 2 เมตร หนักได้ถึง 60 กิโลกรัม โดยปลาที่พบในทะเลจะมีขนาดใหญ่กว่าปลาที่พบในน้ำจืด หรือน้ำกร่อย (สุรศักดิ์, 2540)

1.2 การเพาะพันธุ์ปลากะพงขาว (แบบผสมเทียม)

1.2.1 การคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์

ใช้พ่อแม่พันธุ์ปลากะพงขาวของศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง สงขลา โดยคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ที่มีความสมบูรณ์และเตรียมพร้อมในการผสมเทียม ควรจะมีอายุตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป ซึ่งพร้อมสำหรับการสร้างไข่และน้ำเชื้อ พ่อแม่พันธุ์ปลากะพงขาวของศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง สงขลา มีหลายแหล่งที่มา เช่น ฉะเชิงเทรา ภูเก็ต ตรัง กระบี่ สงขลา เป็นต้น โดยเลี้ยงในในบ่อคอนกรีตขนาดใหญ่ ความจุน้ำ 150 ลูกบาศก์เมตรต่อบ่อ และเลี้ยงในระบบน้ำหมุนเวียนแบบปิด จำนวน 4 บ่อ และให้อาหารปลาทะเลชิดเม็ดลอยน้ำเบอร์ 9 ที่เสริมด้วย วิตามินซี, วิตามินอี, Astraxanthin และน้ำมันปลา สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 ครั้ง

1.2.2 การเพาะและขยายพันธุ์

ปลากะพงขาว เป็นปลาที่ไม่สามารถบ่งบอกเพศได้ จากการดูลักษณะภายนอกได้อย่างชัดเจน โดยส่วนใหญ่แล้ว ปลาที่มีอายุเท่ากันเพศผู้จะขนาดเล็กกว่าปลาเพศเมียแต่ไม่เสมอไป จึงต้องมีวิธีการตรวจสอบเพศ โดยใช้ท่อ Polyethylene ขนาดเล็กเรียกว่า cut-down tube ขนาด 4.5 มิลลิลิตร สอดเข้าไปช่องเพศ Urogenital opening แล้วดูดไข่และอสุจิ ออกมาเพื่อดูความสมบูรณ์เพศ (Canulation) และจะคัดเอาเฉพาะตัวที่มีไข่และอสุจิสมบูรณ์ เพื่อนำไปเพาะพันธุ์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 ฉีดฮอร์โมนพ่อแม่พันธุ์ปลากะพงขาว

เมื่อคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์ปลากะพงขาวที่มีความสมบูรณ์เพศได้แล้ว ทำหารผสมเทียมโดยการนำฮอร์โมน LHRHa ฉีดปลาเพศเมียที่ความเข้มข้น 30 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม และฉีดปลาเพศผู้ที่ความเข้มข้น 15 ไมโครกรัมต่อน้ำหนักปลา 1 กิโลกรัม เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ปลาวางไข่และปล่อยอสุจิออกมา โดยหลังจากการฉีดฮอร์โมนเสร็จแล้วนำพ่อแม่พันธุ์ปลากะพงขาวไปพักในบ่อคอนกรีตสี่เหลี่ยม ขนาดความจุ 25 ลูกบาศก์เมตร โดยใส่แยกบ่อกันระหว่างปลาเพศเมียและปลาเพศผู้ ใช้ความเค็ม 25-32 ส่วนในพันส่วน

ภาพที่ 2 เช็คเพศพ่อแม่พันธุ์ปลากะพงขาว

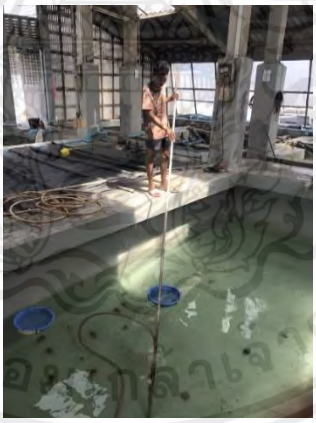
หลังจากที่ฉีดฮอร์โมนทิ้งไว้ประมาณ 30-36 ชั่วโมง แม่ปลากะพงขาวจะเริ่มปล่อยไข่ ให้ทำการเปิดน้ำเบา ๆ เพื่อให้ไข่ที่ปล่อยออกมาไหลออกจากบ่อไหลลงถังกรวยฟัก หลักจากแม่ปลาปล่อยไข่ออกหมดแล้วให้ทำการตักไข่ที่ได้ไปใส่ถังกรวยฟักที่เตรียมเอาไว้อนุบาลไว้ 1 วัน หลังจากครบ 1 วัน แล้วให้นำลูกปลากะพงขาวแรกฟักไปอนุบาลในบ่อที่ขนาดความจุ 25 ลูกบาศก์เมตร อุณหภูมิ 28 -30 องศาเซลเซียส และ ความเค็ม 25 -32 ส่วนในพันส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การอนุบาลลูกปลากะพงขาว

ลูกปลากะพงขาวแรกฟักจะมีความยาวประมาณ1.5 มิลลิเมตร มี yolk sace และ oil globule อยู่บริเวณท้องแต่จะหายไปเมื่อลูกปลากะพงอายุ 2-3 วัน เมื่ออยู่ในน้ำนิ่งลักษณะ การทรงตัวของลูกปลาจะลอยตัวและเอาหัวขึ้น (สุจินต์, 2524) การให้อาหารให้อาหารมีชีวิต ได้แก่ *Nannochloropsis* sp. แพลงก์ตอนพืช โรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียแรกฟัก การให้ *Nannochloropsis* sp. เพื่อให้เป็นอาหารของโรติเฟอร์ ที่เหลืออยู่ในถังเพาะเลี้ยง

ภาพที่ 3 เติม *Nannochloropsis* sp. (A) โรติเฟอร์ (B) อาร์ทีเมียแรกฟัก (C)



ภาพที่ 4 ถ่ายน้ำดูดตะกอน

ถ่ายน้ำประมาณ 50% ดูดตะกอนภายในถังเพาะเลี้ยง เกรดและคัดขนาดปลา ภายในถังเพาะเลี้ยง เพื่อป้องกันการกินกันเองภายในถังเพาะเลี้ยง ใส่เครื่องควบคุมอุณหภูมิ เพื่อเพิ่มอุณหภูมิในถังเพาะเลี้ยง ให้อยู่ประมาณ 30-32 องศาเซลเซียส จดบันทึกอุณหภูมิไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แผนการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา

รายละเอียด	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน
ช่วยงานกลุ่มวิจัยฯ	←	—	—	→
วางแผนการทดลอง	←	→		
เตรียมวัสดุ อุปกรณ์	←	→		
ทำการทดลอง		←	—	→
วิเคราะห์ข้อมูล			←	→
ทำรายงานและนำเสนอ			←	→

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานที่ได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานพิเศษ

รูปแบบและวิธีการผสมเทียมที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว (*Scatophagus argus*)

Appropriate Forms and Methods of Artificial Insemination for Green Snappe (*Scatophagus argus*)

นายวรรณเฉลิม ลึกวิลัย

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ปีการศึกษา 2565
โครงงานพิเศษปีการศึกษา 2565

เรื่อง

รูปแบบและวิธีการผสมเทียมที่เหมาะสมของปลาตะกรับหน้าเขียว (*Scatophagus argus*) Appropriate Forms and Methods of Artificial Insemination for Green Snappe (*Scatophagus argus*)

ผู้จัดทำ

นายวรรณเฉลิม ลึกวิลัย

โครงงานพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
ปีการศึกษา 2565

เห็นชอบ/รับรอง

(อาจารย์จักรพงษ์ ศรีพนมยม)
อาจารย์ที่ปรึกษา

โครงงานพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงงานพิเศษ

เรื่อง

รูปแบบและวิธีการผสมเทียมที่เหมาะสมของปลาตะกรับหน้าเขียว (*Scatophagus argus*) Appropriate Forms and Methods of Artificial Insemination for Green Snappe (*Scatophagus argus*)

โดย

นายวรรณเฉลิม ลึกวิลัย

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ)
ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	รูปแบบและวิธีการผสมเทียมที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว (*Scatophagus argus*)
โดย	นายวรรณเฉลิม ลึกวิลัย
หลักสูตร	วิทยาศาสตร์การประมงและทรัพยากรทางน้ำ
คณะ	วิทยาเขตชุพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์จักรพงษ์ ศรีพนมยม
ที่ปรึกษาร่วม	ดร.อัตรา ไชยมงคล

บทคัดย่อ

การศึกษาทดลองเรื่องรูปแบบและวิธีการผสมเทียมที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว(*Scatophagus argus*) แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อยโดยทั้ง 2 การทดลองวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์มี 4 ซ้ำเหมือนกันโดยการทดลองที่ 1 การศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมของการผสมไข่กับอสุจิของปลาตะกรับเขียวใช้ปริมาณอสุจิที่แตกต่างกันผสมกับไข่คือ 5 , 10 , 20 และ 30 ไมโครกรัม : ไข่5 กรัม ผลการศึกษาพบว่ามีอัตราการฟักออกเป็นตัวเฉลี่ยสูงสุด 22.50±14.00% ในชุดทดลองที่ใช้ปริมาณอสุจิ 10 ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม (โดยมีอัตราการผสมเฉลี่ย 62.42±15.61% และอัตราการปฏิสนธิ 47.32±16.42%) ซึ่งอัตราการฟักออกเป็นตัวเฉลี่ยแล้วไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับชุดทดลองที่ใช้ปริมาณอสุจิ 30 ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม ที่มีค่าอัตราการฟักออกเป็นตัวเฉลี่ย 20.66±13.00% (มีอัตราการผสมเฉลี่ย 65.44±17.58% และอัตราการปฏิสนธิ 45.08±11.00%) แต่แตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) กับชุดทดลองที่ใช้ปริมาณอสุจิ 5 และ 20 ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม ที่มีค่าอัตราการฟักออกเป็นตัวเฉลี่ย 8.57±8.30 , 13.52±11.15% (มีอัตราการผสมเฉลี่ย67.98±18.72, 66.74±17.25% และอัตราการปฏิสนธิ 40.61±21.84 , 44.27±17.17%) ตามลำดับ ส่วนชุดทดลองที่ 2 : การศึกษาวิธีการผสมไข่กับอสุจิที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว โดยใช้ 4 วิธีคือ การผสมแบบแห้ง การผสมแบบเปียก (น้ำน้อย) การผสมแบบเปียก (น้ำมาก) และการผสมแบบเปียก (ผสมหลังรีดไข่ 10 นาที) ผลการศึกษาพบว่ามีอัตราการฟักออกเป็นตัวสูงสุด คือ 96.46±20.53% ในชุดทดลองที่ผสมแห้ง(มีอัตราการผสมเฉลี่ย 71.05±25.37% และอัตราการปฏิสนธิ43.07±17.00%) ซึ่งอัตรากาฟักเป็นตัวเฉลี่ยแตกต่างทางสถิติ (p0.05) กับชุดทดลองที่ผสมไข่กับอสุจิแบบผสมเปียก (น้ำน้อย) แบบผสมเปียก (น้ำมาก) แบบเปียก (ผสมหลังรีดไข่ 10 นาที) ที่มีอัตราการฟักออกเป็นตัวเฉลี่ย 93.18±49.55 , 85.64±10.85 และ 71.39±17.4% ตามลำดับ

ดังนั้น ควรผสมเทียมปลาตะกรับเขียวโดยใช้ปริมาณอสุจิที่ 10 หรือ 30 ไมโครกรัม ต่อ ไข่ 5 กรัม และผสมไข่กับอสุจิด้วยวิธีการผสมแห้งจะให้อัตราการฟักออกเป็นตัวสูงสุด

คำสำคัญ: อสุจิ ไข่ การผสมเทียม ปลาตะกรับหน้าเขียว

.....
ลายมือชื่อนักศึกษา

.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Appropriate Forms and Methods of Artificial Insemination for Green Snappe (*Scatophagus argus*)
By	Mr. Wanchalerm Luekwilai
Major	Fishery Science and Aquatic Resources
Faculty	Prince of Chumphon Campus
Advisor	Mr. Jakkrapong Sripanomyom
Co-advisor	Dr. Atra Chaimongkol

Abstract

The study, to iuvestigate a suitable pattern and method of green spotted scat (*Scatophagus argus*), was divided into 2 sub-experiments. (both sub-experiments were Completely Randomized Desigu (CRD) with 4 sets of experiments and 4 repetitions per experiment.) Experimental set 1 : The study for an optimum ratio of mixing egg and sperm of green spotted scat,using different amounts of sperm mixed with eggs at : 5, 10, 20 and 30 µg : 5 g. eggs. The results showed that the average hatching rate was 22.50±14.00% in the experimental set using sperm 10 µg : 5 g. of eggs. (mean mixing rate was 62.42±15.61% and fertilization rate was 47.32±16.42%) The average hatching rate as the result was not statistically different from the experimental set using 30 µg. of sperm : 5 g. of eggs with an average hatching rate of 20.66±13.00% (with average mixing rate of 65.44±17.58% and average fertilization rate of 45.08±11.00% but statistically different ($P<0.05$) from the experimental setsusing 5 and 20 µg. of sperm : 5 g. of eggs with mean hatching rates of 8.57±8.30 and 13.52±11.15% according to sequence (the average mixing rate was 67.98±18.72 and 66.74±17.25% and the average fertilization rate was 40.61±21.84% and 44.27±17.17%), respectively. Experimental Set 2 : The study for suitable egg and sperm mixing methods of green spotted scat by experimenting with 4 methods, namely dry mixing, wet mixing (less water), wet mixing (more water) and wet mixing (mixed after 10 minutes stripping of a female spawner). The results showed that the highest hatching rate was 96.46±20.53% in the dry mix experimental set, (average mixing rate was71.05±25.37% and average fertilization rate was 43.07±17.00%) The mean hatching rate was statistically different ($P<0.05$) from the wet mixing (low Water), wet mixing (more water) and wet mixing (mixed after 10 minutes stripping of a female spawner) with average hatching rates of 93.18±49.55, 85.64±10.85, and 71.39±17.4% respectively. Therefore, green spotted scat should be artificially inseminated by using sperm at 10 or 30 µg.: 5 g. of eggs and mixed eggs with sperm by dry mixing method would give the highest hatching rate.

Keywords: sperm, egg, Artificial insemination, *Scatophagus argus*

Wanchalerm.

Student's signature

Advisor's signatu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	16
Abstract	17
สารบัญ	18
สารบัญตาราง	19
สารบัญภาพ	20
คำนำ	21
วัตถุประสงค์	22
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	22
การตรวจเอกสาร	23
ชีววิทยาปลาตะกรับเขียว	23
วิธีการผสมเทียมปลาตะกรับเขียว	28
อุปกรณ์และวิธีการ	32
อุปกรณ์	32
วิธีการ	34
ผลและวิจารณ์	37
ผล	37
วิจารณ์	41
สรุปและข้อเสนอแนะ	42
สรุป	42
ข้อเสนอแนะ	42
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญพัฒนาของคัพภะแต่ละระยะตั้งแต่ปฏิสนธิจนฟักออกเป็นตัว ของปลาตะกรับ	27
2	จำนวนไข่ดีที่มีเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย จำนวนไข่ดีที่ไม่พบเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย และจำนวน ไข่เสีย (ฟอง) ที่พบในระหว่างผสมไข่กับปริมาณอสุจิต่างกัน 4 ระดับ	38
3	ค่าเฉลี่ยอัตราการผสม อัตราการปฏิสนธิ อัตราการฟัก (%) ที่ได้จากผสมเทียมระหว่างไข่ กับปริมาณอสุจิที่ต่างกัน 4 ระดับ	38
4	ผลของการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของวิธีการผสมไข่กับอุจิที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว	39
5	จำนวนไข่ดีที่มีเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย จำนวนไข่ดีที่ไม่พบเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย และจำนวนไข่เสีย (ฟอง) ที่พบจากวิธีทีการผสมเทียมที่แตกต่างกัน	40
6	ค่าเฉลี่ยอัตราการผสม อัตราการปฏิสนธิ อัตราการฟัก (%) ที่ได้จากผสมเทียมระหว่างไข่ กับอสุจิด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน	40
7	ผลของการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของวิธีการผสมไข่กับอุจิที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1 รูปร่างลักษณะของปลาตะกรับเขียว 23
2 ไข่ดีที่มีเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (A) ไข่ดีที่ไม่พบเซลล์สืบพันธุ์เพเมีย (B) 38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปลาตะกรับ *Scatophagus argus* (Linnaeus, 1766) เป็นปลาทะเล มีรูปร่างลักษณะลำตัวป้อมสั้นแบนข้างมากรูปสี่เหลี่ยมคล้ายปลาผีเสื้อ หน้าผากชัน ปากเล็กปลายมน เกล็ดเล็กครีบหลัง ยาว อ่อน ด้านท้องมีสีขาว หรือครีบมีจุดแต้มสีดำเทากลม หรือรูปไข่กระจายอยู่ทั่วลำตัวคล้ายเสือดาว (ปัทมาภรณ์ และ ศักดิ์อนันต์, 2552) เป็นปลาที่นิยมบริโภคในหลายประเทศ เช่น ไทย จีน ไต้หวัน ฟิลิปปินส์ เป็นต้น และเป็นปลาที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ทั้งในตลาดปลาสวยงามและ ตลาดปลาเนื้อ (Barry and Fast, 1992) สำหรับประเทศไทยปลาชนิดนี้นิยมบริโภคกันในภาคใต้ โดยเฉพาะบริเวณทะเลสาบสงขลาและพื้นที่ใกล้เคียงเนื่องจากเป็นปลาเนื้อขาวและเนื้อมีรสชาติดี (มาวิทย์ และคณะ, 2547; เยาวนิตย์ และคณะ, 2547) ส่งผลให้ปัจจุบันปริมาณปลาชนิดนี้ในธรรมชาติเหลือน้อยลง และเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเพาะขยายพันธุ์ปลาชนิดนี้จึงมีความจำเป็นต้องเร่งดำเนินการก่อนที่จะสูญพันธุ์ (จิระยุทธ และคณะ, 2551) สถาบันวิจัยการ เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา ประสบความสำเร็จในการเพาะพันธุ์ปลาตะกรับโดยวิธีผสมเทียมครั้งแรกเมื่อ ปี 2550 (จิระยุทธ และคณะ, 2551) หลังจากนั้นได้พัฒนาและปรับปรุงเทคนิคการผสมเทียมและอนุบาลจนกระทั่งสามารถเพิ่มอัตราการรอดของลูกปลาจนถึงระยะวัยรุ่นสูงสุดถึง 30% (จิระยุทธ และคณะ, 2552; จิระยุทธ และคณะ, 2555ก; จิระยุทธ และคณะ, 2555ข) อย่างไรก็ตามศักยภาพในการผลิตลูกปลาจำเป็นต้องมีพ่อแม่พันธุ์จากธรรมชาติที่มีคุณภาพและปริมาณเพียงพอที่จะนำมาผสมเทียมด้วยเช่นกัน

การทดลองในครั้งนี้เพื่อที่จะทราบและศึกษาอัตราการผสมและอัตราการฟักในปลาตะกรับ แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่ 1 คือ การผสมเทียมปลาตะกรับที่ระดับอสุจิแตกต่างกัน เพื่ออยากทราบว่าอสุจิในระดับไหนเหมาะสมในการผสมเทียมมากที่สุด เพื่อจะได้ทราบปริมาณอสุจิในการผสมเทียมในครั้งต่อไป ชุดการทดลองที่ 2 คือ วิธีการผสมเทียมในรูปแบบแตกต่างกันออกไป เพื่ออยากจะหาวิธีการที่เหมาะสมและประหยัดเวลามากที่สุดและให้ผลลัพธ์ดีที่ดีเพื่อเป็นแนวทางการการปฏิบัติงานในครั้งต่อ ๆ ไป

ดังนั้นการทดลองในครั้งนี้ศึกษาการประเมินวิธีการผสมเทียมที่เหมาะสมในปลาตะกรับเขียว ต่อการใช้ประโยชน์จากคุณภาพและปริมาณอสุจิปลาตะกรับ เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการผสมเทียมและเพื่อประโยชน์ต่อการเพาะพันธุ์ปลาชนิดนี้ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสัดส่วนที่เหมาะสมของการผสมไข่กับอสุจิของปลาตะกรับเขียว
2. เพื่อศึกษาวิธีการผสมไข่กับอสุจิที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว
3. เพื่อศึกษาอัตราการผสม อัตราการปฏิสนธิ และอัตราการฟักเป็นตัว ของปลาตะกรับเขียวที่ได้จากการผสมไข่และปริมาณอสุจิที่ต่างกัน และด้วยวิธีการผสมไข่กับอสุจิที่ต่างกัน
4. เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำในระหว่างการฟักไข่ที่ได้รับการผสมจนฟักออกเป็นตัวอ่อน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบสัดส่วนที่เหมาะสมของการผสมไข่กับอสุจิของปลาตะกรับเขียว
2. ทราบวิธีการผสมไข่กับอสุจิที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว
3. ทราบอัตราการผสม อัตราการปฏิสนธิ และอัตราการฟักเป็นตัว ของปลาตะกรับเขียวที่ได้จากการผสมไข่และปริมาณอสุจิที่ต่างกัน และด้วยวิธีการผสมไข่กับอสุจิที่ต่างกัน
4. ทราบคุณภาพน้ำในระหว่างการฟักไข่ที่ได้รับการผสมจนฟักออกมาเป็นตัวอ่อน
5. ใช้เป็นแนวทางประยุกต์ใช้ในการผสมเทียมปลาทะเลหายากหรือปลาที่มีไข่และน้ำเชื้อที่ไม่สมบูรณ์ชนิดต่าง ๆ ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

1. ปลาตะกรับ (*Scatophagus argus*)

1.1 การจำแนกทางอนุกรมวิธาน

การจำแนกทางอนุกรมวิธาน ปลาตะกรับมีชื่อสามัญภาษาอังกฤษคือ spotted scat หรือ green scat หรือที่เรียกกันในท้องถิ่นภาคใต้เรียกว่า “ปลาขี้ตัง” ปลาตะกรับจัดอยู่ในวงศ์ *Scatophagidae* ซึ่งมีปลาอยู่เพียง 2 สกุล คือ ปลาตะกรับหน้าเขียว *Scatophagus* และปลาตะกรับลายเสือ *Selenotoca* สามารถจำแนก ชนิดได้ตามหลักอนุกรมวิธาน (ดัดแปลงจาก Berg, 1940 อ้างตาม Barry and Fast, 1988) ดังนี้

Kingdom: Animalia
Phylum: Chordata
Subphylum: Vertebrata
Class: Osteichthyes
Order: Peciformes
Family: Scatophagidae
Genera: Scatophagus

1.2 รูปร่างลักษณะ

ปลาตะกรับ มีรูปร่างลักษณะลำตัวป้อมสั้นแบนข้างมาก หน้าผากชัน ปากเล็กปลายมนเก็ดเล็ก ครีบหลังยาว ก้านครีบอ่อนของครีบหลังและครีบก้น คล้ายรูปสี่เหลี่ยม มีก้านครีบแข็ง 10-11 อัน ก้านครีบอ่อน 16-18 อัน ครีบก้นมีก้านครีบแข็ง 4 อัน ก้านครีบอ่อน 13-15 อัน บริเวณหัวและด้านล่างส่วนข้างมีสีเขียวปนน้ำตาล ด้านท้องมีสีขาว หรือครีบมีจุดแต้มสีดำเทากลม ตัวเต็มวัยจะมีขนาดใหญ่สุดประมาณ 38 เซนติเมตร เป็นอย่างต่ำ (ปัทมาภรณ์ และศักดิ์อนันต์,2552)

ภาพที่ 1 รูปร่างลักษณะของปลาตะกรับเขียว
ที่มา : www.technologychaoban.com (2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 การจำแนกเพศปลาตะกรับ

ปลาตะกรับเพศเมียและเพศผู้ มีความแตกต่างกันสังเกตได้ง่ายเบื้องต้นที่บริเวณส่วนหัวปลาตะกรับเพศเมียจะดูได้จากส่วนหัวบริเวณ snout จะมีความลาดปกติถึงขากรรไกรบนลำตัวมีขนาดป้อมและอ้วนกว่าปลาตะกรับเพศผู้ค่อนข้างมาก ส่วนปลาตะกรับเพศผู้ส่วนหัวบริเวณ snout จะโค้งงุ้มลงมาจนถึงขากรรไกร (Barry and Fast, 1992)

1.4 การแพร่กระจายของปลาตะกรับ

การแพร่กระจาย ปลาตะกรับชุกชุมมากบริเวณชายฝั่งในเขตร้อน ในน่านน้ำบริเวณแถบประเทศอินโดแปซิฟิกเขตเอเชียใต้ และเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในประเทศไทยพบแพร่กระจายทั้งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน (มาวิทย์ และคณะ, 2547) และพบมากที่บริเวณทะเลสาบสงขลา ทั้งตอนกลางและตอนล่างรวมถึงปากทะเลสาบที่เชื่อมต่อกับทะเลอ่าวไทย (ปัทมาภรณ์ และศักดิ์อนันต์, 2552)

1.5 แหล่งที่อยู่อาศัยของปลาตะกรับ

ปลาตะกรับเป็นปลาประจำถิ่นของทะเลสาบสงขลา (วิมล, 2518) ปลาตะกรับสามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของความเค็มได้ในช่วงระยะเวลากว้างจึงสามารถอาศัยอยู่ได้ทั้งน้ำจืด น้ำเค็ม และน้ำกร่อย รวมไปถึงบริเวณตอนล่างของแม่น้ำ ปากแม่น้ำ และบริเวณชายฝั่งจนถึงพื้นที่ป่าชายเลน ปลาตะกรับมีการอพยพย้ายไปมาระหว่างแหล่งน้ำจืด และทะเลตามช่วงชีวิต และอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม (สถาบันวิจัยเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา, 2557)

1.6 การดำรงชีพและการกินอาหารของปลาตะกรับ

ปลาตะกรับเป็นปลาที่ถูกจัดอยู่ในกินทั้งพืชและสัตว์ ปากของปลาตะกรับมีรูปแบบเป็น subterminal mout เป็นลักษณะของปลาที่หากินบริเวณพื้นทะเล ปลาตะกรับมีพฤติกรรมในการกินแบบแทะเล็ม หากินบริเวณท้องน้ำ เช่น ลูกปลา ลูกกุ้ง แพลงก์ตอน สัตว์หน้าดิน รวมไปถึง ซากพืชและสาหร่าย (Wongchinawit and Paphawasit, 2009)

1.8 พิษของปลาตะกรับ

เป็นปลาที่มีครีบหนามแหลมคมและแข็งแรง ถ้าไม่ระวังในเวลาจับอาจจะถูกครีบหนามที่แหลมคมแทงให้ได้รับความเจ็บปวดมาก ครีบแหลมของปลาตะกรับมีความอันตรายมากกว่าเงื่องของปลาดุกทะเล ส่วนเนื้อและไข่ใช้ในการประกอบอาหารได้ดีและเป็นที่นิยมกันในลุ่มทะเลสาบสงขลาและจังหวัดใกล้เคียง (Spreiter, 1971)

1.9 การเพาะและขยายพันธุ์

ปลาตะกรับมีการเจริญเติบโตแบบ allometric การเจริญเติบโตของร่างกายนั้นไม่เป็นสัดส่วนโดยตรง และวางไข่ตลอดทั้งปี โดยมีช่วงระยะเวลาการวางไข่ 2 ช่วง คือระหว่างเดือนมีนาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถึงพฤษภาคม และช่วงระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน (มาวิทย์ และคณะ,2547) ในการเพาะและขยายพันธุ์สามารถใช้ฮอร์โมน LHRHa ที่ 10-20 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ในการกระตุ้นให้แม่ปลาตกไข่และรีดไข่มาผสมเทียมปลาตะกรับได้และฟักออกเป็นตัวภายใน 18 ชั่วโมง (จิระยุทธ และคณะ, 2551)

1.10 การเจริญพัฒนาของคัพภะของปลาตะกรับหน้าเขียว (Egg development)

จิระยุทธ และคณะ (2551) การเจริญพัฒนาของคัพภะ (cg: development) และระยะเวลาในระยะต่างๆจนกระทั่งฟักออกเป็นตัวที่อุณหภูมิของน้ำ 26-29 องตาเซลเซียส ใช้เวลาทั้งหมด 17-19 ชั่วโมง เป็นไปตามขั้นตอนตามลำดับ (ตารางที่ 1) ดังนี้

1. การปฏิสนธิ (fertilization)

หลังจากไข่ผสมกับสเปิร์มประมาณ 20 นาที จะเกิดการรวมตัวของไซโตพลาสซึม (cytoplasmic cap) บริเวณขั้วค้าน animal pole ของไข่ ในขณะที่ด้าน vegetal pole เป็นถุงไข่แคง (yolk)

2. ระยะแบ่งเซลล์ (cleavage)

การรวมตัวของไซโตพลาสซึมจะเกิดการแบ่งตัวเป็นเซลล์เล็กๆที่มีขนาดเท่าๆกัน (blastomere) มีการแบ่งเซลล์ติดต่อกันหลายครั้ง (cleavage) เกิดขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบทั่ว ๆ ไปของการเจริญพัฒนาของคัพภะของปลากระดูกแข็ง จนเกิดเป็นชั้นของเซลล์ (blastoderm) ที่ animal pole การแบ่งเซลล์ครั้งแรกจะแบ่งเป็น 2 เซลล์ ภายในเวลา 32 นาที ภายหลังปฏิสนธิ

จากนั้นจึงแบ่งเป็น 8 เซลล์ภายใน 1 ชั่วโมง, 16 เซลล์ภายใน 1 ชั่วโมง 15 นาที, 32 เซลล์ภายใน 1 ชั่งโมง 30 นาที, 64 เซลล์ภายใน 1 ชั่วโมง 50 นาที และ 128 เซลล์ภายใน 2 ชั่วโมง 10 นาที

3. ระยะ blastula

ภายในเวลา 2 ชั่วโมง 30 นาที หลังจากปฏิสนธิชั้นของเซลล์เริ่มเป็นแผ่นหนาขึ้นและโค้งเป็นรูปโดม เรียกระยะนี้ว่า blastodisc ระยะนี้มีเซลล์เด็ก ๆ ที่มีขนาดต่างกันเรียงซ้อนกันหลายชั้น และค่อย ๆ แบนลงมาคลุมถุงไข่แดงการเกิดชั้นเนื้อเยื่อที่ห่อหุ้มไข่แดง (periblast)

4. ระยะ gastrula

ภายในเวลา ร ชั่วโมง 20 นาที ชั้นของเซลล์ที่เรียงซ้อนกันหลายชั้นแผ่ลงมาคลุมไข่แดงโดยรอบและเพิ่มความหนาขึ้นเป็นสัน มีลักษณะคล้ายวงแหวนที่เรียกว่า germ ring ตอนปลายของระยะนี้ไข่แดงจะถูกคลุมมากขึ้นเหลือเฉพาะส่วนของ yolk plug ซึ่งเป็นพื้นที่ใกล้ ๆ vegetal pole จากนั้นจะเกิดสันของตัวอ่อน (embryonic shield) บริเวณค้านบน (dorsal lip) ของชั้นเซลล์ดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ระยะ neurula

เมื่อเวลาผ่านไป 7 ชั่วโมง 30 นาที จะเห็นรูปร่างของตัวอ่อน (embryonic body) เป็นแนวชัดเจนและขาวขึ้นซึ่งเรียกว่าระยะ neurula และเกิด blastopore closure ซึ่งเป็นชั้นเซลล์ที่โค้งเป็นรูปโคมแผ่ไปคลอบคลุมพื้นที่ไข่แดงทั้งหมดอย่างสมบูรณ์และปิดบริเวณด้านหาง (posterior end) ของตัวอ่อน เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 8 ชั่วโมง ตัวอ่อนยาวขึ้นและสังเกตได้อย่างชัดเจน

6. ระยะตัวอ่อน (embryo)

เมื่อเวลาผ่านไป 10 ชั่วโมง 5 นาที มองเห็นการสร้างระบบประสาท (neurulation) เริ่มแยกความแตกต่างระหว่างบริเวณส่วนหัว (cephalic region) และส่วนหาง (caudal region) มากขึ้น เป็นระยะที่ลำตัวเริ่มเกิดปล้อง (somite) ตัวอ่อนเจริญและเริ่มยกตัวสูงขึ้นจากไข่แดง ช่องว่างระหว่างตัวอ่อนกับเปลือกไข่ (perivitelline space) กว้างขึ้น เกิดเม็ดสี (melanopore) ขึ้นบริเวณผิวไข่แดงและหยดน้ำมันอย่างชัดเจน เมื่อเวลาผ่านไป 13 ชั่วโมง 10 นาที จะสังเกตเห็นปุ่มตา (optic bud) และลำตัวเกิดปล้องมากขึ้นและชัดเจนขึ้น เริ่มมองเห็นแนวกระดูกสันหลัง ปุ่มหางค่อยๆแผ่แบนเป็นครีบทาง เม็ดสีที่กระจายบริเวณผิวของไข่แดงหายไปคงเหลือแต่ที่หยดน้ำมันและเม็ดสีที่หยดน้ำมันหนาแน่นขึ้นรวมทั้งที่เกิดขึ้นตลอดลำตัวของลูกปลายกเว้นที่ปลายหาง กล้ามเนื้อเริ่มทำงานและเริ่มกระดิก ส่วนหางยาวขึ้น หัวใจเริ่มเต้นมองเห็นแกนกลางของลำตัวชัดขึ้น เห็นตาชัดเจนและเริ่มเห็นเลนส์ตา เมื่อใกล้สิ้นสุดของระยะนี้ความยาวของลำตัวยาวขึ้นมากจนทำให้มีการบิดตัวและมีการดิ้นเกิดขึ้น

7. ระยะฟัก (hatching)

เมื่อเวลาผ่านไป 18 ชั่วโมง ลูกปลาจะดิ้นแรงและเคลื่อนตัวถี่ขึ้นจนเปลือกไข่แตกออกทำให้ตัวปลาหลุดออกจากเปลือกไข่ รวมระยะเวลาตั้งแต่ไข่เริ่มฟักจนฟักออกเป็นตัวทั้งหมดนานประมาณ 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง

8. ลูกปลาแรกฟัก (yolk-sac larva)

ลูกปลาแรกฟักแต่ละรุ่นมีความยาวไม่เท่ากัน อยู่ระหว่าง 1.5-2.2 มิลลิเมตร มีถุงไข่แดงขนาดใหญ่รูปทรงรี ความยาวถุงไข่แดง 614-901 ไมครอน มีหยดน้ำมันเม็ดเดียวเป็นรูปทรงกลมขนาดใหญ่บริเวณค่อนมาทางด้านหลัง (single posterior oil globule) เส้นผ่านศูนย์กลาง 242-278 ไมครอน ลำตัวปลาใสและมีเม็ดสีกระจายก่อนข้างหนาแน่น ครีบหลัง ครีบหางและครีบกันเชื่อมติดกันและล้อมรอบลำตัว ปากและรูทวารลูกปลายังไม่เป็น ระบบทางเดินอาหารยังไม่ทำงานมีลักษณะเป็นเส้นเล็ก ๆ ดวงตายังไม่มีเม็ดสีสามารถสังเกตเห็นก้อนสมองและหัวใจได้ชัด ลูกปลามักลอยตัวนิ่ง ๆ ที่ผิวน้ำในท่าหงายท้องเมื่อหยุดการให้อากาศ การเคลื่อนไหวโดยการกระดิกตัวต่อเนื่องกันหลายครั้ง ทิศทางการเคลื่อนที่ไม่แน่นอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ระยะเวลาที่ใช้ในการเจริญพัฒนาของคัพภะแต่ละระยะตั้งแต่ปฏิสนธิจนฟักออกเป็นตัวของปลาตะกรับ

ระยะการพัฒนา	เวลา
2 cell	32 นาที
4 cell	45 นาที
8 cell	1 ชั่วโมง
16 cell	1 ชั่วโมง 15 นาที
32 cell	1 ชั่วโมง 30 นาที
64 cell	1 ชั่วโมง 50 นาที
128 cell	2 ชั่วโมง 10 นาที
Blastula	2 ชั่วโมง 30 นาที
Gastrulla	5 ชั่วโมง 20 นาที
Neurula	7 ชั่วโมง 30 นาที
Developing embryo	10 ชั่วโมง 5 นาที
Complete	13 ชั่วโมง 10 นาที
Hatching	18 ชั่วโมง

1.11 การอนุบาล

การอนุบาลลูกปลาตะกรับตั้งแต่อายุ 0-15 วัน ปากเริ่มเปิดจะให้โรติเฟอร์ขนาดเล็กเป็นอาหาร โดยการกรองด้วยผ้ากรองขนาดความละเอียดที่ 100 ไมโครเมตร การอนุบาลลูกปลาตะกรับในช่วงอายุ 1-14 วันแรก จะไม่มีการดูดตะกอนเพราะลูกปลามีขนาดตัวที่เล็กมากจะเริ่มดูดตะกอนได้เมื่อลูกปลาตะกรับมีอายุตั้งแต่ 15 วันเป็นต้นไป และหลังจากการดูดตะกอนเสร็จแล้วให้เติมน้ำทะเลลงไป โดยต้องควบคุมอุณหภูมิและความเค็มให้ใกล้เคียงกับน้ำในถังเดิม (จิระยุทธ และคณะ, 2552)

การอนุบาลลูกปลาตะกรับตั้งแต่อายุ 16-20 วัน ในระยะนี้เป็นช่วงที่ลูกปลาตะกรับบางส่วนเริ่มโตและสามารถเริ่มกินอาร์ทีเมียได้แล้วและบางส่วนยังมีขนาดเล็กอยู่ ยังไม่สามารถกินอาหารได้ ดังนั้นปลาในช่วงอายุตั้งแต่ 16-20 วัน จะให้อาร์ทีเมียแรกฟักที่ความหนาแน่น 3-5 ตัวต่อมิลลิลิตร ร่วมกับโรติเฟอร์ที่ความหนาแน่น 5 ตัวต่อมิลลิลิตร ปลาในช่วงนี้สามารถทำความสะอาดพื้นบ่อได้แล้ว โดยการดูดตะกอนสามวันต่อครั้ง และทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 10% ของปริมาณน้ำทั้งหมด โดยควบคุมอุณหภูมิและความเค็มให้ใกล้เคียงกันน้ำเดิมที่ก่อนเปลี่ยน

ส่วนการอนุบาลลูกปลาตะกรับตั้งแต่อายุ 21-45 วัน เมื่อลูกปลาอายุ 21-24 วัน จะเป็นช่วงที่ลูกปลาทุกตัวสามารถเริ่มกินอาร์ทีเมียแรกฟักได้และงดการให้โรติเฟอร์ เมื่อลูกปลาอายุได้ 25 วัน มีขนาดโตและแข็งแรงขึ้นและเพื่อให้ลูกปลามีพื้นที่ว่ายน้ำได้มากขึ้น ให้ย้ายลูกปลาไปไว้ในบ่อที่มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยปล่อยลูกปลาลงเลี้ยงที่ความหนาแน่น 2-3 ตัวต่อลิตร เมื่อลูกปลาอายุครบ 30 วัน คัดขนาดลูกปลาเป็นสองขนาดด้วยกะละมังแยกปลา ลูกปลาที่ขนาดเล็กยังคงให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาร์ทีเมียแรกฟักเหมือนเดิม แต่ลูกปลาที่มีขนาดใหญ่ให้อาร์ทีเมียตัวโตที่มีขนาดความยาว 3-5 มิลลิเมตร ในระดับความหนาแน่น 1-2 ตัวต่อลิตร หรือจนอิ่มวันละ 2-3 มื้อ การอนุบาลลูกปลาในช่วงนี้ควรควบคุมความเค็มไว้ที่ 12-15 ส่วนในพันส่วน ส่วนอุณหภูมิของน้ำให้อยู่ในช่วง 29-30 องศาเซลเซียส ทำความสะอาดพื้นบ่อโดยการดูดตะกอนวันละครั้ง ในตอนเช้า ให้ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 20-30% ของปริมาณน้ำทั้งหมด โดยควบคุมอุณหภูมิและความเค็มให้ใกล้เคียงกันก่อนเปลี่ยนถ่ายน้ำเสมอ (สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา, 2557)

2. การศึกษาวิจัยการเพาะขยายพันธุ์ปลาตะกรับเขียว

โชคชัย (2548) ในการเพาะและขยายพันธุ์ปลาทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ คือ การเพาะพันธุ์ด้วยวิธีธรรมชาติ วิธีเลียนแบบธรรมชาติ วิธีการฉีดฮอร์โมนเพื่อกระตุ้นให้ปลาตกไข่ และการเพาะพันธุ์ด้วยวิธีเทียม

2.1 การเพาะพันธุ์ด้วยวิธีการธรรมชาติ

โชคชัย (2548) การรวบรวมปลาที่ได้มาจากธรรมชาติโดยมีการเพาะและขยายพันธุ์กันเองตามธรรมชาติหรือตามฤดูกาลนั้น ๆ วิธีนี้จะได้ลูกปลาจำนวนที่น้อยเพราะในแหล่งน้ำตามธรรมชาติมีศัตรูปลาเป็นจำนวนมาก ทำให้มีอัตราการรอดตายค่อนข้างที่จะน้อย

2.2 การเพาะและขยายพันธุ์โดยการเลียนแบบธรรมชาติ

การเพาะพันธุ์ปลาแบบเลียนแบบธรรมชาติ คือ การปล่อยพ่อแม่ปลาลงในภาชนะหรือบ่อที่จัดสภาพไว้คล้ายคลึงกับแหล่งวางไข่ปลาตามธรรมชาติ เพื่อให้ปลาผสมพันธุ์วางไข่ หรือกระตุ้นให้ปลาผสมพันธุ์วางไข่กันเอง ทั้งนี้สามารถจำแนกประเภทการเพาะพันธุ์ปลาแบบเลียนแบบธรรมชาติ (เกรียงศักดิ์, 2543)

2.3 การเพาะพันธุ์ปลาด้วยวิธีการผสมเทียม

เป็นวิธีที่นิยมกันอย่างแพร่หลายโดยทั่วไป โดยการนำฮอร์โมนชนิดต่าง ๆ ฉีดกระตุ้นพ่อแม่พันธุ์ให้สมบูรณ์เพศมากขึ้น วิธีการนี้จำเป็นต้องให้แม่พันธุ์อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมตลอดเวลา เช่น อุณหภูมิปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมและปราศจากความเครียด

มนต์สรวง และคณะ (2561) ศึกษาผลของน้ำเชื้อของปลาตะกรับหน้าเขียวและหน้าแดงต่อการผสมเทียม การอนุบาลและความทนทาน ต่อความเค็มของลูกปลาตะกรับพันธุ์แท้และลูกปลาข้ามสายพันธุ์ การทดลองประกอบด้วย 3 ตอน คือ 1) เปรียบเทียบ การผสมเทียม โดยใช้แม่ปลาตะกรับหน้าเขียวและใช้น้ำเชื้อจากพ่อปลาตะกรับหน้าเขียวและหน้าแดง พบว่าอัตราการ ปฏิสนธิ (69.01±4.43 และ 70.58±6.77%) อัตราการฟัก (72.41±5.21 และ 70.60±3.95%) ความยาวลูกปลาแรก ฟัก (1.75±0.05 และ1.80±0.10 มิลลิเมตร) จำนวนลูกปลาแรกฟักต่อน้ำหนักแม่ปลา (481.77±229.78 และ 523.30 ± 236.79 ตัวต่อกรัม) อัตรารอดของลูกปลาอายุ 3 วัน (62.50±9.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ 62.50± 9.17%) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ (p>0.05) 2) เปรียบเทียบการอนุบาลระหว่างลูกปลาตะกรับหน้าเขียวพันธุ์แท้และลูกปลาข้ามสาย พันธุ์ 2 ระยะคือ ช่วงอายุ 1-20 วัน และอายุ 21-45 วัน พบว่าน้ำหนัก ความลึกของลำตัว (body depth) ความยาว เหยียดและอัตราการรอดตาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) 3) เปรียบเทียบความทนทานต่อ การเปลี่ยนแปลงความเค็มแบบฉับพลัน ที่ 0, 15, 30 และ 45 ส่วนในพันส่วน พบว่าความทนทานต่อความเค็ม ระดับต่าง ๆ ของลูกปลาทั้งสองสายพันธุ์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) ดังนั้นการผสมเทียม การอนุบาล และความทนทานต่อความเค็มของลูกปลาตะกรับทั้งสองสายพันธุ์ไม่แตกต่างกัน จึงเป็นการเพิ่มโอกาสการผลิตลูกปลาตะกรับข้ามสายพันธุ์เชิงปริมาณ

จิระยุทธ และคณะ (2563) ศึกษาผลของความเค็มน้ำ 8 ระดับ (0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 และ 35 ส่วนในพันส่วน) ต่อการผสมเทียม ปลาตะกรับ (*Scatophagus argus*) ที่จับจากทะเลสาบสงขลา โดยใช้แม่พันธุ์ขนาด 115.79+13.71 กรัม (92.50-127.67 กรัม) ผสมเทียมกับพ่อพันธุ์ขนาด 72.30+22.88 กรัม (51.26 -110.23 กรัม) จำนวน 5 ครั้ง แต่ละครั้งใช้แม่พันธุ์ 8 ตัวและพ่อพันธุ์ 30 ตัวแยกพักแม่พันธุ์แต่ละตัวในน้ำระดับความเค็มแตกต่างกันหลังฉีด ฮอร์โมน LHRHa กระตุ้นการตกไข่ หลังการผสมเทียมนำไข่ที่ผสมแล้วไปฟักในน้ำความเค็มต่าง ๆ และศึกษาอัตรารอดของลูกปลาวัยอ่อนโดยอนุบาลในน้ำความเค็มต่าง ๆ ตั้งแต่แรกฟักจนอายุ 15 วัน จำนวน 5 ครั้ง ผลการผสมเทียมพบว่า เปอร์เซ็นต์การตกไข่ของแม่ปลาที่ความเค็ม 0 ส่วนในพันส่วน (20%) มีค่าต่ำกว่าความเค็มอื่น ๆ (80-100%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05) อัตรารอดของลูกปลามีค่าสูงที่ 10 และ 15 ส่วนในพันส่วน (40.50-41.00%) แต่ไม่แตกต่างกับ 5, 20 และ 25 ส่วนในพันส่วน (p>0.05) ดังนั้นการผสมเทียมปลาตะกรับควรใช้ความเค็มสูงแต่การอนุบาล ลูกปลาวัยอ่อนอายุ 0-15 วัน ควรลดความเค็มให้ต่างลงเพื่อให้ผลการเพาะพันธุ์ดีขึ้น

Babita *et al* (2021) การศึกษาในปัจจุบันอธิบายถึงเทคนิคการผสมเทียมโรงเพาะฟักที่มีศักยภาพและมีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มปลาตะกรับให้สูงสุด (*Scatophagus argus*) การผสมเทียมปลาตะกรับจะอยู่ในช่วงฤดูผสมพันธุ์ ปลาลูกไก่ที่เก็บรักษาไว้ในบ่อดินของโรงเพาะฟักถูกเลือกตามเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยที่แตกต่างกัน (MOD) ตั้งแต่ 351 ถึง 400 (T1), 401–450 (T2), 451–500 (T3) และ 500 um (T4) ตามความก้าวหน้าของ vitellogenesis ตามธรรมชาติคู่ผสมพันธุ์ถูกสร้างขึ้นเป็นเพศผู้สองตัว: ตัวเมียหนึ่งตัว เพศเมีย (n = 24) ถูกเหนี่ยวนำด้วยเอชซีจีสองครั้ง (2000 IU kg-1 วันน้ำหนักตัว-1) และ LHRHa ครั้งเดียว (400 ไมโครกรัมกิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว) แต่ละครั้งที่ช่วงเวลา 24 ชั่วโมง ในขณะที่เพศผู้ (n = 48) ได้รับ LHRHa ครั้งเดียว (200 ไมโครกรัมกิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว) เพศเมียใน T4 ได้วางไข่ผ่านการปอกแห้งเร็วที่สุดที่ 30 ชั่วโมง หลังการเหนี่ยวนำฮอร์โมนในขณะที่ตัวเมียในกลุ่ม T1 วางไข่ครั้งสุดท้ายที่ 33 ชั่วโมง พบไข่ที่ปฏิสนธิที่ใหญ่ที่สุด (p>0.005) (718.33 ± 3.28 um) ใน T4 ขณะที่ไข่ที่ปฏิสนธิที่เล็กที่สุด (652.33 ± 18.68 um) ถูกสังเกตใน T1 หลังการปฏิสนธิ อย่างมีนัยสำคัญพบความดกของไข่สัมบูรณ์และสัมพัทธ์สูงสุดใน T5 (1060.67 ± 45.36 และ 213,239.7 ± 17,324.9 ตามลำดับ) ในขณะที่ T1 และ T2 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ไข่ที่ถูกปอกแห้งได้รับการปฏิสนธิกับ milt และฟักเป็นเวลา 22 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการฟักไข่ตัวเมียใน T4 ได้รับการปฏิสนธิมากที่สุด (98.67 ± 0.88) และการฟักไข่ (97 ± 2.08) ร้อยละอย่างมีนัยสำคัญ ช่วงขนาดโอโอไซต์เริ่มต้น 351–400 um ใน T1 นำไปสู่ระดับต่ำสุดการปฏิสนธิ (17 ± 3.46) และการฟักไข่ (10.67 ± 3.92) เปอร์เซ็นต์ ต่อจากนั้นเทคนิคการผสมเทียมปลาตะกรับได้รับมาตรฐานโดยทำการทดลองสองครั้งเกี่ยวกับความหนาแน่นของตัวอ่อน ลูกฟักได้เลี้ยงครั้งแรกในระบบการเลี้ยงตัวอ่อน Mesocosm ในโรงเพาะฟักในร่มที่มีความหนาแน่นที่แตกต่างกันสี่แบบคือ 2 (SD2), 4 (SD4), 6 (SD6), 8 (SD8) ตัวอ่อน L– 1 เป็นเวลา 30 วัน ความหนาแน่น 4 และ 6 ตัวอ่อน L– 1 ประสบความสำเร็จอัตราการรอดชีวิตสูงสุด 53.05 ± 1.01% และ 51.03 ± 1.23% ตามลำดับ เมื่อเสร็จสิ้นการเปลี่ยนแปลง (30 dph) ถูกเปลี่ยนเป็นการเลี้ยงตาม hapa ในบ่อที่มีความหนาแน่นของถุงน่องที่แตกต่างกันสามแบบคือ 2000 (SD2000), 3000 (SD3000), 5000 (SD5000) และ m– 3 เป็นเวลา 30 วัน เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงสุด 78.94 ± 2.78 พบใน SD3000 ปัจจุบันการศึกษาได้กำหนดมาตรฐานระเบียบปฏิบัติสำหรับโรงเพาะฟักเชิงพาณิชย์ที่มุ่งผลิตสต็อกลูกปลาตะกรับโดยการเลือกตัวเมียที่มีขนาดโอโอไซต์เริ่มต้นเส้นผ่านศูนย์กลาง 500 um สำหรับการปฏิสนธิ การผสมเทียมสามารถปรับให้เหมาะสมโดยใช้ความหนาแน่น 4-6 ตัวอ่อน L-1 ในการเลี้ยงตัวอ่อนในร่มและ 3000 m-3 นิ้วระบบเรือนเพาะชำกลางแจ้ง

2.4 การเพาะพันธุ์ด้วยวิธีการฉีดฮอร์โมน

การเพาะพันธุ์ปลาด้วยวิธีฉีดฮอร์โมนกระตุ้น การเพาะพันธุ์ปลาโดยการฉีดฮอร์โมนกระตุ้นเป็นการกระตุ้นการสุกของไข่และตามด้วย การตกไข่ ทำให้ไข่หลุดจากฟอลลิเคิล สำหรับฮอร์โมน LHRHa เป็นอนาล็อกของ Luteinizing Hormone Releasing Hormone (LH-RH) มีคุณสมบัติในการกระตุ้นการตกไข่ของปลาได้ โดยไป กระตุ้นให้มีการสังเคราะห์โกนาโดโทรปินและหลั่งออกมาทำให้การกระตุ้นการตกไข่เป็นไปตาม ธรรมชาติมากที่สุด ซึ่งดีกว่าการฉีดโกนาโดโทรปินจากภายนอก นอกจากนี้พบว่า LHRHa สภาพอยู่ในเลือดได้นาน ทำให้สามารถกระตุ้นการตกไข่ของปลาหลายชนิดได้ภายหลังการฉีด เพียงครั้งเดียว (อุทัยรัตน์, 2531 ; Peter, 1983) ในปัจจุบันมีการใช้ LHRHa ที่มีชื่อทางการค้าว่า Suprefact ซึ่งเป็นยารักษาโรคในคนมาใช้ในการเพาะพันธุ์ปลาอย่างกว้างขวางและได้ผลดี โดยใช้ร่วมกับ domperidone ที่มีชื่อทางการค้าว่า Motilium มีฤทธิ์เป็น dopamine antagonist โดยไปยับยั้งการท้างานของ ซึ่งไปยับยั้งการทำงานของ GnRH ดังนั้นเมื่อมีการฉีด dopamine ที่มีอยู่ในกระแสเลือด domperidone ระดับความเข้มข้นของ GnRH อดของแม่ปลาจึงเพียงพอที่จะกระตุ้นให้เกิดการหลั่งของโกนาโดโทรปินในปริมาณที่มากเพียงพอต่อการตกไข่ ในกรณีที่ทำการผสมเทียม (artificial fertlization) การตกไข่จะไม่เกิดขึ้น แต่ไข่จะถูกรีดออกมาผสมกับน้ำเชื้อ ภายนอกตัวปลา จึงเป็นการฉีดฮอร์โมนกระตุ้นการตกไข่ ประโยชน์ของการฉีดฮอร์โมนคือช่วยให้ แม่ปลาตกไข่พร้อมกันทำให้ลูกปลาที่ได้มีขนาดสม่ำเสมอมากกว่าลูกปลาที่ได้จากการผสมพันธุ์กันเองตามธรรมชาติ ในบ่อเลี้ยง และได้ลูกปลารุ่นเดียวกันจำนวนมาก ทำให้ง่ายต่อการนำไปอนุบาลต่อ นอกจากนี้สามารถประเมินปริมาณลูกปลาที่เพาะได้อย่างแม่นยำดีกว่าการเพาะพันธุ์ โดยวิธีอื่น (อุทัยรัตน์, 2538)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จิระยุทธ และคณะ (2552) ศึกษาเรื่องความสำเร็จในการผสมเทียมปลาตะกรับ (*Scatophagus argus*, Linnaeus, 1766) โดยใช้ฮอร์โมน LHRHa ทดลองผสมเทียมปลาตะกรับโดยการฉีดฮอร์โมน LHRHa กระตุ้นให้แม่ปลาตกไข่ นำไข่ไปผสมกับน้ำเชื้อ เกิดการปฏิสนธิและพัฒนาจนฟักออกมาเป็นตัว ผลการทดลองพบว่าระดับฮอร์โมน LHRHa ที่10-20 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมเหมาะสมทำให้แม่ปลาตกไข่ และมีไข่ดี (viable egg) คิดเป็น 60-80% จากแม่ปลาทั้งหมดหลังจากผสมไข่กับน้ำเชื้อเกิดการปฏิสนธิระหว่าง 70-92% ฟักออกเป็นตัว 43-88%การเจริญพัฒนาของคัพภะ (egg: development) หลังจากผสมเป็นระยะ 4 เซลล์ ใช้เวลา 45 นาทีเป็นระยะ 16 เซลล์ภายใน 1 ชั่วโมง 15 นาที เป็นระยะ 64 เซลล์ ภายใน 1 ชั่วโมง 50 นาที เป็นระยะ blastula ภายใน 2 ชั่วโมง 30 นาที เป็นระยะ gastrula ภายใน 5 ชั่งโมง 20 นาที เป็นระยะ developing embryo ภายใน 10 ชั่วโมง 15นาที เป็นระยะ completc cmbryo ภายใน 13 ชั่วโมง 15 นาที และฟักออกเป็นตัวภายใน 18 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมดหลังจากผสมจนฟักออกเป็นตัวนาน 17-19 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิน้ำ 26-29 องศาเซลเซียส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของไข่ก่อนฉีดฮอร์โมน 4231±5.26-458±7.63 ไมครอน ก่อนผสมกับน้ำเชื้อมีขนาด 649±15.30-685±15.48 ไมครอน ขนาดของลูกปลาแรกฟักอยู่ระหว่าง 152.2 มิลลิเมตร การทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่าสามารถใช้ฮอร์โมนกระตุ้นให้แม่ปลาตกไข่ และรีดไข่มาผสมกับน้ำเชื้อเพื่อผสมเทียมปลาตะกรับได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. สัตว์ทดลอง

1.1 พ่อแม่พันธุ์ปลาตะกรับจำนวน 50 คู่ จากการเพาะเลี้ยงในโรงสาธิต
1.2 อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดแบบลอยน้ำ เบอร์ 3

2. อุปกรณ์

2.1 **อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์**

2.1.1 ท่อ PVC ขนาด 1 นิ้ว
2.1.2 กระชังตาห่าง
2.1.3 อุปกรณ์ระบบให้อากาศ ประกอบไปด้วยเครื่องให้อากาศ สายยาง หัวทราย
2.1.4 อุปกรณ์ขนย้ายปลาได้แก่ สวิงช้อนปลา ถังพลาสติกขนาด 20 ลิตร

2.2 อุปกรณ์สำหรับตรวจสอบการเจริญเติบโตของพ่อแม่พันธุ์ปลาตะกรับ

1.2.1 หลอดฉีดยา ขนาด 1 มิลลิลิตร
1.2.2 Cut-down tube FR3 แบบสั้น
1.2.3 หลอด Microtubes ขนาด 1.5 มิลลิตร
1.2.4 กล้องจุลทรรศน์
1.2.5 ผ้าขนหนู
1.2.6 ตะกร้า
1.2.7 กะละมัง
1.2.8 กระบะปูน
1.2.9 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง
1.2.10 ถังพลาสติกขนาด 20 ลิตร

2.3 อุปกรณ์สำหรับใช้ในการผสมเทียม

1.3.1 ฮอร์โมน LHRHa (Cinnafact E) ความเข็มข้น 25 ไมโครกรัม
1.3.2 น้ำยาเก็บรักษาน้ำเชื้อ MTR (Marine Teleost Ringer Solution)
1.3.3 Micropipette
1.3.4 Cut-down tube FR3 แบบสั้น
1.3.5 pipette tips ขนาด 100 และ 200 ไมโครลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.6 เครื่องอ่านหมายเลขไมโครชิพ (pit tag)
1.3.7 หลอด Microtubes ขนาด 1.5 มิลลิตร
1.3.8 บีกเกอร์ ขนาด 500 มิลลิลิตรและ 1,000 มิลลิลิตร
1.3.9 ผ้าขนหนู
1.3.10 กระปุกพลาสติก
1.3.11 ตะกร้า
1.3.12 กะละมังพลาสติก
1.3.13 ถังพลาสติก

3. สารเคมี

3.1 สารเคมีที่ใช้สำหรับป้องกันและรักษาโรค ได้แก่ยาเหลือง ฟอร์มารีน ไอโอดีน ด่างทับทิม คอปเปอร์ซัลเฟต เป็นต้น

3.2 สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อในน้ำ เช่น คลอรีน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. การวางแผนการทดลอง

การศึกษารูปแบบและวิธีการผสมเทียมที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว (*Scatophagus argus*) โดยใช้ฮอร์โมน LHRHa กระตุ้นให้มาปลาตกไข่ เพื่อดูอัตราการผสม อัตราการปฏิสนธิ และอัตราการฟักออกเป็นตัว แบ่งออกเป็น 2 ชุดทดลองย่อยดังนี้

ชุดทดลองที่ 1 เรื่อง สัดส่วนผสมระหว่าง ไข่ กับ อสุจิ ดังนี้

ชุดทดลองที่ 1 ใช้ระดับความเข้มข้นของอสุจิปลาตะกรับเพศผู้ 5 ไมโครลิตร
ชุดทดลองที่ 2 ใช้ระดับความเข้มข้นของอสุจิปลาตะกรับเพศผู้ 10 ไมโครลิตร
ชุดทดลองที่ 3 ใช้ระดับความเข้มข้นของอสุจิปลาตะกรับเพศผู้ 20 ไมโครลิตร
ชุดทดลองที่ 4 ใช้ระดับความเข้มข้นของอสุจิปลาตะกรับเพศผู้ 30 ไมโครลิตร
หมายเหตุ ในชุดทดลองครั้งที่ 1 ใช้วิธีการผสมเทียมแบบแห้งทั้งหมด

ชุดทดลองที่ 2 เรื่อง การผสมเทียมที่วิธีแตกต่างกัน ดังนี้

ชุดทดลองที่ 1 ผสมเทียมแบบแห้ง
ชุดทดลองที่ 2 ผสมเทียมแบบเปียก (น้ำน้อย)
ชุดทดลองที่ 3 ผสมเทียมแบบเปียก (น้ำมาก)
ชุดทดลองที่ 4 ผสมเทียมแบบเปียก (หลังรีด 10 นาที)

2. การเตรียมการทดลอง

2.1 การเตรียมพ่อแม่พันธุ์ปลาตะกรับเขียว

ใช้พ่อแม่พันธุ์ปลาตะกรับ ของศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง ที่ได้จากการเพาะและขยายพันธุ์ในรุ่นเดียว เลี้ยงในกระชัง 1x1x2 เมตร กระชังทั้งหมดจะถูกแขวนอยู่ในบ่อซีเมนต์ขนาด 600 ลูกบาศก์เมตร ที่มีระบบน้ำหมุนเวียนตลอดเวลากึ่งปิด ความเค็มน้ำทะเล 25-32 ส่วนในพันส่วน พ่อแม่พันธุ์ปลาตะกรับที่อยู่ในกระชังจะมีขนาดตัวที่ใกล้เคียงกัน และปลาที่ใช้ในชุดทดลองทุกตัวจะถูกติดเครื่องหมายติดตาม (Passive Integrated Transponder Tag, PIT Tag) ทุกตัว

2.2 การเตรียมอุปกรณ์ ภาชนะสำหรับผสมเทียม

ใช้ในการทดลองเป็นกระป๋องน้ำขนาด 5 ลิตรเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร ล้างให้สะอาดและแช่ด่างทับทิมทิ้งไว้ 1 ชั่วโมงล้างด้วยน้ำสะอาดก่อนนำมาทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การเตรียมน้ำทะเล

เตรียมน้ำทะเลดูดขึ้นมาพักไว้ 1 คืน ถังพลาสติกขนาด 500 ลิตร ระดับความเค็ม 25-32 ส่วนในพันส่วน

2.4 การเตรียมอาหารพ่อแม่พันธุ์

ใช้อาหารสำเร็จรูปชนิดเม็ดแบบลอยน้ำ เบอร์ 3 โปรตีนไม่น้อยกว่า 42% ไขมันไม่น้อยกว่า 8% ความชื่นไม่มากกว่า 10 % เสริมด้วยวิตามิน สารสี และน้ำมันปลาโดยมีการเตรียมดังนี้

- วิตามินอี 50% : จากถุง 4 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม
- วิตามันซี 35% : จาก 8.5 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม
- คีโตคาโรทีนอยด์ (สารสีจากพืช) 10% : จาก 0.1 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม
- น้ำมันปลา 5% : 50 กรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

3. การทดลอง

การผสมเทียมปลาตะกรับ ทำการฉีดฮอร์โมน LHRHa ในระดับความเข้มข้นที่ต้องการ หลังจากนั้นพักแม่ปลาไว้ประมาณ 32 - 38 ชั่วโมง จึงทำการรีดไข่ออกมาส่วนหนึ่ง เพื่อนำผสมกับอสุจิของปลาตะกรับเพศผู้ในวิธีการผสมเทียมในการทดลองไข่ที่รีดออกมาต้องมีเปอร์เซ็นต์ไข่ดีมากกว่า 80% ขึ้นไป หลังจากนั้นนำไข่ที่รีดจากแม่ปลาตะกรับมาทำการผสมเทียมโดยการตักไข่ที่รีดไว้ขึ้นมา 1 ช้อนโต๊ะ (ไข่ปลาตะกรับ 1 ช้อนจะเท่ากับ 5 กรัม หรือประมาณ 8,000-10,000 ฟอง) จากนั้นนำไข่ตะกรับที่ตักมาใส่ในกระป๋องเสร็จแล้วให้นำอสุจิที่รีดทิ้งไว้ในหลอดทดลองมานำมาผสมลงใสกระป๋องรวมกับไข่เสร็จแล้วทิ้งไว้ 10 นาที จึงเติมน้ำทะเลความเค็ม 30 PPM ลงไปจนท่วมไข่ จากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 8 ชั่วโมง เพื่อให้ไข่กับอสุจิได้ผสมกัน

4. การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.1. วิเคราะห์ระยะเวลาการฟักไข่ ปริมาณการวางไข่ และระยะเวลาการฟัก

4.1.2. อัตราการผสม (mixing rate)

$$= \frac{\text{ไข่ที่ได้รับการผสม x100}}{\text{ไข่ปลาตะกรับที่ทำการสุ่มมา}}$$

4.1.3. อัตราการปฏิสนธิ (Cote gastrola)

$$= \frac{\text{ไข่ปลาตะกรับที่ได้รับการปฏิสนธิ x100}}{\text{ไข่ที่ได้รับการผสม}}$$

4.1.4. อัตราการฟัก (hatch rate)

$$= \frac{\text{จำนวนปลาที่ฟักออกมาเป็นตัว x100}}{\text{ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิ}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5. การตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

เก็บตัวอย่างน้ำส่งวิเคราะห์หาค่าความเค็ม อุณหภูมิ Dissolved Oxygen (DO) pH ด้วย Hand meter ในวันที่ทำการทดลอง

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบผลการศึกษา นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ one-way ANOVA เพื่อหาความแตกต่างทางสถิติ เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของทั้ง 4 ชุดการทดลองที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS

5. สถานที่ทำการวิจัย

ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา

6. ระยะเวลาการศึกษาวิจัย

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์

ผล

1. สัดส่วนที่เหมาะสมของไข่กับอสุจิของปลาตะกรับ

1.1 อัตราการผสมติด

ชุดทดลองที่นำปลาตะกรับเขียวมาผสมเทียมระหว่างปริมาณอสุจิ 5 ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม มีอัตราการผสมติดเฉลี่ยสูงสุด คือ 67.98±18.72% ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับชุดทดลองที่นำปลาตะกรับเขียวมาผสมเทียมระหว่างปริมาณอสุจิ 20 ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม และชุดทดลองที่นำปลาตะกรับเขียวมาผสมเทียมระหว่างปริมาณอสุจิ 30 ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม ที่มีอัตราการผสมติดเฉลี่ย 62.42±15.61 และ 66.74±17.25% ตามลำดับ แต่แตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) กับชุดทดลองที่นำปลาตะกรับเขียวมาผสมเทียมระหว่างปริมาณอสุจิ 10 ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม ที่มีอัตราการผสมติดเฉลี่ย คือ 65.44±17.58%

1.2 อัตราการปฏิสนธิ

ชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมระหว่างปริมาณอสุจิ 10 ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม มีอัตราการปฏิสนธิเฉลี่ยสูงสุด คือ 47.32±16.42% ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) กับชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมระหว่างปริมาณอสุจิ 5 ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม ชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมระหว่างปริมาณอสุจิ 20 ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมระหว่างปริมาณอสุจิ 30ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัมที่มีอัตราการปฏิสนธิเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 40.61±21.84 , 44.27±17.17 และ 45.08±11.00% ตามลำดับ

1.3 อัตราการฟัก

ชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมระหว่างปริมาณอสุจิ 10 ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม มีอัตราการฟักเฉลี่ยสูงสุดคือ 22.50±14.00% ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) กับชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมระหว่างปริมาณอสุจิ 5 ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม ชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมระหว่างปริมาณอสุจิ 20 ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมระหว่างปริมาณอสุจิ 30ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม ที่มีอัตราการฟักเฉลี่ย คือ 8.57±8.30% , 13.52±11.15% และ 20.66±13.00% ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 ไข่ดีที่มีเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (B) ไข่ดีที่ไม่พบเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (A)

ตารางที่ 2 จำนวนไข่ดีที่มีเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย จำนวนไข่ดีที่ไม่พบเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย และจำนวนไข่เสีย (ฟอง) ที่พบในระหว่างผสมไข่กับปริมาณอสุจิต่างกัน 4 ระดับ

ชุดทดลอง	รวม (ฟอง)	จำนวนไข่ที่ปฏิสนธิ (ฟอง)	จำนวนลูกปลาแรกฟัก (ฟอง)	ไข่ดีที่มีเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ฟอง)	ไข่ดีที่ไม่พบเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ฟอง)	ไข่เสีย (ฟอง)
อสุจิ : ไข่ 5:5	8,914	2,461	211	6,060	1,939	915
อสุจิ : ไข่ 10:5	8,107	2,395	539	5,061	1,961	1,085
อสุจิ : ไข่ 20:5	8,730	2,580	349	5,827	2,045	858
อสุจิ : ไข่ 30:5	8,907	2,628	543	5,829	2,224	854

หมายเหตุ 1. ปริมาณอสุจิที่ใช้มีหน่วยเป็นไมโครกรัม และปริมาณไข่ที่ใช้มีหน่วยเป็นกรัม
2. ไข่ 5 กรัม ประมาณ 8,000-9,000 ฟอง

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยอัตราการผสม อัตราการปฏิสนธิ อัตราการฟัก (%) ที่ได้จากผสมเทียมระหว่างไข่กับปริมาณอสุจิที่ต่างกัน 4 ระดับ

ชุดทดลอง	อัตราการผสม (%)	อัตราการปฏิสนธิ (%)	อัตราการฟัก (%)
อสุจิ : ไข่ 5:5	67.98±18.72^{a}	40.61±21.84^{b}	8.57±8.30^{c}
อสุจิ : ไข่ 10:5	62.42±15.61^{b}	47.32±16.42^{a}	22.50±14.00^{a}
อสุจิ : ไข่ 20:5	66.74±17.25^{a}	44.27±17.17^{b}	13.52±11.15^{b}
อสุจิ : ไข่ 30:5	65.44±17.58^{a}	45.08±11.00^{b}	20.66±13.00^{ab}

หมายเหตุ 1. ปริมาณอสุจิที่ใช้มีหน่วยเป็นไมโครกรัม และปริมาณไข่ที่ใช้มีหน่วยเป็นกรัม
2. ไข่ 5 กรัม ประมาณ 8,000-9,000 ฟอง
3. ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันกำกับแสดงความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน ($p<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำน้ำเฉลี่ยในช่วงการผสมเทียมปลาตะกรับเขียว ความเค็ม 10-11 ส่วนในพันส่วน อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ค่าออกซิเจนละลายน้ำ 6.6-7.2 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าความเป็นกรด-ด่าง 7.6-7.7 กรัมต่อสารละลายหนึ่งลิตร (ตารางที่)

ตารางที่ 4 ผลของการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของวิธีการผสมไข่กับอุจิที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว

ชุดทดลอง	ความเค็ม	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (มก./ลิตร)	pH
1	10.6-11.9 (11.2±0.7)	25.2-27 (26±0.7)	6.6-7.2 (6.9±0.25)	7.6-7.7 (7.6±0.1)

2. วิธีการผสมไข่กับอุจิที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว

2.1 อัตราการผสมติด

ชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมมาผสมแบบเปียก (ผสมหลังรีด 10 นาที) มีอัตราการผสมติดต่ำที่สุดเฉลี่ยคือ 65.68±18.63% ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) กับชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมมาผสมแบบแห้ง ชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมมาผสมแบบเปียก (น้ำน้อย) และชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมมาผสมแบบเปียก (น้ำมาก) ที่มีอัตราการผสมติดเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 71.05±25.37 , 70.12±23.36 และ 70.51±20.78% ตามลำดับ

2.2 อัตราการปฏิสนธิ

ชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมมาผสมแบบเปียก (ผสมหลังรีด 10 นาที) มีอัตราการปฏิสนธิสูงสุดเฉลี่ยคือ 54.99±9.53% ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) กับชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมมาผสมแบบแห้ง ชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมมาผสมแบบเปียก (น้ำน้อย) และชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมมาผสมแบบเปียก (น้ำมาก) ที่มีอัตราการปฏิสนธิเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 43.07±17.00 , 44.07±8.99 และ 42.34±17.45% ตามลำดับ

2.3 อัตราการฟัก

ชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมมาผสมแบบแห้ง มีอัตราการฟักสูงสุดเฉลี่ยคือ 96.46±20.53% ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) กับชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมมาผสมแบบเปียก (น้ำน้อย) ชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมมาผสมแบบเปียก (น้ำมาก) และชุดทดลองที่นำปลาตะกรับมาผสมเทียมมาผสมแบบเปียก (ผสมหลังรีด 10 นาที) ที่มีอัตราการฟักเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 85.64±10.85 , 93.18±49.55% และ 71.39±17.4% ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 จำนวนไข่ดีที่มีเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย จำนวนไข่ดีที่ไม่พบเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย และจำนวนไข่เสีย (ฟอง) ที่พบจากวิธีทีการผสมเทียมที่แตกต่างกัน

ชุดทดลอง	รวม (ฟอง)	จำนวนไข่ที่ปฏิสนธิ (ฟอง)	จำนวนลูกปลาแรกฟัก (ฟอง)	ไข่ดีที่มีเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ฟอง)	ไข่ดีที่ไม่พบเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (ฟอง)	ไข่เสีย (ฟอง)
ผสมแห้ง	9,893	3,028	2,921	7,029	2,353	511
ผสมเปียก (น้ำน้อย)	9,545	2,967	2,541	6,731	2,261	553
ผสมเปียก (น้ำมาก)	9,738	2,867	2,695	6,829	2,272	637
ผสมเปียก (ผสมหลังรีด10นาที)	8,497	3,069	2,191	5,581	2,440	476

หมายเหตุ 1. ไข่ 5 กรัม ประมาณ 8,000-10,000 ฟอง

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยอัตราการผสม อัตราการปฏิสนธิ อัตราการฟัก (%) ที่ได้จากผสมเทียมระหว่างไข่กับอสุจิด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน

ชุดทดลอง	อัตราการผสม (%)	อัตราการปฏิสนธิ (%)	อัตราการฟัก (%)
ผสมแห้ง	71.05±25.37[a]	43.07±17.00[b]	96.46±20.53[a]
ผสมเปียก (น้ำน้อย)	70.51±20.78[a]	44.07±8.99[b]	85.64±10.85[c]
ผสมเปียก (น้ำมาก)	70.12±23.36[a]	42.34±17.45[b]	93.18±49.55[b]
ผสมเปียก (ผสมหลังรีด10นาที)	65.68±18.63[b]	54.99±9.53[a]	71.39±17.4[c]

หมายเหตุ 1. ไข่ 5 กรัม ประมาณ 8,000-9,000 ฟอง

2. ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กที่แตกต่างกันกำกับแสดงความแตกต่างกันระหว่างค่าเฉลี่ยในแนวตั้งเดียวกัน ($p<0.05$)

2.4 คุณภาพน้ำ

คุณภาพน้ำน้ำเฉลี่ยในช่วงการผสมเทียมปลาตะกรับเขียว ความเค็ม 12-14 ส่วนในพันส่วน อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ค่าออกซิเจนละลายน้ำ 6.7-7.8 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าความเป็นกรด-ด่าง 7.4-7.8 กรัมต่อสารละลายหนึ่งลิตร (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 7 ผลของการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของวิธีการผสมไข่กับอุจิที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว

ชุดทดลอง	ความเค็ม	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (มก./ลิตร)	pH
2	12.2-14.4 (13.4±0.9)	25.3-27 (26±0.7)	6.7-7.8 (7±0.5)	7.4-7.8 (7.1±0.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

ผลจากการศึกษาเพาะพันธุ์ปลาตะกรับเขียวด้วยวิธีการฉีดฮอร์โมนกระตุ้นโดยใช้ฮอร์โมน LHRHa ในกระตุ้นแม่ปลาตะกรับให้ตกไข่ในวิธีการผสมเทียมที่ระดับอสุจิกับไข่ที่แตกต่างกัน 4 ระดับ ใช้สัดส่วนปลาตะกรับเพศผู้ : เพศเมีย 1ต่อ1 จำนวนแม่ปลาทั้งหมด 37 คู่ (4ซ้ำ) ต่อ 1 การทดลอง พ่อแม่ปลาตะกรับเขียวที่ใช้ในการทดลองมีความสมบูรณ์เพศและสุขภาพดีเหมาะสมแก่การเพาะและขยายพันธุ์และวิธีการทดลองที่ 2 การผสมเทียมที่วิธีแตกต่างกัน

มีงานวิจัยหลายเรื่องที่เปรียบเทียบการใช้ฮอร์โมนระหว่างระดับสูงกับต่ำในปลาบางชนิด พบว่าการใช้ฮอร์โมนระดับต่ำไม่สามารถกระตุ้นให้แม่ปลาตกไข่ได้ สมเกียรติ และคณะ(2544) หลังการฉีดฮอร์โมนแล้วสามารถกระตุ้นให้แม่ปลาตะกรับท้องเป่งและเกิดการตกไข่ปลาตะกรับเขียว ตกไข่หลังฉีดฮอร์โมน LHRHa ประมาณ 32-38 ชั่วโมง จิระยุทธ และคณะ, (2551) หลังจากฉีดฮอร์โมนเสร็จแล้วนำแม่ปลาไปใส่กระชังเพื่อรอครบเวลาที่กำหนดคอยสังเกตดูว่าแม่ปลาเริ่มตกไข่ให้ทำการจับแม่ปลาขึ้นมาจากบ่อพักแล้วทำการรีดไข่ออกจากแม่ปลาหลังจากที่รีดเสร็จแล้วนำไข่ปลาตะกรับส่วนหนึ่งนำมาผสมเทียมกับอสุจิที่ระดับอสุจิที่แตกต่างกัน พบว่ามีอัตราการผสมเฉลี่ยอยู่ที่ 62.42±15.61% อัตราการปฏิสนธิ 47.32±16.42% และอัตราการฟักออกเป็นตัว 22.50±14.00% Mansour et al. (2005) ได้กล่าวไว้ว่าหากต้องการให้เปอร์เซ็นต์การปฏิสนธิสูงต้องควบคุมไข่และน้ำเชื้อให้มีคุณภาพดี น้ำเชื้อที่มีคุณภาพประเมินได้จากการเคลื่อนไหวและความปราดเปรียวของอสุจิ และสำหรับปลาเพศเมียต้องควบคุมคุณภาพไข่โดยคัดเลือกไข่ที่ดีและมีคุณภาพมากกว่า 80% เป็นอย่างต่ำ

ชุดการทดลองที่ 2 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงวิธีการผสมเทียมที่แตกต่างกันโดเปรียบเทียบด้วยวิธีการต่างๆว่ามีวิธีใดเหมาะสมกับผสมเทียมปลาตะกรับโดยวิธีการเพาะและขยายพันธุ์มีด้วยกันอยู่ 4 วิธี (สมโภชน์, 2547) การศึกษาวิธีการผสมไข่กับอสุจิที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว โดยใช้ 4 วิธี มีอัตราการผสม อัตราการปฏิสนธิ และอัตราการฟักออกเป็นตัวเฉลี่ยสูงสุด คือ 71.05±25.37 , 54.99±9.53 และ96.46±20.53 จะเห็นได้ว่าวิธีการผสมไข่กับอสุจิที่เหมาะสมของปลาตะกรับเขียว โดยใช้ 4 วิธีซึ่งแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) (ทิพย์สุดา และนงค์เยาว์, 2551)ข้อมูลที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ นับว่าเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญในการเลือกวิธีการผสมเทียมที่เหมาะสมต่อการทำการทดลองในครั้งต่อไปเพราะได้ทราบถึงอัตราการผสม อัตราการปฏิสนธิ และอัตราการฟักซึ่งประโยชน์อย่างยิงสำหรับผู้คนที่สนใจและอยากทำการผสมเทียมในสัตว์น้ำต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. ชุดทดลองที่นำปลาตะกรับเขียวมาผสมเทียมระหว่างปริมาณอสุจิ 10 ไมโครกรัม : ไข่ 5กรัม ให้อัตราการฟักออกเป็นตัวเฉลี่ยสูงสุด 22.50±14.00% (มีอัตราการผสมเฉลี่ย 62.42±15.61% และอัตราการปฏิสนธิเฉลี่ย 47.32±16.42%) ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับชุดทดลองที่นำปลาตะกรับเขียวมาผสมเทียมระหว่างปริมาณอสุจิ 30 ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม ที่ให้อัตราการฟักออกเป็นตัวเฉลี่ย 20.66±13.00% (มีอัตราการผสมเฉลี่ย 65.44±17.58% และอัตราการปฏิสนธิเฉลี่ย 45.08±11.00%)

2. ชุดทดลองที่ผสมไข่กับอสุจิของปลาตะกรับเขียวมาผสมแบบแห้ง ให้อัตราการฟักออกเป็นตัวเฉลี่ยสูงสุด 96.46±20.53% (มีอัตราการผสมเฉลี่ย 71.05±25.37% และอัตราการปฏิสนธิเฉลี่ย 43.07±17.00%) ซึ่งแตกต่างทางสถิติ ($p<0.05$) กับชุดทดลองที่ผสมเทียมแบบผสมเปียก (น้ำน้อย) ชุดทดลองที่ผสมแบบเปียก (น้ำมาก) และชุดทดลองที่ผสมแบบเปียก (ผสมหลังรีด 10 นาที)

3. คุณภาพน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณและออกซิเจนละลายน้ำระหว่างการผสมเทียมและระหว่างการฟักอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อพัฒนาการของไข่ที่ได้รับการผสมและตัวอ่อนที่ฟักออกมาเป็นตัว

ดังนั้นควรผสมเทียมปลาตะกรับเขียวโดยใช้ปริมาณอสุจิที่ 10 หรือ 30 ไมโครกรัม : ไข่ 5 กรัม และการผสมไข่กับอสุจิด้วยวิธีการผสมแบบแห้ง จะให้อัตราการฟักออกเป็นตัวสูงสุด

ข้อเสนอแนะ

1.การศึกษางานทดลองครั้งนี้ เป็นการศึกษาวิธีการผสมเทียมในปลาตะกรับที่ถูกต้องและเหมาะสมรวมถึงประหยัดเวลาในการปฏิบัติงาน ดังนั้นในระหว่างการปฏิบัติงานและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยควรมีความรู้และ ความเข้าใจในงานที่กำลังปฏิบัติ เพื่อที่จะได้ปฏิบัติงานได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

2. การศึกษางานทดลองครั้งนี้ ผู้ทำวิจัยควรศึกษามีความรู้เกี่ยวกับระบบน้ำหมุนเวียนในธรรมชาติ รวมถึงระบบน้ำหมุนเวียนในบ่อเพาะเลี้ยงแบบระบบปิด เพื่อที่จะได้ทราบถึงข้อมูลวิธีการเลี้ยงและวิธีการอนุบาล รวมไปถึงการเจริญเติบโตของพ่อแม่พันธุ์ปลาตะกรับ เพื่อที่จะได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและสมบูรณ์มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

เกรียงศักดิ์ แม่งอำพันธ์. 2543. **หลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.** ภาควิชาเทคโนโยการประมงคณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

จิระยุทธ รื่นศิริกุล, มาวิทย์ อัศวอารีย์, เยาวนิตย์ ดนยดล และลออ ชูศรีรัตน์. 2551.**ความสำเร็จในการผสมเทียมปลาตะกรับ (*Scatophagus argus*, Linnaeus, 1766) โดยใช้ฮอร์โมน LHRHa**. เอกสารประกอบวิชาการฉบับที่ 32/2551. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง, กรุงเทพ.

จิระยุทธ รื่นศิริกุล, มาวิทย์ อัศวอารีย์, เยาวนิตย์ ดนยดล และลออ ชูศรีรัตน์. 2552. **การอนุบาลลูกปลาและพัฒนาการของลูกปลาตะกรับ *Scatophagus argus*, Linnaeus, 1766.** วารสาร การประมง. 62: 13-22

จิระยุทธ รื่นศิริกุล, มาวิทย์ อัศวอารีย์, อัตรา ไชยมงคล และสิราวรรณ บุญชัย. 2563. **การผลิตพ่อแม่พันธุ์ปลาตะกรับ (*Scatophagus argus* Linnaeus, 1766) ในที่ล้อมขังในทะเลสาบสงขลา** วารสาร การประมง. 63 ฉบับที่ 3

โชคชัย เหลืองธุวปราณี.2548. **หลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.** สำนักพิมพ์โฟร์เพซ.

ทิพย์สุดา ต่างประโคน และ นงค์เยาว์ มณี. 2551. การเปรียบเทียบอัตราการเจริญเติบโตของปลาเทโพ 4 กลุ่มประชากร. **เอกสารวิชาการฉบับที่ 47/2551.** สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด ,กรมประมง. 21 หน้า

เทคโนโลยีชาวบ้าน. 2564. เทคโนฯ ประมง แหล่งที่มา www.technologychaoban.com (2560)

ปัทมาภรณ์ หมาดนุ้ย และศักดิ์อนันต์ ปลาทอง. 2552. ปลาในทะแลสาบสงขลา. **ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, สงขลา.**

มนต์สรวง ยางทอง และจิระยุทธ รื่นศิริกุล. 2557. **การนำ cut-down tube มาประยุกต์ใช้แทน cannulation tube เพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์เพศของปลาทะเล.** วารสารวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี. 4: 545-552.

มนต์สรวง ยางทอง, อติชาต หนูพันธ์ขาว และจิระยุทธ รื่นศิริกุล. 2561**. ผลของน้ำเชื้อของปลาตะกรับ หน้าเขียว (*Scatophagus argus*) และปลาตะกรับหน้าแดง (S.argus var. rubrifrons) ต่อการผสมเทียม การอนุบาลและความทนทานต่อความเค็มของลูกปลา** วารสาร วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 36.(3): 32-41

มาวิทย์ อัศวอารีย์, ธเนศ ศรีถกล, ลออ ชูศรีรัตน์ และทรงฤทธิ์ โชติธรรมโม. 2547. ฤดูวางไข่ขนาดความสมบูรณ์เพศ อัตราส่วนเพศ และความดกไข่ของปลาตะกรับ (*Scatophagus argus*, Linnaeus, 1766) ทะเลสาบสงขลาตอนนอก. **เอกสารวิชาการฉบับที่ 58/2547.** สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เยาวนิตย์ ดนยดล, พุทธ ส่องแสงจินดา และชูศักดิ์ บริสุทธ์. 2547. **การเจริญเติบโตของปลาตะกรับที่ เลี้ยงด้วยอาหารสำเร็จรูปเปรียบ เทียบกับการเลี้ยงด้วยปลาเป็ด**, น. 747-752. *ใน* รายงาน การสัมมนาวิชาการประมงประจำปี 2547. กรมประมง, กรุงเทพฯ.

วิมล อรัญญาเกษมสุข. 2518. **การศึกษาชีววิทยาบางประการของประตะกรับ**. วิทยานิพนธ์ปริญญา โท. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 84

วลีรัตน์ มูสิกะสังข์, อรัญญา อัศวอารีย, วิระวิทย ทองรักษา และโสมลดา ประเสริฐสม. 2557 **การกินอาหารของปลาตะกรับในทะเลสาบสงขลาตอนนอก**, น. 106-113. *ใน* การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร ครั้งที่ 52 (สาขาประมง สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สมเกียรติ พงษ์ศิริจันทร์, สมศักดิ์ รุ่งทองใบสสุรีย์ และธีรชัย พงษ์จรรยากุล. 2544**. การเพาะเลี้ยงปลาเทโพ.** กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 43 หน้า.

สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, 2557. **การเพาะพันธุ์และอนุบาลปลาตะกรับ**. เอกสารประกอบการฝึกอบรม. กรมประมง, กรุงเทพฯ.

อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2531. **การเพาะขยายพันธุ์ปลา**. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 148 หน้า.

อุทัยรัตน์ ณ นคร. 2538. **การเพาะขยายพันธุ์ปลา**. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 231 หน้า.

Barry, T.P. and A.W. Fast. 1988. **Natural history of the spotted scat (*Scatophagus argus*)**. pp. 4-32. In Spawning Induction and Pond Culture of the Spotted scat (*Scatophagus argus*, Linnaeus). The Philippines Mariculture Research and Training Center, Hawaii.

Barry, T.P. and A.W. Fast. 1992a. **Biology of the spotted scat (*Scatophagus argus*) in the Phlippines**. Asian Fish.Sci.5: 163-179.Rainis, S., J.F. Asturiano, A.Thomas, S. Zegrasi,

Barry, T.P. and A.W. Fast. 1992. Natural history of **the spotted scat (Scatophagus argus)**. In: W.F. Arlo (ed.). Spawning Induction and Pond Culture of the

Mansorur, N., A. Ramoun and F. Lahnsteiner. 2005. Quality of testicular semen of the African catfish Clarias gariepinus (Burchell, 1822) and its relationship with fertilization and hatching success. Aqua. Res. 36 : 1422-1428

Sprieter, S.C. 1971. Beware the Scat. Tropical Fish Hobbyist. 20: 53. Sterba, G. 1966. **Freshwater Fish of the World**. Published by Stodio Vista, United Kingdom.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Wongchinawit, S. and N. Paphawasti. 2009. Ontogenetic niche shift in the spotted scat, Scatophagus argus, in Pak Phanang estusry, Nakhon Si Thammarat province, Thailand. **Tha National History Journalof Chulongkorm University**. 9(2): 143-169.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปการปฏิบัติงาน

1. ได้รับความรู้ใหม่และทักษะการทำงานในสภาวะการทำงานจริงของสถานที่ประกอบการ

2. เกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบและความมั่นใจ ในตนเองมากขึ้น

3. สามารถตัดสินใจในการเลือกสายอาชีพได้ถูกต้องเนื่องจากได้ทดลองทำงานจริง และทำให้ทราบความถนัดของตนเองมากขึ้น

4. สร้างเสริมนิสัย ให้เป็นคนที่มีอัธยาศัยดี นอบน้อม ตรงต่อเวลา มีความอดทน และทำให้เกิดความขยันหมั่นเพียรมากยิ่งขึ้นสามารถปรับตัวเข้ากับสังคมการทำงานได้ง่ายขึ้นเมื่อทำงานจริง

5. ได้รับประสบการณ์วิชาชีพตามสาขาที่เรียนเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากการเรียนในห้องเรียน เห็นถึงความแตกต่างของการเรียนและการทำงานจริงได้อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้