

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของการเสริมกรดไขมันและวิตามินซีลงในแพลงก์ตอนสัตว์ต่ออัตราการรอด
การเจริญเติบโต และพัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน,
Synchiropus splendidus (Herre, 1927)

Effects of fatty acid and vitamin C enrichment in zooplankton
on survival rate, growth and development of the
Mandarinfish larvae, *Synchiropus splendidus* (Herre, 1927)

ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงปลาแมนดาริน,
Synchiropus splendidus (Herre, 1927)

คณะผู้วิจัย

นางสาวศิริวรรณ ชุศรี

นางสาวเสาวภา สวัสดิ์พีระ

นายณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน

นางสาวศิริประภา ฟ้ากระจ่าง

โครงการวิจัยประเภทงบประมาณเงินรายได้ จากเงินอุดหนุนรัฐบาล
(งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๕๗ มหาวิทยาลัยบูรพา

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ผลของการเสริมกรดไขมันและวิตามินซีลงในแพลงก์ตอนสัตว์ต่ออัตราการรอด
การเจริญเติบโต และพัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน,
Synchiropus splendidus (Herre,1927)

Effects of fatty acid and vitamin C enrichment in zooplankton
on survival rate, growth and development of the
Mandarinfish larvae, *Synchiropus splendidus* (Herre,1927)

ภายใต้แผนงานวิจัยการพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงปลาแมนดาริน,
Synchiropus splendidus (Herre, 1927)

คณะผู้วิจัย

นางสาวศิริวรรณ ชุศรี

นางสาวเสาวภา สวัสดิ์พีระ

นายณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน

นางสาวศิริประภา ฟ้ากระจ่าง

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้จากเงินอุดหนุนรัฐบาล (งบประมาณแผ่นดิน) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 มหาวิทยาลัยบูรพา ผ่านสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ ทางคณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติที่ให้การสนับสนุนการวิจัยผลของการเสริมกรดไขมันและวิตามินซีลงในแพลงก์ตอนสัตว์ต่ออัตราการรอด การเจริญเติบโต และพัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน, *Synchiropus splendidus* (Herre, 1927) สามารถดำเนินการวิจัยได้ตามแผนวิจัยที่วางไว้

งานวิจัยในครั้งนี้สามารถดำเนินการไปได้ตามแผนที่วางไว้ในโครงการวิจัยคณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้อำนวยการแผนวิจัยที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษาเมื่อมีปัญหาอุปสรรค ขอขอบคุณบุคลากรในงานวิจัยเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยในโครงการนี้ ขอขอบคุณคณะวิจัยและนักวิทยาศาสตร์ของโครงการวิจัยทุกท่านที่ทุ่มเทกำลังกาย กำลังใจ และความคิดในการทำวิจัยตามแผนวิจัยของโครงการและร่วมฟันฝ่าอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างการศึกษาวิจัยจนทำให้งานวิจัยสามารถบรรลุผลตามเป้าหมายที่วางไว้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณผู้อำนวยการและบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการอำนวยความสะดวกในการดำเนินวิจัยเป็นอย่างดี

นางสาวศิริวรรณ ชูศรี
หัวหน้าคณะผู้วิจัย

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปในระดับความเข้มข้นที่ต่างกัน ที่มีผลต่ออัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (metamorphosis) ทำการทดลองทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง แต่ละชุดการทดลองทำ 3 ซ้ำ ซึ่งจะทำให้การเสริมกรดไขมันให้กับโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกันคือ 0, 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร (มก./ล.) ความหนาแน่นของลูกปลา 20 ตัวต่อลิตร ปริมาณน้ำที่ใช้จำนวน 5 ลิตร ความเค็มน้ำทะเลอยู่ที่ 33-34 ppt เมื่อลูกปลาอายุ 1-20 วัน ให้โรติเฟอร์เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปที่ความหนาแน่น 20 ตัวต่อมิลลิลิตร และเมื่อลูกปลาอายุ 21 – 45 วัน เปลี่ยนจากโรติเฟอร์เป็นอาร์ทีเมียเสริมกรดไขมันสำเร็จรูปที่ความหนาแน่น 3 ตัวต่อมิลลิลิตร ผลการวิจัยพบว่าระดับความเข้มข้นของกรดไขมันไม่มีผลต่ออัตราการรอดตาย อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลา ($p>0.05$) อัตรารอดที่ดีที่สุดอยู่ที่ระดับความเข้มข้น 600 มก./ล. ($7.00\pm 5.57\%$) รองลงมาคือ 400 มก./ล. ($6.33\pm 3.51\%$), 800 มก./ล. ($4.33\pm 2.52\%$), 0 มก./ล. ($3.33\pm 2.08\%$) และ 200 มก./ล. ($2.00\pm 1.00\%$) ตามลำดับ การเจริญเติบโตด้านความยาวมาตรฐานและความยาวทั้งหมดที่ดีที่สุดอยู่ที่ระดับความเข้มข้น 200 มก./ล. (0.84 ± 0.58 , 1.09 ± 0.75 ซม.) รองลงมาคือ 0 มก./ล. (0.76 ± 1.39 , 0.93 ± 1.73 ซม.), 400 มก./ล. (0.66 ± 1.24 , 0.85 ± 2.05 ซม.), 600 มก./ล. (0.63 ± 0.89 , 0.81 ± 0.19 ซม.) และ 800 มก./ล. (0.58 ± 0.24 , 0.73 ± 0.47 ซม.) ตามลำดับ น้ำหนักดีที่สุดอยู่ที่ความเข้มข้น 200 มก./ล. (0.11 ± 0.15 กรัม) ลูกปลาลงพื้นครบทุกตัวทุกชุดการทดลองที่อายุ 26 วัน และลูกปลาแมนดารินเริ่มมีการลงพื้นเร็วที่สุดที่อายุ 11 วัน

ABSTRACT

The objective of the present study was to examine levels of fatty acid (FA) enrichment in rotifers (*Brachionus plicatilis*) and *Artemia* and their effect on survival, growth, larval development and metamorphosis of mandarinfish (*Synchiropus splendidus*). The experimental design was 5×3 completely randomized design. The levels of FA fed to rotifers and *Artemia* were 0, 200, 400, 600 and 800 mg/l. The 100 larvae (20 larvae/l) were reared in 5 l of 33-34 ppt. seawater for a period of 45 days. All treatments, the fish aged between 1-20 days old were fed with rotifers at a ratio of 20 individuals/ml and then they were switched to *Artemia* at a ratio of 3 individuals/ml from day 21 onwards. There were no significant differences ($p>0.05$) between the treatments in their growth performance. The larvae that were fed the enriched-live feeds at a ratio of 600 mg/l showed the highest survival rate (*i.e.* $7.00\pm 5.57\%$), followed by those fed the 400 mg/l ($6.33\pm 3.51\%$), 800 mg/l ($4.33\pm 2.52\%$), 0 mg/l ($3.33\pm 2.08\%$) and 200 mg/l ($2.00\pm 1.00\%$) diets respectively. The highest standard and total lengths of the larvae were found in those fed the 200 mg/l (0.84 ± 0.58 cm, 1.09 ± 0.75 cm), followed by those fed at 0 mg/l (0.76 ± 1.39 cm, 0.93 ± 1.73 cm), 400 mg/l (0.66 ± 1.24 cm, 0.85 ± 2.05 cm), 600 mg/l (0.63 ± 0.89 cm, 0.81 ± 0.19 cm) and 800 mg/l (0.58 ± 0.24 cm, 0.73 ± 0.47 cm) respectively. The larvae fed at 200 mg/l also had the highest average weight (0.11 ± 0.15 g). All the larvae completed their metamorphosis within 26 days, with the first larvae recorded as completing their metamorphosis on day 11.

สารบัญ (Table of Contents)

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย	ช
บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
ขอบเขตของโครงการ	2
ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
วิธีดำเนินการวิจัย	4
ผลการวิจัย	8
อภิปราย/วิจารณ์	17
สรุปและข้อเสนอแนะ	19
บรรณานุกรม	20
ประวัติคณะผู้วิจัย	22

สารบัญตาราง
(List of tables)

ตารางที่		หน้า
1	อัตราการรอดของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง	8
2	เจริญเติบโตของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง	10
3	เปอร์เซ็นต์การลงพื้นวันแรกเมื่ออายุได้ 11 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง	14
4	ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง	15
5	คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง	16

สารบัญภาพ
(List of illustrations)

ภาพที่		หน้า
1	อัตราการรอด เมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟออร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง	9
2	ความยาวมาตรฐานเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟออร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง	11
3	ความยาวทั้งหมดเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟออร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง	11
4	น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟออร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง	12
5	ลูกปลาแมนดารินก่อนการทดลอง	12
6	ลูกปลาแมนดารินเมื่อสิ้นสุดการทดลอง	13
7	เปอร์เซ็นต์การเริ่มลงพื้นวันแรก เมื่ออายุ 11 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟออร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง	14
8	ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟออร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง	15

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย
(List of Abbreviations)

มล.	=	มิลลิลิตร
มก.	=	มิลลิกรัม
ซม.	=	เซนติเมตร
ล.	=	ลิตร
ml.	=	milliliter
mg.	=	milligram
cm.	=	centimeter
l.	=	liter

บทนำ (Introduction)

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

การเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลสวยงาม ปัจจุบันมีความก้าวหน้าไปมาก พบทั้งการเพาะเลี้ยงในระบบปิดหรือตู้กระจก ความต้องการสัตว์ทะเลสวยงามจึงเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีผู้สนใจเลี้ยงเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดธุรกิจค้าสัตว์ทะเลสวยงามในแต่ละปีเป็นจำนวนหลายล้านเหรียญสหรัฐ พบว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของธุรกิจการซื้อขายสัตว์ทะเลสวยงามได้จากการจับจากธรรมชาติ (Calado, 2003) ซึ่งในระยะยาวจะส่งผลกระทบต่อทรัพยากร และระบบนิเวศในแนวปะการังโดยตรง อย่างไรก็ตามการพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลสวยงาม จึงเป็นทางออกที่ช่วยลดการจับจากธรรมชาติได้ดีอีกทางหนึ่ง กล่าวคือ การพัฒนาการเพาะเลี้ยง จะสามารถควบคุมและ/หรือไม่จำเป็นต้องพึ่งขึ้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งจากธรรมชาติ ซึ่งเป็นการหันมาพัฒนาการเลี้ยงตามวงจรชีวิตที่สำคัญของสัตว์น้ำเอง ได้แก่ การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เพื่อการผลิตตัวอ่อน การอนุบาลลูกสัตว์น้ำวัยอ่อน การเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อให้ได้ขนาดตลาด และการเลี้ยงและพัฒนาพ่อแม่พันธุ์ที่เกิดจากการเพาะเลี้ยง การพัฒนาดังกล่าวจึงเรียกได้ว่าครบวงจรการผลิต โดยทั่วไปไม่ว่าขั้นตอนใดต่างก็มีความสำคัญไม่แตกต่างกัน แม้ในด้านการอนุบาลอาหารก็มีความสำคัญเช่นกัน คือในการอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนจะใช้อาร์ทีเมียและโรติเฟอร์ที่เสริมกรดไขมันเป็นอาหาร (Bransden et al., 2005) แต่บางครั้งพบว่าอาร์ทีเมียและโรติเฟอร์มีคุณค่าทางอาหารไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตและการพัฒนาการ หรือ metamorphosis แม้จะทำการ enrichment อาร์ทีเมียและโรติเฟอร์แล้วก็ตาม

ปลาแมนดาริน เป็นปลาที่มีความสวยงามมากในกลุ่มปลาที่อาศัยอยู่ในแถบปะการัง และมีความเสี่ยงที่จะเป็นปลาสวยงามทะเลหายากด้วย อีกทั้งยังเป็นปลาที่เลี้ยงยาก มีข้อจำกัดในการกินอาหารค่อนข้างมาก และมีการเพาะเลี้ยงไม่แพร่หลาย รวมถึงการเลี้ยงอนุบาลได้อัตรการรอดค่อนข้างน้อย ดังนั้นเพื่อความสำเร็จของการเพาะเลี้ยงปลาแมนดารินที่สูงขึ้น มีความจำเป็นต้องเสริมคุณค่าทางโภชนาการที่จำเป็นกับกรดไขมันสำเร็จรูปในโรติเฟอร์กับอาร์ทีเมียแต่ละการทดลอง เพื่ออัตรารอด อัตรการเจริญเติบโต และพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบ อัตรการรอด อัตรการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis)

เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปในระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน

ขอบเขตของโครงการวิจัย

ทำการศึกษาค่าของโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปในระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ต่ออัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis)

ทฤษฎี สมมติฐาน และกรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย

อาหารและคุณค่าทางโภชนาการของอาหารเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อลูกปลาโดยตรง ทั้งอัตราการรอด ความแข็งแรง และสุขภาพของลูกปลา ซึ่งลูกปลาวัยอ่อนจะนิยมกินอาหารมีชีวิตขนาดเล็กทั้งโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียเป็นอาหารหลักในการอนุบาลตั้งแต่แรกฟักถึงระยะวัยรุ่น (ภมรพรรณและคณะ, 2551; Clarissa, 2003; Matthew, 2007) โดยทั่วไปในการอนุบาลลูกปลาวัยอ่อนจะใช้โรติเฟอร์และอาร์ทีเมียแรกฟักในการอนุบาล แต่เนื่องจากบางครั้งพบว่าโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียมีคุณค่าทางอาหารไม่เพียงพอ โดยเฉพาะในการอนุบาลลูกปลาและกุ้งทะเลสวยงามทำให้ลูกสัตว์น้ำเหล่านี้มีอัตราการรอดต่ำมากหรือไม่ประสบความสำเร็จในการอนุบาล ดังนั้นคุณค่าทางโภชนาการของอาหารที่นำมาอนุบาลนั้นมีความสำคัญ แต่จะมีความแตกต่างกันในอาหารแต่ละชนิดและบางครั้งคุณค่าทางโภชนาการของอาหารนั้นต่ำกว่าความต้องการของลูกปลา จึงจำเป็นต้องเสริมกรดไขมันเป็นอาหาร (Bransden et al., 2005) ซึ่งสัตว์น้ำไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ จำเป็นต้องมีการเสริมเพื่อให้ได้อัตราการรอดเพิ่มสูงขึ้น

ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงเลือกใช้ลูกปลาแมนดาริน เพราะเป็นปลาที่มีความสวยงามมากในกลุ่มปลาที่อาศัยอยู่ในแถบปะการัง และมีความเสี่ยงที่จะเป็นปลาสวยงามทะเลหายาก เพราะมีการจับจากธรรมชาติเพื่อส่งออกไปยังประเทศต่าง ๆ อีกทั้งยังเป็นปลาที่เลี้ยงยาก มีข้อจำกัดในการกินอาหารค่อนข้างมาก และมีการเพาะเลี้ยงไม่แพร่หลาย รวมถึงการเลี้ยงอนุบาลได้อัตราการรอดค่อนข้างน้อย ดังนั้นเพื่อความสำเร็จของการเพาะเลี้ยงปลาแมนดารินให้ได้อัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และพัฒนาการที่สูงขึ้น มีความจำเป็นต้องเสริมคุณค่าทางโภชนาการที่จำเป็น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมกรดไขมันสำเร็จรูปในระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ในโรติเฟอร์กับอาร์ทีเมีย เพื่อศึกษาถึงอัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และพัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงปริมาณกรดไขมันและคำนวณหาปริมาณ DHA ในกรดไขมันที่เหมาะสมกับการอนุบาลลูกปลาแมนดาริน
2. ทำให้ทราบถึงเทคนิคในการอนุบาลลูกปลาแมนดารินให้ได้ปริมาณมาก
3. ทำให้ทราบถึงปริมาณกรดไขมันในแพลงก์ตอนสัตว์
4. ได้แนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีการอนุบาลลูกปลาแมนดารินเชิงพาณิชย์

หน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เกษตรกรผู้ที่มีอาชีพการเพาะเลี้ยงสัตว์ทะเลสวยงาม
2. หน่วยงานเอกชน เช่น ร้านค้า บริษัท ฯลฯ ที่เกี่ยวข้องกับการค้าสัตว์ทะเลสวยงาม
3. หน่วยงานของรัฐบาล เช่น กรมประมง หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรทางทะเลและสิ่งแวดล้อม สถาบันวิจัยต่างๆ เป็นต้น
4. สถาบันการศึกษาต่างๆในระดับวิชาชีพหรืออุดมศึกษา โดยใช้ประกอบการเรียนการสอน และการวิจัย ฯลฯ

วิธีดำเนินการวิจัย (Materials & Method)

1. การดูแลพ่อแม่พันธุ์

พ่อแม่พันธุ์ปลาแมนดารินที่ใช้ในการผลิตลูกปลาสำหรับใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นสายพันธุ์ไทย ทำการเลี้ยงไว้ในระบบหมุนเวียนน้ำแบบปิดซึ่งตั้งอยู่ในโรงเรือนสาธิต สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทุก 2 สัปดาห์ ให้อาร์ทีเมียเป็นอาหารวันละ 2 ครั้ง เพื่อให้พ่อแม่ปลาแมนดารินได้อาหารอย่างต่อเนื่องและมีสุขภาพแข็งแรงสมบูรณ์สามารถผลิตลูกปลาเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาวิจัยได้อย่างต่อเนื่อง

2. การเตรียมอุปกรณ์สำหรับการเลี้ยง

ภาชนะที่จะใช้ในการทดลองคือ ตู้ขนาด 10 ลิตร จำนวน 15 ใบ ล้างทำความสะอาดตู้ ผึ่งให้แห้ง จากนั้นเติมน้ำเค็มใส่ลงไปในตู้ ให้อากาศเบาๆ โดยใช้สายยางต่อเข้ากับแทงก์แก้ว และปิดข้างตู้ด้วยพลาสติกสีดำเพื่อป้องกันการรบกวน

3. การเตรียมกรดไขมันเริ่มต้น (Fatty acid stock)

ในการทดลองครั้งนี้ใช้กรดไขมัน Easy DHA Selco สำหรับเพิ่มคุณภาพของโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่ใช้เป็นอาหารสำหรับลูกปลาแมนดารินในความเข้มข้นที่แตกต่างกัน โดยจะมีการเตรียมกรดไขมันเริ่มต้น (stock of fatty acid) สำหรับใช้เตรียมกรดไขมันที่ความเข้มข้น 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อใช้ในชุดทดลองต่างๆ โดยมีการเตรียมกรดไขมันเริ่มต้นดังนี้

ชั่งกรดไขมัน Easy DHA Selco 100 กรัม ปั่นรวมกับน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร เป็นเวลานาน 5 นาที จนกระทั่งกรดไขมันแตกตัวสม่ำเสมอในน้ำกลั่น แล้วเก็บไว้ในตู้เย็นเพื่อใช้สำหรับเตรียมกรดไขมันที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลองต่อไป

4. การเตรียมกรดไขมันสำหรับการทดลองและการเสริมกรดไขมันให้แก่อาหารมีชีวิต

สำหรับความเข้มข้นของกรดไขมันที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร เตรียมจากกรดไขมันเริ่มต้น โดยการตวงกรดไขมันละลายลงไปได้ความเข้มข้น

ตามที่กำหนดในแต่ละชุดทดลอง คือ 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังแสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้

ชุดทดลองที่	เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูป (g/L)	ระยะเวลาในการเสริมกรดไขมัน (ชั่วโมง)	ความหนาแน่นของแพลงก์ตอนสัตว์ในการเสริมกรดไขมัน	
			โรติเฟอร์ (ตัวต่อลิตร)	อาร์ทีเมีย (ตัวต่อลิตร)
1	0	24	300,000	100,000
2	0.2	24	300,000	100,000
3	0.4	24	300,000	100,000
4	0.6	24	300,000	100,000
5	0.8	24	300,000	100,000

5. วิธีการทดลอง

ทำการวิจัยถึงผลของการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปในระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน ที่มีผลต่ออัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis) ในตู้อนุบาลขนาด 10 ลิตร ปริมาณน้ำที่ใช้จำนวน 5 ลิตร ความหนาแน่นของลูกปลา 20 ตัวต่อลิตร เมื่อลูกปลาอายุ 1- 20 วัน ให้โรติเฟอร์เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปที่ความหนาแน่น 20 ตัวต่อมิลลิลิตร และเมื่อลูกปลาอายุ 21 – 45 วัน เปลี่ยนจากโรติเฟอร์เป็นอาร์ทีเมียเสริมกรดไขมันสำเร็จรูปที่ความหนาแน่น 3 ตัวต่อมิลลิลิตร ทำการทดลองทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง แต่ละชุดการทดลองทำ 3 ซ้ำ รวมเป็น 15 หน่วยการทดลอง ดังนี้

ชุดทดลองที่ 1 เป็นชุดควบคุม ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยสาหร่ายเซลล์เดียว *Isochrysis* และ *Nannochloropsis*

ชุดทดลองที่ 2 ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมัน Easy DHA Super Selco ที่ความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

ชุดทดลองที่ 3 ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมัน Easy DHA Super Selco ที่ความเข้มข้น 400 มิลลิกรัมต่อลิตร

ชุดทดลองที่ 4 ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมัน Easy DHA Super Selco ที่ความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมต่อลิตร

ชุดทดลองที่ 5 ทำการอนุบาลลูกปลาด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมัน Easy DHA Super Selco ที่ความเข้มข้น 800 มิลลิกรัมต่อลิตร

6. การดูแลระหว่างการอนุบาล

ทำการอนุบาลเป็นระยะเวลา 45 วัน ให้อาหารทุก ๆ วัน วันละ 2 ครั้ง เวลา 9.00 และ 15.00 น. ก่อนให้อาหารจะทำการตรวจนับอาหารที่เหลือก่อน และจะเสริมด้วยสาหร่าย 2 ชนิด คือ *Isochrysis* และ *Nannochloropsis* 1.5×10^5 เซลล์/ มิลลิลิตรในปริมาณที่เท่ากันในทุก ๆ การทดลองตลอดระยะเวลาในการทดลอง ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวันวันละประมาณ 20-30% ในช่วง 3-5 วันแรกของการอนุบาล หลังจากนั้นเพิ่มเป็น 40% ตลอดช่วงระยะเวลาของการอนุบาล พร้อมกับทำความสะอาดกันตู้ด้วยการดูดตะกอนกันตู้ออกเป็นประจำทุกวัน และทำการวัดคุณภาพน้ำ เช่น อุณหภูมิ ความเป็นกรดต่าง ออกซิเจนที่ละลายน้ำ เป็นต้น

7. การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการบันทึกอัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และระยะของการพัฒนาการของลูกปลา แมนดารีนาจนกระทั่งถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis) ดังนี้

- อัตราการรอดตาย (survival rate) โดยการนับจำนวนลูกปลาที่เหลือ และคำนวณหาอัตราการรอดตาย โดยใช้สูตร

$$\text{อัตราการรอดตาย} = \frac{\text{จำนวนลูกปลาเมื่อสิ้นสุดการทดลอง}}{\text{จำนวนลูกปลาเริ่มทดลอง}} \times 100$$

- การเจริญเติบโต ทำการวัดขนาดลูกปลาก่อนและการทดลองโดยถ่ายภาพด้วย Miview cap ก่อน และหลังจากนั้นจะทำการวัดขนาดโดยใช้โปรแกรม Image Tool
- ระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลา จะทำการสังเกตและนับจำนวนลูกปลาทุกครั้งที่พบว่ามีเปลี่ยนแปลง แล้วนำผลที่ได้มาทำเป็นกราฟแสดงพัฒนาการของลูกปลา

การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ

ทำการวิเคราะห์น้ำระหว่างการทดลองทุกสัปดาห์ ๆ 1 ครั้ง โดยทำการวิเคราะห์แอมโมเนีย ไนไตรท์ ความเป็นต่างของน้ำ ความเค็ม ความเป็นกรดเป็นด่าง อุณหภูมิ

การวิเคราะห์ผลการทดลอง

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบอัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และระยะของการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และ A Tukey's multiple comparisons test โดยการใช้โปรแกรม SPSS

8. สถานที่ทำการทดลอง

โรงเรียนสาธิตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเค็ม สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

ผลการวิจัย (Results)

ทดลองถึงผลของการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปในระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน คือ 0 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดควบคุม) 200 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดการทดลองที่ 2) 400 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดการทดลองที่ 3) 600 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดการทดลองที่ 4) และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร (ชุดการทดลองที่ 5) โดยทำการศึกษาถึงผลที่มีต่ออัตราการรอดการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis) ดังนี้

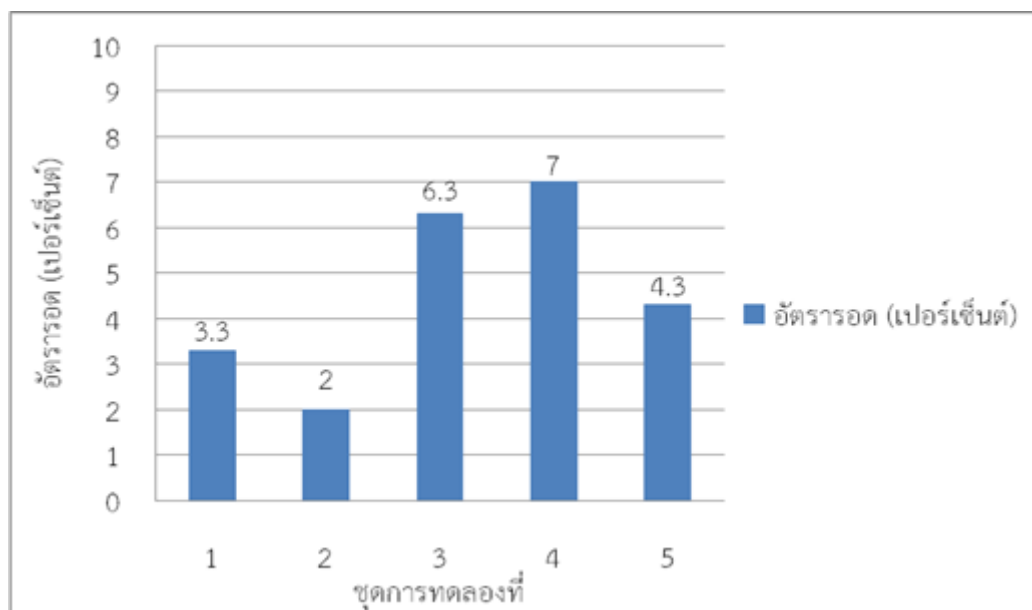
1. อัตราการรอดตาย (survival rate)

จากการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปในระดับต่างๆ ทั้ง 5 ชุดการทดลอง โดยใช้อัตราปล่อยที่ 20 ตัวต่อลิตร พบว่าเมื่อสิ้นสุดการทดลอง 45 วัน มีอัตราการรอดเท่ากับ 3.33, 2.00, 6.33, 7.00 และ 4.33 เปอร์เซ็นต์ และนำค่าเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 1 อัตรารอดของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

ระดับของกรดไขมันสำเร็จรูป(มิลลิกรัมต่อลิตร)	อัตราการรอด (เปอร์เซ็นต์) ^{ns}
0 (ชุดควบคุม)	3.33±2.08
200	2.00±1.00
400	6.33±3.51
600	7.00±5.57
800	4.33±2.52

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยใน แนวตั้งเดียวกัน



ภาพที่ 1 อัตรารอด เมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

2. การเจริญเติบโต

เมื่อทำการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูป ที่ระดับความเข้มข้น 0, 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าผลการเจริญเติบโตด้านความยาวมาตรฐาน ความยาวทั้งหมด และน้ำหนัก เมื่อสิ้นสุดการทดลอง มีดังนี้

2.1 การเจริญเติบโตด้านความยาว

จากการทดลองอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง นำมาวัดพารามิเตอร์ต่าง ๆ การเจริญเติบโตด้านความยาวก่อนการทดลองเฉลี่ยเท่ากับ 0.16 เซนติเมตร เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าลูกปลาที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง มีความยาวมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 0.76 ± 1.39 , 0.84 ± 0.58 , 0.66 ± 1.24 , 0.63 ± 0.89 และ 0.58 ± 0.24 เซนติเมตร ตามลำดับ และความยาวทั้งหมดเฉลี่ย เท่ากับ 0.93 ± 1.73 , 1.09 ± 0.75 , 0.85 ± 2.05 , 0.81 ± 1.19 และ 0.73 ± 0.47 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ความยาวมาตรฐานและความยาวทั้งหมด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

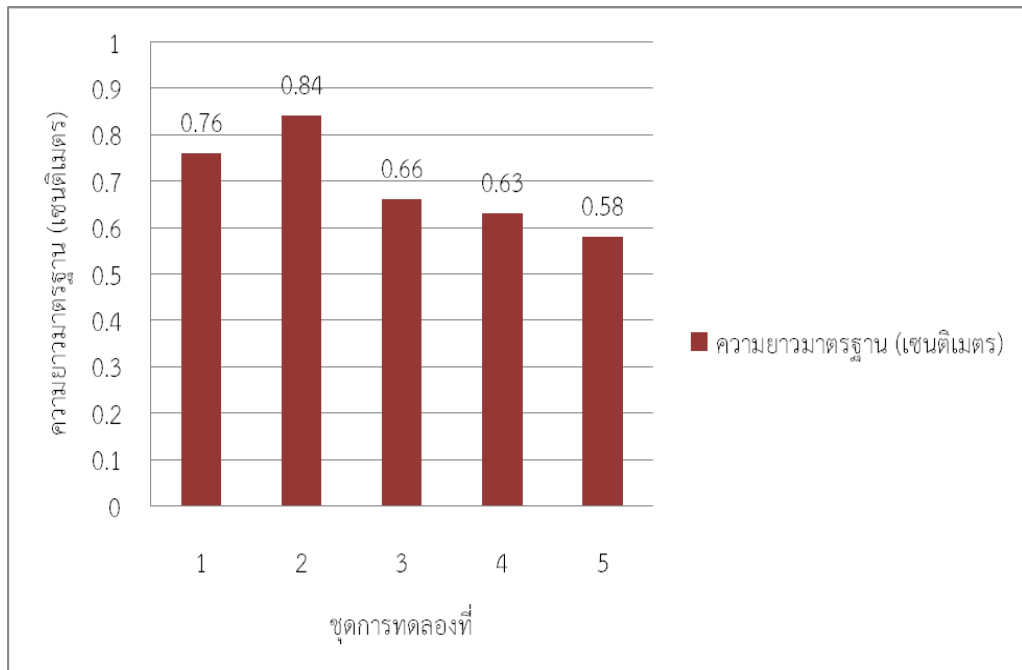
2.2 การเจริญเติบโตด้านน้ำหนัก

ลูกปลาแมนดารินมีน้ำหนัก (ซึ่งรวม 40 ตัว) ก่อนการทดลองเท่ากับ 0.004 กรัม เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าลูกปลาที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง มีน้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองเท่ากับ 0.01 ± 0.01 , 0.11 ± 0.15 , 0.01 ± 0.01 , 0.01 ± 0.00 และ 0.01 ± 0.00 กรัม ตามลำดับ เมื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

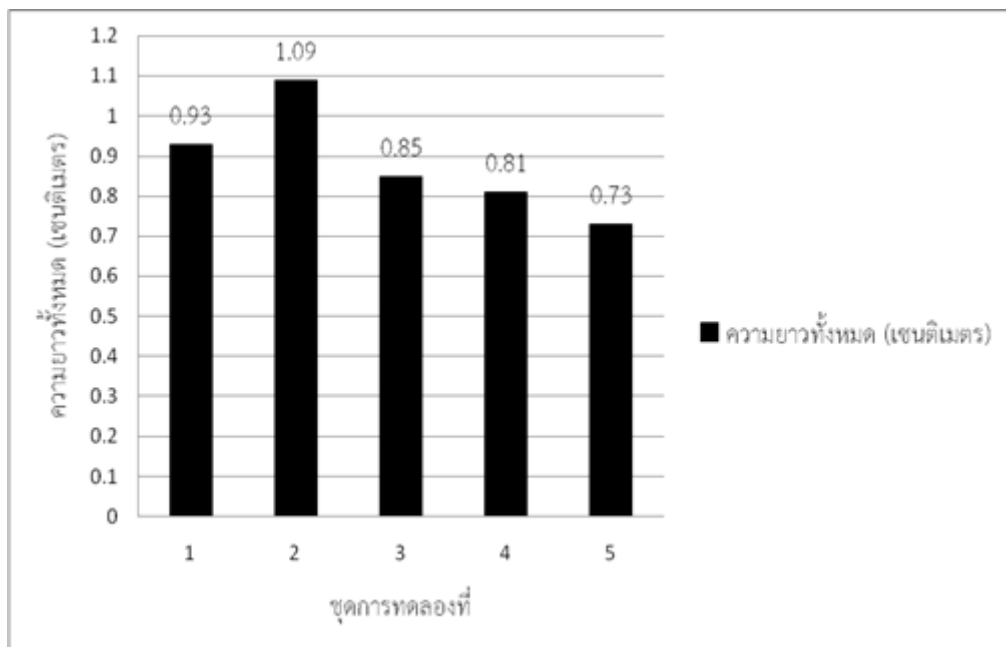
ตารางที่ 2 เจริญเติบโตของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

ระดับกรดไขมัน สำเร็จรูป (มิลลิกรัมต่อลิตร)	การเจริญเติบโต		
	ความยาวมาตรฐาน ^{ns} (เซนติเมตร)	ความยาวทั้งหมด ^{ns} (เซนติเมตร)	น้ำหนัก ^{ns} (กรัม)
0 (ชุดควบคุม)	0.76±1.39	0.93±1.73	0.01±0.01
200	0.84±0.58	1.09±0.75	0.11±0.15
400	0.66±1.24	0.85±2.05	0.01±0.01
600	0.63±0.89	0.81±1.19	0.01±0.00
800	0.58±0.24	0.73±0.47	0.01±0.00

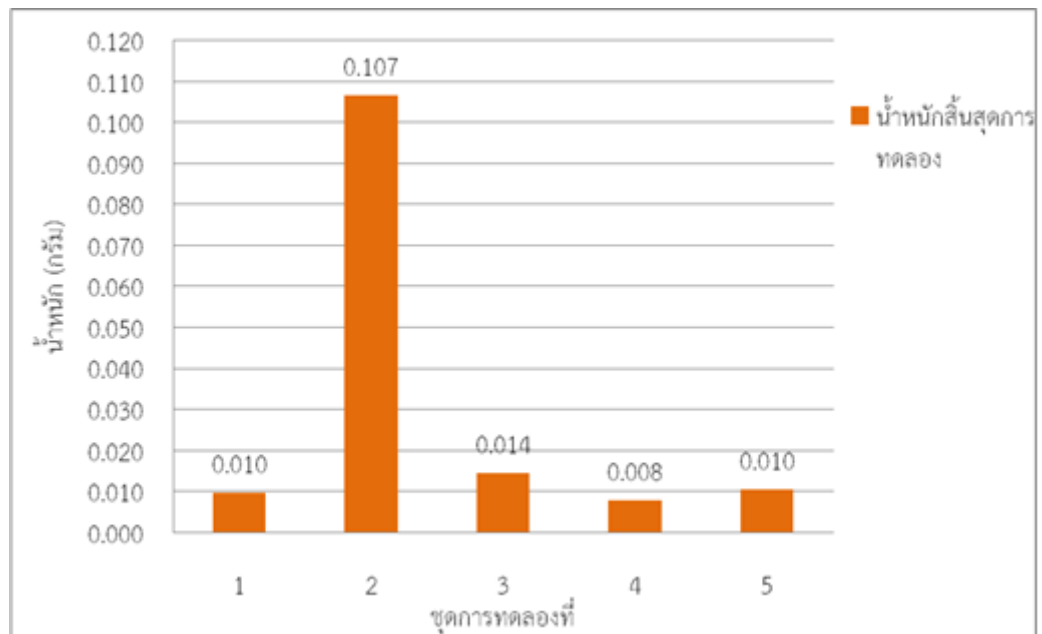
หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยใน แนวตั้งเดียวกัน



ภาพที่ 2 ความยาวมาตรฐานเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง



ภาพที่ 3 ความยาวทั้งหมดเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง



ภาพที่ 4 น้ำหนักเมื่อสิ้นสุดการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง



ภาพที่ 5 ลูกปลาแมนดารินก่อนการทดลอง



ภาพที่ 6 ลูกปลาแมนดารินเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

3. พัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน

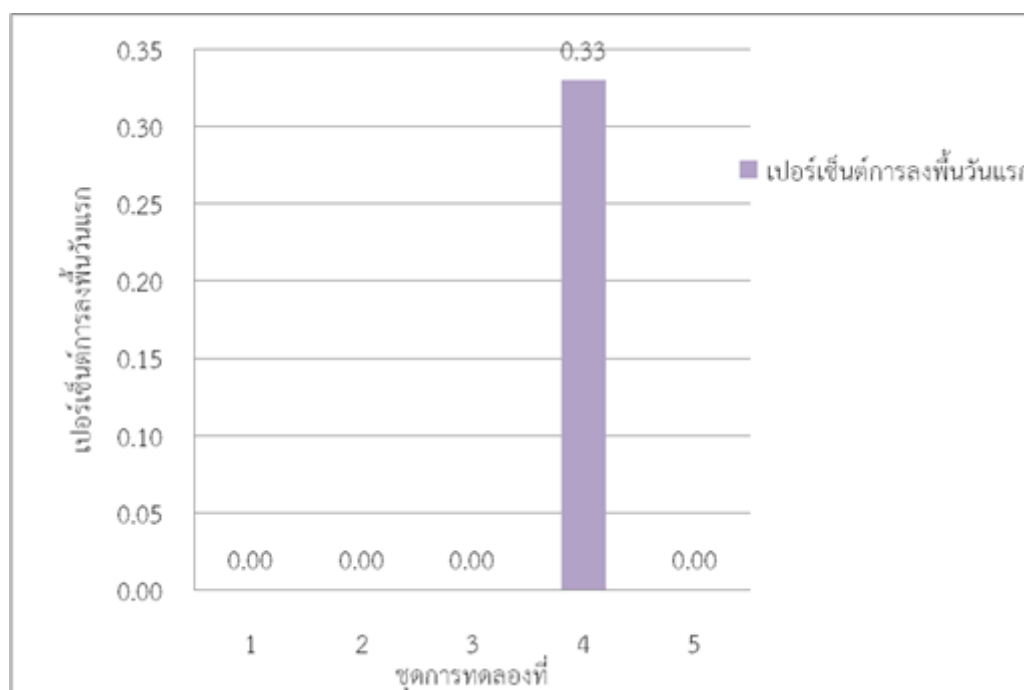
3.1 พัฒนาการด้านการลงพื้น

ในระหว่างการทดลองการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมกรดไขมันสำเร็จรูป ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน คือ 0, 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำการเก็บข้อมูลในด้านพัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน ด้านระยะเวลาในการลงพื้น เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ชุดการทดลองที่ 4 เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปที่ความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมต่อลิตร ลูกปลาแมนดารินเริ่มมีการลงพื้นเร็วที่สุด ที่อายุ 11 วัน และลูกปลาลงพื้นครบทุกตัวทุกชุดการทดลอง ที่อายุ 26 วัน เมื่อนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งมีรายละเอียดการเริ่มลงพื้นวันแรก และระยะเวลาที่ลงพื้นครบทุกตัว ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การลงพื้นวันแรกเมื่ออายุได้ 11 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

ระดับของกรดไขมันสำเร็จรูป (มิลลิกรัมต่อลิตร)	เปอร์เซ็นต์การลงพื้นวันแรก (เปอร์เซ็นต์) ^{ns}
0 (ชุดควบคุม)	0.00±0.00
200	0.00±0.00
400	0.00±0.00
600	0.33±0.58
800	0.00±0.00

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยใน แนวตั้งเดียวกัน

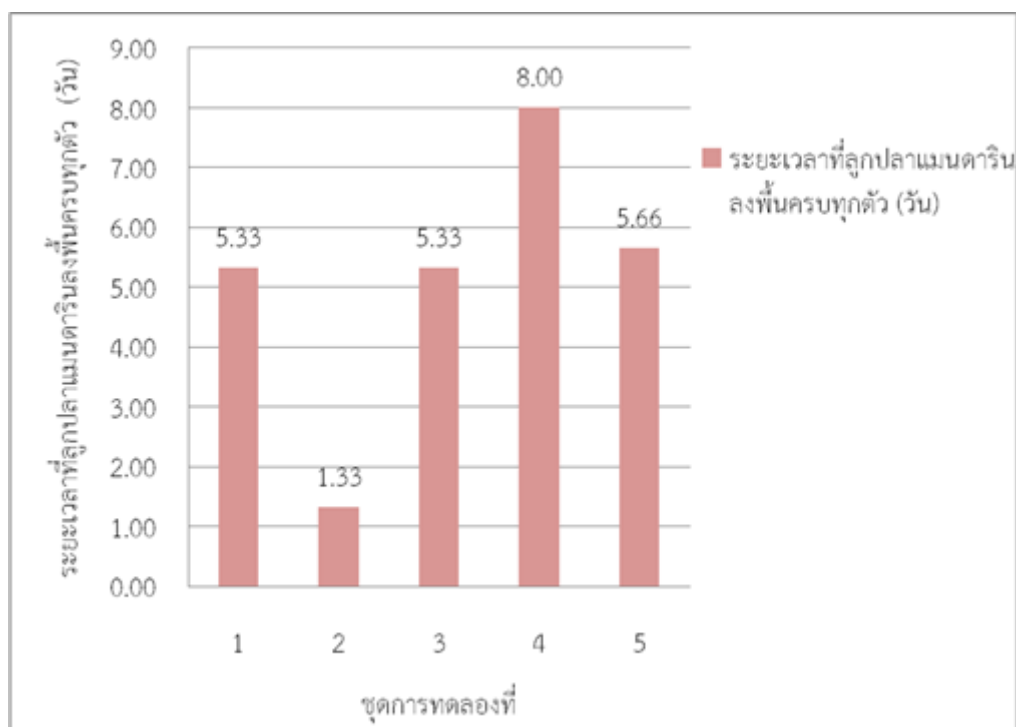


ภาพที่ 7 เปอร์เซ็นต์การเริ่มลงพื้นวันแรก เมื่ออายุ 11 วัน ของลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

ตารางที่ 4 ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

ระดับของกรดไขมันสำเร็จรูป (มิลลิกรัมต่อลิตร)	ระยะเวลาที่ลงพื้นครบทุกตัว (วัน) ^{ns}
0 (ชุดควบคุม)	5.33±4.51
200	1.33±0.58
400	5.33±5.86
600	8.00±6.56
800	5.66±1.53

หมายเหตุ ns คือ non significant แสดงความไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยใน แนวตั้งเดียวกัน



ภาพที่ 8 ระยะเวลาที่ลูกปลาแมนดารินลงพื้นครบทุกตัว เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง

ทำการวิเคราะห์น้ำระหว่างการทดลอง โดยทำการวิเคราะห์ทุกสัปดาห์ ๆ 1 ครั้ง โดยทำการวิเคราะห์แอมโมเนีย ไนไตรท์ ความเป็นต่างของน้ำ ความเค็ม ความเป็นกรดเป็นด่าง อุณหภูมิ ดังนี้

ตารางที่ 5 คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง เมื่อทำการอนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูปทั้ง 5 ชุดการทดลอง

ชุดการทดลองที่	คุณภาพน้ำระหว่างการทดลอง					
	Ammonia	Nitrite	Alkalinity	salinity	pH	อุณหภูมิ
1	0.523	0.313	105	33	8.27	27.5
2	0.486	0.362	105	33.3	8.32	27.5
3	0.493	0.388	103.8	33.2	8.32	27.5
4	0.253	0.42	104	33.3	8.31	27.5
5	0.599	0.349	106	33.3	8.31	27.5

อภิปราย/วิจารณ์ (Discussion)

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการอนุบาลลูกปลาแมนดารินด้วยโรติเฟอร์ และอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันสำเร็จรูป Easy DHA Selco ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 0, 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร ที่มีผลต่ออัตราการรอด อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินตั้งแต่แรกฟักจนถึงระยะที่มีการเปลี่ยนรูปร่าง (Metamorphosis) ในตู้อนุบาล 5 ลิตร ความหนาแน่นของลูกปลา 20 ตัวต่อลิตร เมื่อลูกปลาอายุ 1-20 วัน ให้โรติเฟอร์เสริมกรดไขมันสำเร็จรูปที่ความหนาแน่น 15 ตัวต่อมิลลิลิตร และเมื่อลูกปลาอายุ 21-45 วัน เปลี่ยนจากโรติเฟอร์เป็นอาร์ทีเมียเสริมกรดไขมันสำเร็จรูปที่ความหนาแน่น 3 ตัวต่อมิลลิลิตร ทำการทดลองทั้งหมด 5 ชุดการทดลอง แต่ละชุดการทดลองทำ 3 ซ้ำ

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าระดับความเข้มข้นของกรดไขมันไม่มีผลต่ออัตราการรอดตาย อัตราการเจริญเติบโต และระยะเวลาในการพัฒนาการของลูกปลาแมนดาริน ($p>0.05$) โดยแนวโน้มจากการทดลองพบว่าลูกปลาแมนดารินที่อนุบาลด้วยการเสริมกรดไขมันที่ระดับความเข้มข้น 600 มก./ล. มีอัตราการรอดตายที่ดีที่สุด อยู่ที่ 7.00 ± 5.57 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ 400, 800, 0 และ 200 มก./ล. โดยสอดคล้องกับการรายงานของโกวิทย์และคณะ (2546) ที่กล่าวว่าการเสริมกรดไขมันไม่อิ่มตัว n3-HUFA ในอาหารที่ใช้ในการอนุบาลปลาช่อนทะเล จะทำให้ลูกปลามีอัตราการรอดตายสูงกว่าชุดที่ไม่มีการเสริมหรือเสริมเพียง 1 เปอร์เซ็นต์ และการเสริมกรดไขมันในอาหารมีชีวิตและให้ลูกปลากินตั้งแต่แรกจะทำให้มีอัตราการรอดสูง ลูกปลาแข็งแรงเจริญเติบโตได้ดี เช่นเดียวกับนิเวศน์และคณะ (2536) ที่ทำการทดลองอนุบาลลูกปลากะรังด้วยอาร์ทีเมียที่เสริมด้วยกรดไขมันจำเป็นที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ลูกปลามีอัตราการรอดอยู่ที่ 48-56 เปอร์เซ็นต์สำหรับลูกปลาที่อนุบาลโดยอาร์ทีเมียที่ไม่ได้เสริมกรดไขมันจะตายหมดที่อายุ 35 วัน ในส่วนของอัตราการเจริญเติบโตของลูกปลาแมนดารินที่ทำการเสริมกรดไขมันที่ระดับความเข้มข้น 200 มก./ล. พบว่าการเจริญเติบโตด้านความยาวมาตรฐานและความยาวทั้งหมดเฉลี่ยดีที่สุด อยู่ที่ 0.84 ± 0.58 ซม. และ 1.09 ± 0.75 ซม. รองลงมา คือ 0, 400, 600 และ 800 มก./ล. ตามลำดับ การเจริญเติบโตด้านน้ำหนักของลูกปลาแมนดารินที่ทำการเสริมกรดไขมันที่ระดับความเข้มข้น 200 มก./ล. ดีที่สุด อยู่ที่ 0.11 ± 0.15 กรัม สอดคล้องกับการรายงานของโกวิทย์และคณะ (2546) ที่ทำการศึกษาผลของกรดไขมันไม่อิ่มตัว n3-HUFA ที่ระดับต่าง ๆ ต่อการอนุบาลลูกปลาช่อนทะเล พบว่าการเจริญเติบโตด้านความยาวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ขัดแย้งกับการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักและอัตราการรอดที่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ขัดแย้งกับการรายงานของธวัชและคณะ (2549) ที่ทำการอนุบาลลูกปลากะรังจุดฟ้าด้วยอาร์ทีเมียเสริมอาหารสำเร็จรูป (A1 Selco) พบว่าการอนุบาลลูกปลากะรังจุดฟ้าด้วยอาร์ทีเมียเสริมด้วยอาหารเสริม

สำเร็จรูปมีผลต่อการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตจำเพาะด้านความยาว อัตรารอดตายเฉลี่ยสูงกว่าการอนุบาลลูกปลาด้วยอาร์ทีเมียที่ไม่เสริมอาหารเสริมสำเร็จรูป และมีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) จากการทดลองจะพบว่าการเสริมกรดไขมันให้กับโรติเฟอร์และอาร์ทีเมีย เพื่อใช้ในการอนุบาลลูกปลาจะให้ผลที่ดีกว่าการอนุบาลลูกปลาด้วยอาร์ทีเมียและโรติเฟอร์เพียงอย่างเดียว โดยอาร์ทีเมียจะมีการสูญเสียกรดไขมันบางส่วนไปจากการลอกคราบ ทำให้อาร์ทีเมียวัยอ่อนจะมีการขาดคุณค่าทางอาหารพวกไขมันไม่อิ่มตัวไป (พิสมัยและคณะ, 2538) สอดคล้องกับการทดลองของสุพล (2538) ที่ให้เนื้อปลาสดเป็นอาหารแก่ลูกปลากะรัง ทำให้การเจริญเติบโตดีกว่าการให้อาร์ทีเมียเพียงอย่างเดียว โดยพบว่าเนื้อปลามีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงกว่าอาร์ทีเมียถึง 2 เท่า ดังนั้นการให้โรติเฟอร์และอาร์ทีเมียเป็นอาหารแก่ลูกปลาจึงควรมีการเสริมกรดไขมัน เนื่องจากการกรดไขมันไม่อิ่มตัวจะมีความสำคัญและมีความจำเป็นต่อการสร้างการเจริญเติบโตให้กับลูกปลา โดยในลูกปลาทะเลจะไม่สามารถสร้างขึ้นเองได้หรือถ้าสร้างขึ้นเองได้ก็จะมีปริมาณน้อย (จารุรัตน์และคณะ, 2531) ในด้านการพัฒนาการของลูกปลาแมนดารินลูกปลาจะลงพื้นเร็วที่สุดที่อายุ 11 วัน ทำการอนุบาลด้วยการเสริมกรดไขมันที่ระดับความเข้มข้น 600 มก./ล. ลูกปลาแมนดารินจะลงพื้นครบทุกชุดการทดลองที่อายุ 26 วัน แต่ละชุดการทดลองจะใช้เวลาในการลงนับตั้งแต่เริ่มมีการลงพื้นจนครบ 5.33 ± 4.51 , 1.33 ± 0.58 , 5.33 ± 5.86 , 8.00 ± 6.56 และ 5.66 ± 1.53 วันตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p > 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ Tuncer and Havvell (1992) ที่กล่าวว่าปริมาณกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 โดยเฉพาะ EPA และ DHA มีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาของตัวอ่อนอัตราการรอดและการเจริญเติบโตของลูกปลา striped bass และลูกปลา palmetto bass ดังนั้นอัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นเป็นผลจากการที่ได้รับอาหารที่มีกรดไขมันที่จำเป็นเช่นกรดไขมัน EPA, DHA และกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า 3 เช่นเดียวกับจิระยุทธ และคณะ (2552) ที่ทำการศึกษาผลของการเสริมกรดไขมันที่จำเป็นให้โรติเฟอร์และอาร์ทีเมียให้กับลูกปลาตะกรับพบว่าลูกปลามีพัฒนาการเร็วขึ้น มีการเจริญเติบโตดีกว่า สอดคล้องกับรายงานของ Villalta *et al.* (2008) ที่ทำการศึกษาลูกปลาดูตาเดียวพบว่าการได้รับกรดไขมันสูงมีพัฒนาการในการเข้าสู่ระยะเมตามอโฟซิสได้เร็ว ในขณะที่ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลูกปลาแต่อย่างใด

สรุปและข้อเสนอแนะ

การทดลองนี้เป็นการศึกษาผลของการเสริมกรดไขมัน Easy DHA Selco ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 5 ระดับ คือ 0, 200, 400, 600 และ 800 มิลลิกรัมต่อลิตร แนวนอนจากการทดลองพบว่าลูกกุ้งการุณที่อนุบาลด้วยโรติเฟอร์และอาร์ทีเมียที่ระดับความเข้มข้น 600 มิลลิกรัมต่อลิตรมีอัตราการรอด และการพัฒนาการดีที่สุด อัตราการเจริญเติบโตด้านความยาวและน้ำหนักดีที่สุดที่ระดับความเข้มข้น 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

บรรณานุกรม (Bibliography)

- โกวิทย์ เก้าเฮียน, เรณู ยาชิโร และ ทวี จินตามัยกุล. 2546. ผลของความเค็มและกรดไขมันไม่อิ่มตัว n-3 HUFA ระดับต่างๆ ต่อการอนุบาลลูกปลาช่อนทะเล *Rachycentron canadum*, น. 418-425. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41 (สาขาประมง). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จารุรัตน์ บุรณพานิชย์กิจ, มะลิ บุญยรัตน์ผลิน, ทะเคชิ วาตานาเบ, ธิดา เพชรหมณี และฐานันดร ทัดตานนท์. 2531. ความต้องการกรดไขมันที่จำเป็นของปลากะพงขาววัยรุ่น. ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2531.สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดสงขลา, กรมประมง. 21 หน้า.
- จิระยุทธ รื่นศิริกุล, มาวิทย์ อัครอารีย์, เยาวนิตย์ ดนยดล และละออ ชูศรีรัตน์. 2552. การอนุบาล และพัฒนาการของลูกปลาตะกรับ *Scatophagus argus* Linnaeus, 1766. วารสารการประมง 62(1): 13-22.
- ธวัช ศรีวีระชัย, ชัชวาล วุฒิเมธี และจุฑารัตน์ ศิริสมบัติ. 2549. การอนุบาลลูกปลากะรังจุดฟ้า *Plectropomus leopardus* วัยอ่อนอายุ 25-50 วัน. ใน เอกสารวิชาการเลขที่ 31/2549. สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดตราด, กรมประมง, 11 หน้า.
- นิเวศน์ เรืองพานิช, ไพบุลย์ บุญลิปตานนท์ และเจนจิตต์ คงกำเนิด. 2536. ความก้าวหน้าในการเพาะและอนุบาลลูกปลากะรัง (*Epinephelus malabaricus*). ใน การสัมมนาวิชาการเพาะเลี้ยงปลากะรัง. สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา. 48 หน้า.
- พิสมัย สมสืบ สุธีวัฒน์ สมสืบ และสรารุท คเชนทองสุวรรณ. 2538. ผลของการเพิ่มไขมัน และการเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงของกรดไขมันในอาร์ทีเมีย ใน เอกสารรายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 33, กรุงเทพฯ. หน้า 139-147.
- ภมรพรรณ ฉัตรภูมิ วารินทร์ ธนาสมหวัง จีร์รัตน์ เกื้อแก้ว และพรทิพย์ ทองบ่อ. 2551. ความเข้มข้นและระยะเวลาที่เสริมไขมันปลาไนโรติเฟอร์ (*Brachionus* sp.) และไรน้ำเค็ม (*Artemia* sp.) ปลาการ์ตูนอานม้าวัยอ่อน (*Amphiprion polymnus* Linnaeus, 1758). ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 48. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสมุทรสาคร กรมประมง. 17 หน้า.
- สุพล ตันสุวรรณ . 2538. การอนุบาลลูกปลากะรัง *Epinephelus malabaricus* ด้วยอาหาร 2 ชนิด. ใน เอกสารวิชาการฉบับที่ 28/2538. สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดปัตตานี, กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง, กรมประมง. 18 หน้า.

- Calado, R., Lin, J., Bransden, M.P., Battaglione, S.C., Morehead, D.T., Dunstan, G.A., Nichols, P.D., 2005. Effect of dietary 22:6n-3 on growth, survival and tissue fatty acid profile of striped trumpeter (*Latris lineata*) larvae fed enriched Artemia. *Aquaculture*, 243: 331–344.
- Rhyne, A.L., Araujo, R., Narciso, L., 2003. Marine Ornamental Decapods-Popular, Procey, and Poorly Studied. *Journal of Crustacean Biology* 23(4): 963-973.
- Clarissa L. Marte. 2003. Larviculture of marine species in Southeast Asia: current research and industry prospects. *Aquaculture*, 227: 293–304.
- Herre, A. W. C. T., 1927. A new genus and three new species of Philippine fishes. *Philipp. J. Sci.* v. 32 (núm. 3): 413-419, Pls. 1-2.
- Matthew L. Wittenrich. 2007. *The Complets Illustrated Breeder's Guide to Marine Aquarium Fishes*. T.F.H. Publications. 304.
- Tuncer, H. and R.M. Harrell. 1992. Essential fatty acid nutrition of larva striped bass (*M. saxatilis* x *M. chrysops*). *Aquaculture* 101 : 105 – 121.
- Villalta M, A. Estevez, M.P. Bransden and J. Bell. 2008. Effects of dietary eicosapentaenoic acid on growth, survival, pigmentation and fatty acid composition in Senegal sole (*Solea senegalensis*) larvae during the Artemia feeding period, *Aquacult. Nutr.* 14: 232-241.

ประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวศิริวรรณ ชูศรี
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Siriwan Choosri
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 1-8014-00031-207
3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์
4. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
169 สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ต. แสนสุข อ. เมืองชลบุรี จ. ชลบุรี 20131
โทรศัพท์: 0-3839-1671-3 โทรสาร: 0-3839-1674
e-mail address: siriwan@bims.buu.ac.th
5. ประวัติการศึกษา
ปริญญาตรี(วิทยาศาสตร์การประมง) ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร สาขาวิทยาศาสตร์การประมง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปี พ.ศ.2552
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
การเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลสวยงาม
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศโดยระบุสถานภาพ
ในการทำการวิจัย ว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัยหัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละ
ผลงานวิจัย
 -
 - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
 -
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
 -
 - 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1
เรื่อง)
 -
 - 7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการ
วิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด

- 7.4.1 การเจริญเติบโต การเจริญพันธุ์ และพฤติกรรมการสืบพันธุ์ของ กุ้งก้ามกราม (*Hymenocera picta*) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
- 7.4.2 ผลของชนิดของอาหารและความถี่ในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตการสืบพันธุ์ และการผลิตตัวอ่อนของกุ้งก้ามกราม(*Hymenocera picta*) สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ
- 7.4.3 ผลของอาหารต่อการเจริญเติบโต การรอดตาย และการเจริญพันธุ์ของกุ้งก้ามกราม (*Hymenocera picta*) ที่เกิดจากการเพาะเลี้ยง สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, อยู่ในระหว่างการดำเนินการ

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวเสาวภา สวัสดิ์พีระ
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Saowapa Sawatpeera
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3830300065601
3. ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ ระดับ 6
4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ต. แสนสุข อ. เมืองชลบุรี จ. ชลบุรี 20131
โทรศัพท์: 0-3839-1671-3 โทรสาร: 0-3839-1674
e-mail address: saowapa@bims.buu.ac.th; saowapa@bucc4.buu.ac.th
5. ประวัติการศึกษา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยา) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปี พ.ศ.2524
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทางทะเล) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. 2530
ดุขุภักดิ์บัณฑิต (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยมหิดล ปี พ.ศ. 2542
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
การเพาะเลี้ยงปลาสวยงามน้ำเค็ม
การศึกษาชีววิทยาบางประการของสัตว์น้ำทะเล
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ
สถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัย
ในแต่ละข้อเสนอการวิจัย
 - 7.1. ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
 - 7.1.1. แผนวิจัยเรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะขยายพันธุ์ม้าน้ำ
 - 7.2. หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
 - 7.2.1. การศึกษาเกี่ยวกับการเลี้ยงหอยเป่าฮื้อ, *Haliotis asinina* Linneaus ด้วยอาหารสำเร็จรูป
 - 7.2.2. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการกินอาหารของหอยเป่าฮื้อ, *Haliotis ovina* Gmelin,
 - 7.2.3. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของหอยเป่าฮื้อ *Haliotis asinina* Linneaus
 - 7.2.4. การทดลองเลี้ยงหอยเป่าฮื้อ *Haliotis asinina* Linneaus.
 - 7.2.5. องค์ประกอบของอาหารในทางเดินอาหารของปลาเห็ดโคน *Sillago sihama* (Forsk.) และ *Sillago maculata* (Quoy & Gaimard)

- 7.2.6.อิทธิพลของความเค็มที่มีต่ออัตราการลงเกาะ อัตราการรอดตาย และอัตราการเจริญเติบโตของปะการังฟุ่มไม้, *Pocillopora damicornis* Linn.
- 7.2.7.การเจริญเติบโตของหอยนางรมวัยเกิ้ล็ด (*Crassostrea commercialis*) ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิด
- 7.2.8.อัตราการรอดของหอยนางรมปากจีบ *Crassostrea commercialis* วัยอ่อนเมื่อเลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิดในห้องปฏิบัติการ
- 7.3. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1 เรื่อง)
- 7.3.1.เสาวภา สวัสดิ์พีระ. การศึกษาเกี่ยวกับการเลี้ยงหอยเป่าฮื้อ, *Haliotis asinina* Linneaus ด้วยอาหารสำเร็จรูป. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2539.
- 7.3.2.เสาวภา สวัสดิ์พีระ, การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการกินอาหารของหอยเป่าฮื้อ, *Haliotis ovina* Gmelin, รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2539.
- 7.3.3.เสาวภา สวัสดิ์พีระ, การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของหอยเป่าฮื้อ *Haliotis asinina* Linneaus. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2539. เสาวภา สวัสดิ์พีระ. การทดลองเลี้ยงหอยเป่าฮื้อ *Haliotis asinina* Linneaus. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2539.
- 7.3.4.เสาวภา สวัสดิ์พีระ และ วรเทพ มุฑารธรณ. องค์ประกอบของอาหารในทางเดินอาหารของปลาเห็ดโคน *Sillago sihama* (Forsk.) และ *Sillago maculata* (Quoy & Gaimard). รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2534.
- 7.3.5.เสาวภา สวัสดิ์พีระ. อิทธิพลของความเค็มที่มีต่ออัตราการลงเกาะ อัตราการรอดตาย และอัตราการเจริญเติบโตของปะการังฟุ่มไม้, *Pocillopora damicornis* Linn. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2536.
- 7.3.6.เสาวภา สวัสดิ์พีระ, จารุพันธ์ ประทุมยศ, ขวัญเรือน ปิ่นแก้ว, อัมพร คอแก้ว และ อมรรรัตน์ เกิดบ้านกอก. การเจริญเติบโตของหอยนางรมวัยเกิ้ล็ด (*Crassostrea commercialis*) ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิด. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2536.
- 7.3.7.เสาวภา สวัสดิ์พีระ. อัตราการรอดของหอยนางรมปากจีบ *Crassostrea commercialis* วัยอ่อนเมื่อเลี้ยงด้วยสาหร่ายต่างชนิดในห้องปฏิบัติการ. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2541.

- 7.3.8.ขวัญเรือน ปิ่นแก้ว, เสาวภา สวัสดิ์พีระ และอัมพร คอแก้ว. การศึกษาหาชนิดของสาหร่าย ที่เกาะวัสดุได้ดี เพื่อนำมาใช้ในการอนุบาลลูกหอยเป่าอื้อ. เสาวภา สวัสดิ์พีระ, จารุพันธ์ ประทุมยศ, ขวัญเรือน ปิ่นแก้ว, อัมพร คอแก้ว และ อมรรัตน์ เกิดบ้านกอก. การเจริญเติบโตของหอยนางรมวัยเกิลต์ (*Crassostrea commercialis*) ที่เลี้ยงด้วยอาหารต่าง ชนิด. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, 2536.
- 7.3.9. จารุพันธ์ ประทุมยศ, เสาวภา สวัสดิ์พีระ, อมรรัตน์ เกิดบ้านกอก และอัมพร คอแก้ว. การศึกษาการใช้ยาปฏิชีวนะควบคุมปริมาณแบคทีเรีย ในสภาวะแวดล้อมการอนุบาลลูกหอยวัยอ่อน. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, 2536.
- 7.3.10. วรเทพ มุธุวรรณ, เสาวภา สวัสดิ์พีระ, ประหยัด มะหมัด และปรารธนา ควรดี. การทดลองอนุบาลลูกปลาหมึกกระดองกันไหม้, *Sepiella inermis* Fer. & d'Orb. ด้วยไรน้ำเค็มตัวเต็มวัยที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิด. เอกสารเผยแพร่ของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, 2536.
- 7.3.11. วรเทพ มุธุวรรณ, เสาวภา สวัสดิ์พีระ, สุรินทร์ มัจฉาชีพ, สุรพล ฉลาดคิด, จารุพันธ์ ประทุมยศ, ขวัญเรือน ปิ่นแก้ว, ปรารธนา ควรดี, ชาญวิทย์ ศุภปัญญาพงศ์ และอรุณ รื่นรมย์. การเลี้ยงปลากะพงขาว (*Lates calcarifer*) ในระบบน้ำหมุนเวียนแบบปิดโดยใช้สัตว์น้ำและสาหร่ายทะเลบางชนิดในการควบคุมคุณสมบัติน้ำ. เอกสารเผยแพร่ของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา. 2539.
- 7.3.10. สุวราภรณ์ กันทรวิชัยวัฒน์, เสาวภา สวัสดิ์พีระ, วรเทพ มุธุวรรณ และจารุพันธ์ ประทุมยศ. อิทธิพลของสารโซเดียมเอ็ดต้าต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการรอดของหอยนางรม (*Crassostrea commercialis*) วัยอ่อน. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งคณะกรรมการสภาวิจัยแห่งชาติ, 2535.
- 7.3.11. Sawatpeera, S., E.S. Upatham, M, kruatrachue, V. Ingsrisawang, T. Singhagraiwan and Y.P. Chitramvong. Determination of gut contents of Thai abalone *Haliotis asinina* Linneaus. Journal of Shellfish Research, Vol.17(3): 765-770, December 1998.
- 7.3.12. Sawatpeera, S., E.S. Upatham, M, kruatrachue, Y.P. Chitramvong, T. poomthong and J. Nukranad. Larval Development in abalone *Haliotis asinina* Linneaus . Journal of Shellfish Research, Vol. 2002. (inpress)

- 7.3.13. Upatham, ES.S., S. Sawatpeera, M, kruatrachue, Y.P. Chitramvong, T. Singhagraiwan, T. Pumthong and P. Jarayabhand . Food utilization by *Haliotis asinina* Linneaus. Journal of Shellfish Research Vol.17(3): 771-776, December 1998.
- 7.3.14. Kruatrachue, M., S. Sawatpeera, E.S. Upatham, T. Singhagraiwan and Y.P. Chitramvong. The utilization of artificial diets by *Haliotis asinina* Linneaus. Journal of Medical and Applied Malacology. (inpress)
- 7.3.15. Kruatrachue, M., S. Apiswetakan.,E.S Upatham.,P.Sobhon, S. Sawatpeera, S. Singhakaew, V. Ingsrisawang⁴ and T. Singhagraiwan⁴Reproductive cycle and development of gonad in the Thai abalone, *Haliotis asinina* Linneaus. Journal of Medical and Applied Malacology. (inpress)
- 7.3.16. Muthuwan, V., Sawatpeera, S., Kuandee, P., Supapunyapong, C., Pratoomyos, J., Pindkaew, K., Chaladkid, S., 2000. Intensive Culture of Seabass(*Lates calcarifer*) in a Recirculation System Integrated with Extensive Culture of Biofiltration Organisms. In: Ahn, J-Y and Yang, S-K (Eds.), The 5th International Symposium on Marine Environmental Study on the East China Sea and Yellow Sea. Marine Research Institute&Brain Korea 21 Project Corps, College of Ocean Science, Cheju National University, Korea, pp. 89-110.
- 7.4. งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยลุล่วงแล้วประมาณร้อยละเท่าใด
- 7.4.1.การพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงหอยเสียบ (*Donax faba*) เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ บริเวณหาดบางแสน_ (70%)
- 7.4.2.การพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงหอยตลับ (*Meretrix mertrix*) เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการศึกษาชีววิทยาบางประการที่เกี่ยวข้อง (50%)

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นายณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Mr. Nattawut Luangoon
2. รหัสบัตรประจำตัวประชาชน
3-2001-00781-66-0
3. ตำแหน่งปัจจุบัน
นักวิทยาศาสตร์
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์ อีเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ต. แสนสุข อ. เมืองชลบุรี จ. ชลบุรี 20131
โทรศัพท์: 0-3839-1671-3 โทรสาร: 0-3839-1674
e-mail address : nattawut@bims.buu.ac.th
5. ประวัติการศึกษา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาเกษตรกรรม วิทยาลัยเกษตรกรรมชลบุรี ปีพ.ศ. 2532
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาประมง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตปทุมธานี ปีพ.ศ. 2534
ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาสัตวบาล สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี ปีพ.ศ. 2542
ปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ปีพ.ศ. 2549
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
การเพาะเลี้ยงสัตว์และพืชทะเลสวยงาม
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ
สถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วม
วิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - 7.1. ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย : ชื่อแผนงานวิจัย
-
 - 7.2. หัวหน้าโครงการวิจัย : ชื่อโครงการวิจัย
 - 7.2.1. การพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงหอยเสียบ (*Donax faba*) เพื่อการอนุรักษ์
ทรัพยากรธรรมชาติ บริเวณหาดบางแสน
 - 7.2.2. การพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงหอยตลับ (*Meretrix meretrix*) เพื่อการอนุรักษ์
ทรัพยากรธรรมชาติ และการศึกษาชีววิทยาบางประการที่เกี่ยวข้อง

- 7.2.3. ผลของชนิดของอาหารและความถี่ในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตการสืบพันธุ์ และการผลิตตัวอ่อนของกิ้งก่าตุ่น(*Hymenocera picta*)
- 7.2.4. การเจริญเติบโต และผลของการเสีรยางค์ ต่อการเจริญเติบโต และการงอกใหม่ของรยางค์ของปลาดาวแดงที่เป็นอาหารของกิ้งก่าตุ่น(*Hymenocera picta*)
- 7.3. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และแหล่งทุน (อาจมากกว่า 1)
- 7.3.1. สุรพล ฉลาดคิด และ **ณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน**. การเปรียบเทียบชนิดของอาหารและความเค็มที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของม้าน้ำวัยอ่อนในห้องปฏิบัติการ. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, 2536.
- 7.3.2. สุรพล ฉลาดคิด, ฉลวย มุสิกะ และ **ณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน**. การทดลองอนุบาลลูกม้าน้ำด้วยไรที่เลี้ยงด้วยอาหารต่างชนิดกัน. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, 2539
- 7.3.3. ขวัญเรือน ปิ่นแก้ว, อมรรัตน์ ชมรุ่ง, **ณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน** และ ปิยะวรรณ ศรีวิลาศ. การศึกษาแพลงค์ตอนพืชและสัตว์บริสุทธ์บริเวณชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของไทย เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำวัยอ่อน. รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, 2540.
- 7.3.4. ชุติวรรณ เดชสกุลวัฒนา, **ณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน** , สมเจตน์ ภูมิสวัสดิ์ และ ณัฐวุฒิ กอเข้ม. การแพร่กระจายของแบคทีเรียบริเวณปากแม่น้ำบางปะกงและบริเวณใกล้เคียง. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 26 วันที่ 18-20 ตุลาคม 2543 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร.
- 7.3.5. เสาวภา สวัสดิ์พีระ, **ณัฐวุฒิ เหลืองอ่อน** และ วรเทพ มุฑวรรณ. ผลของความเข้มข้นและระยะเวลาในการฉีดซ้ำของฮอร์โมนโกนาโดโทรปิน รีลีสซิงฮอร์โมนอานาลอกซ์ (gonadotropin releasing hormone analogues) ชนิดออกฤทธิ์นานในรูปแบบไมโครสเฟียร์ ต่อการวางไข่ของปลาการ์ตูนอานม้า *Amphiprion polymnus* (Linnaeus 1758). รายงานฉบับสมบูรณ์ส่งสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา, 2549.
- 7.3.6. Muthuwan, V., Luang-Oon, N., Sawatpeera, S. , Chalad-kid, S. , Noiraksa, T., Teeramaethee, J. , 2001. Delay Feeding and Feeding Regimes Effect Survival of Young Seahorse, Hippocampus kuda. Book

- of Abstract, 2nd International Conference on Marine Ornamentals “Collection, Culture and Conservation” November 26 – December 1, 2001, Lake Buena Vista, Orlando, Florida, USA, pp. 73.
- 7.3.7. Muthuwan, V., Sawatpeera, S., Luang-Oon, N., Munkongsomboon, S., Chomrung, A., 2001. Breeding and Larval Rearing of the Saddleback Anemonefish, *Amphiprion polymnus*. Book of Abstract, 2nd International Conference on Marine Ornamentals “Collection, Culture and Conservation” November 26 – December 1, 2001, Lake Buena Vista, Orlando, Florida, USA, pp. 72.
- 7.3.8. Sawatpeera, S., Muthuwan, V., Luang-Oon, N., Pinitpong, P., Thongkukiatkul, A., 2004. Effect of Salinity Levels on Growth and Survival of Juvenile Spotted Babylon, *Babylonia areolata* (Link 1807). Abstract Book, Aquaculture 2004, Aquaculture-An Ecologically Sustainable and Profitable Venture, Hawaii Convention Center, Honolulu, Hawaii, pp. 362.
- 7.4. งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อข้อเสนอการวิจัย แหล่งทุน และสถานภาพในการทำวิจัยว่าได้ทำการวิจัยคล่องแล้วประมาณร้อยละเท่าใด
- 7.4.1. การพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงหอยตลับ (*Meretrix meretrix*) เพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการศึกษาชีววิทยาบางประการที่เกี่ยวข้อง, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ
- 7.4.2. ทรัพยากรหอยสองฝาของประเทศไทย: การประเมินศักยภาพของชนิดที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาสู่การเพาะเลี้ยงเชิงอนุรักษ์และเชิงพาณิชย์ , สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
- 7.4.3. การเจริญเติบโต การเจริญพันธุ์ และพฤติกรรมการสืบพันธุ์ของกุงการ์ตูน (*Hymenocera picta*) , สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
- 7.4.4. ผลของชนิดของอาหารและความถี่ในการให้อาหารต่อการเจริญเติบโตการสืบพันธุ์ และการผลิตตัวอ่อนของกุงการ์ตูน(*Hymenocera picta*) , สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ

- 7.4.5. การเจริญเติบโต และผลของการเสีรยางค์ ต่อการเจริญเติบโต และการงอกใหม่ของรยางค์ของปลาดาวแดงที่เป็นอาหารของกึ่งการ์ตูน (*Hymenocera picta*) , สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ
- 7.4.6. พัฒนาการ การเจริญเติบโต และ อัตราการรอดตายของลูกกึ่งการ์ตูนวัยอ่อน (*Hymenocera picta*) ที่อนุบาลด้วยระบบการเลี้ยงที่แตกต่างกัน, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ
- 7.4.7. ธุรกิจการค้าสัตว์ทะเลสวยงามในกลุ่มกึ่ง กึ่ง ปู ของประเทศไทย, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการ
- 7.4.8. ปริมาณไขมัน รังควัตถุแคโรทีนอยด์ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มความเข้มสีของปลาการ์ตูนส้มขาว, สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ , อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวศิริประภา ฟ้ากระจ่าง ผู้ร่วมโครงการวิจัย
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) (Miss Siraprapa Fahrajang)
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน
1-6202-00003-54-5
3. ตำแหน่งปัจจุบัน
นักวิทยาศาสตร์
4. หน่วยงานที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail
สถานีวิจัยย่อยชะอำ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ต. บางเก่า อ. ชะอำ จ. เพชรบุรี 76120
โทรศัพท์: 0-32448-374-5 โทรสาร: 0-32448-375
e-mail address: siraprapa@bims.buu.ac.th
5. ประวัติการศึกษา
ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต(เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ตรัง ปี พ.ศ.2550
ปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการประมง) คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ ปี พ.ศ.2553
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
คุณภาพน้ำ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด-สัตว์น้ำเค็ม สารพิษและกลิ่นไม่พึงประสงค์ในสัตว์น้ำ
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย
 - 7.1. หัวหน้าโครงการวิจัย
 - 7.1.1. โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการผลิตสัตว์น้ำให้ปลอดภัย: การพัฒนาการเลี้ยงปลานิลให้ปลอดภัยจากการปนเปื้อนของสารพิษและกลิ่นไม่พึงประสงค์ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
 - 7.2. งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว
 - 7.2.1. ศิริประภา ฟ้ากระจ่าง, ชยรัตน์ ปลื้มสำราญ, เอกพงษ์ แอบแฝง, กิตติชัย จันทร์ลก, สุปราณี วิกรัยบุรณ และ นิวุฒิ หวังชัย. 2552.ผลของผักบั้งต่อการควบคุมการเจริญเติบโตของสาหร่าย *Microcystis aeruginosa*. 83-91 น. ใน

งานประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ประจำปี 2552. ระหว่างวันที่ 18-19 กุมภาพันธ์ 2552. เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

7.2.2. นิวุฒิ หวังชัย, ชยรัตน์ ปลื้มสำราญ, ศิริประภา ฟ้ากระจ่าง, Norio Iwami และ Tomoaki Itayama. 2553. การสะสมกลิ่นไม่พึงประสงค์ในปลานิล (*Oreochromis niloticus*) ที่เลี้ยงในกระชังและในบ่อดิน. วารสารสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร. 27(1): 19-27.

7.3. งานวิจัยที่กำลังทำ : -