

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

อัตราการรอดของเพรียงทรายในระยะ NECTOCHAETE ที่ฟักในอัตราความหนาแน่น
ต่างกัน

THE SURVIVAL RATE OF SANDWORM (*Perinereis nuntia*) IN
NECTOCHAETE NECTOCHAETE STAGE IN HATCHING DIFFERENT
DENSITIES



มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปีการศึกษา 2554

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

อัตราการรอดของเพรียงทรายในระยะ NECTOCHAETE ที่ฟักในอัตราความหนาแน่น
ต่างกัน

THE SURVIVAL RATE OF SANDWORM (*Perinereis nuntia*) IN
NECTOCHAETE STAGE IN HATCHING DIFFERENT DENSITIES



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปีการศึกษา 2554

อัตราการรอดของเพรียงทรายในระยะ NECTOCHAETE ที่ฟักในอัตราความหนาแน่น
ต่างกัน

THE SURVIVAL RATE OF SANDWORM (*Perinereis nuntia*) IN
NECTOCHAETE STAGE IN HATCHING DIFFERENT DENSITIES



พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(อาจารย์วิรัช เพชรสุทธิ)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อเรื่อง : อัตราการรอดของเพรียงทรายในระยะ NECTOCHAETE ที่ฟักในอัตราความหนาแน่นต่างกัน

THE SURVIVAL RATE OF SANDWORM (*Perinereis nuntia*) IN NECTOCHAETE STAGE IN HATCHING DIFFERENT DENSITIES

ชื่อผู้เขียน : นายอดิภัทร สุขเกื้อ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาการประมง

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์วีรชัย เพชรสุทธิ

ศึกษาอัตราการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทราย (*Perinereis nuntia*) ในระยะเนคโตลิตที่ฟักในอัตราความหนาแน่นต่างกันโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราความหนาแน่นของการฟักไข่เพรียงทรายที่ส่งผลต่ออัตราการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทรายในระยะเนคโตลิตและคุณภาพน้ำในระหว่างการฟักไข่เริ่มทำการทดลองวันที่ 6 ถึง 8 ธันวาคม 2553 โดยทดลองในความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับคือ 1,000 ฟอง 1,500 ฟอง และ 2,000 ฟองต่อลิตร พบว่าที่ระดับความหนาแน่น 1,000 ฟองต่อลิตร มีการรอดตายเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ 1,500 และ 2,000 ฟองต่อลิตร คิดเป็นร้อยละ 20.00, 17.04 และ 15.42 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ส่วนคุณภาพน้ำทะเลในช่วงดำเนินการทดลอง พบว่าอุณหภูมิของน้ำทะเลในถังทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.73 ± 0.05 , 25.72 ± 0.05 และ 25.75 ± 0.10 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.44 ± 0.02 , 5.51 ± 0.08 และ 5.53 ± 0.08 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เมื่อนำข้อมูลของอุณหภูมิ น้ำทะเลและปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ มาวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนความเค็มของน้ำทะเลตลอดระยะเวลาการทดลองสามารถควบคุมให้อยู่ที่ระดับความเค็ม 28 ส่วนในพัน

คำสำคัญ : อัตราการรอด, เพรียงทราย (sandworm)

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์ วีรชัย เพชรสุทธิ ซึ่งได้กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
ปัญหาพิเศษ และได้รับคำปรึกษาแนะนำในการรวบรวมข้อมูล การวางแผนการทดลองและช่วย
ตรวจสอบแก้ไขจนกระทั่งสำเร็จออกมาเป็นรูปแบบอย่างสมบูรณ์ และคุณพันกวี อังสุมาลี (ตุ้ม)
เลขที่ 273 หมู่ที่ 1 ตำบลปากน้ำหลังสวน อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร สยามเพรียงฟาร์มที่ให้
ความช่วยเหลือในด้านสถานที่ ไข่เพรียงทราย ข้อมูลเกี่ยวกับการฟักไข่เพรียงทราย

สุดท้ายขอขอบคุณพระคุณ บิคารมรดา ที่ให้ความสนับสนุนช่วยเหลือด้านทุนทรัพย์และให้
กำลังใจ ตลอดจนขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่คอยเป็นกำลังใจให้แก่ข้าพเจ้าตลอดมา

อดิภัทร สุขเกื้อ
พฤศจิกายน 2554



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

ก

สารบัญตาราง

ข

สารบัญรูปภาพ

ค

บทที่ 1 บทนำ

วัตถุประสงค์

1

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร

อนุกรมวิธานของเพรียงทราย

2

ลักษณะทั่วไปของเพรียงทราย

2

อาหารและการกินอาหาร

3

ลักษณะของเพรียงทรายเมื่อเข้าสู่ระยะเจริญพันธุ์

4

การสืบพันธุ์

5

พฤติกรรมกรรมการผสมพันธุ์

6

พัฒนาการของไข่เพรียงทรายจนถึงระยะตัวอ่อน 3 ปล้อง

7

การเพาะเลี้ยงเพรียงทราย

8

อาหารและการให้อาหาร

9

การอนุบาลลูกพันธุ์เพรียงทราย

10

การเพาะเลี้ยงเพรียงทรายปลอดเชื้อ

11

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

13

บทที่ 3 เวลาและสถานที่

เวลาและสถานที่

15

วิธีการดำเนินงาน

16

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

17

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

17

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลอง

ผลการทดลอง

18

บทที่ 5 วิจัยรณัผลการทดลอง

22

สรุปการทดลอง

23

เอกสารอ้างอิง

24

ภาคผนวก

25



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การให้อาหารเพรียงทรายในแต่ละช่วงอายุ	11
2 แผนการปฏิบัติงาน	15
3 จำนวนและร้อยละของการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทรายระยะเนคโตคิต หลังจากการฟักไข่ในระดับความหนาแน่นที่ต่างกัน	18
4 ผลวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ Analysis of variance (ANOVA) ของอัตราการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทรายระยะเนคโตคิต	19
5 อุณหภูมิน้ำทะเลในช่วงดำเนินการทดลอง	20
6 ผลวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ Analysis of variance (ANOVA) ของอุณหภูมิน้ำทะเลในช่วงดำเนินการทดลอง	20
7 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในช่วงดำเนินการทดลอง	21
8 ผลวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ Analysis of variance (ANOVA) ของปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในช่วงดำเนินการทดลอง	21



สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 อุณหภูมิวันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.	26
2 อุณหภูมิวันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.	27
3 อุณหภูมิ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.	28
4 อุณหภูมิ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.	29
5 อุณหภูมิ วันที่ 8 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.	30
6 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.	31
7 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.	32
8 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.	33
9 ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.	34
10 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 8 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.	35



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	โครงสร้างของเพรียงทราย	3
2	(ก) ลักษณะส่วนหัวของเพรียงทรายระยะก่อนเจริญพันธุ์ (ข) ลักษณะส่วนหัวของเพรียงทรายระยะเจริญพันธุ์	4
3	ลักษณะของพ่อแม่พันธุ์เพรียงทราย	5
4	(ก) ลักษณะลำตัวแบบอะโทกของเพรียงทรายระยะก่อนเจริญพันธุ์ (ข) ลำตัวแบบอีพิโทกของเพรียงทรายระยะเจริญพันธุ์	6
5	การรวมกลุ่มเพื่อผสมพันธุ์ของเพรียงทราย	7
6	พัฒนาการของไข่เพรียงทราย	8
7	การเตรียมบ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เพรียงทราย	9
8	การเตรียมกระบะอนุบาลลูกพันธุ์เพรียงทราย	10



สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
1 กราฟอุณหภูมิวันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.	26
2 กราฟอุณหภูมิ วันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.	27
3 กราฟอุณหภูมิ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.	28
4 กราฟอุณหภูมิ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.	29
5 กราฟอุณหภูมิ วันที่ 8 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.	30
6 กราฟปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.	31
7 กราฟปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.	32
8 กราฟปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.	33
9 กราฟค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.	34
10 กราฟปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 8 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.	35
11 แม่พันธุ์เพรียงทรายที่ใช้ในการทดลอง	36
12 พ่อพันธุ์เพรียงทรายที่ใช้ในการทดลอง	36
13 การผสมพันธุ์เพรียงทราย	37
14 หลอดหยดและแผ่นสไลด์นับจำนวนแพลงก์ตอน	37
15 การวางแผนการทดลอง	38
16 การกรองไข่เพรียงทรายโดยใช้สวิง 48 ไมครอน	38
17 การนับตัวอ่อนเพรียงทราย	39
18 เครื่องวัดค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำรุ่น (YK-2001DO)	39
19 เครื่องวัดความเค็ม (Refractometer)	40
20 เครื่องนับจำนวน (Couter)	40
21 ตัวอ่อนเพรียงทรายระยะ nectochaete ที่กำลังขยาย 4X	41

บทที่ 1

บทนำ

เพรียงทราย (sandworm) หรือไส้เดือนทะเลจัดเป็นสัตว์ทะเลที่อาศัยอยู่ตามหาดทราย บริเวณแนวน้ำขึ้นน้ำลง กินซากพืชและซากสัตว์เป็นอาหารจึงทำหน้าที่เหมือนผู้กำจัดขยะตามชายหาด นอกจากนี้ เพรียงทรายยังเป็นอาหารที่สำคัญของแม่พันธุ์กุ้งทะเลอีกด้วย เนื่องจากเนื้อของเพรียงทรายมีโปรตีนสูงและไขมันที่จำเป็นต่อการพัฒนารังไข่ของกุ้งทะเล (Chunhabundit, 1991)

ปัจจุบันความต้องการเพรียงทรายเพิ่มมากขึ้นจากความนิยมในการเลี้ยงกุ้งทะเล จึงส่งผลให้ความต้องการเพรียงทรายเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ทำให้เกิดอาชีพการจับเพรียงทรายจากธรรมชาติมาป้อนโรงเพาะพันธุ์กุ้งทะเลมากขึ้น มีผลให้ประชากรเพรียงทรายในธรรมชาติลดลงอย่างรวดเร็ว (บรรจง, 2547) นอกจากนี้เพรียงทรายที่จับจากธรรมชาติยังมีข้อเสียคือ อาจทำให้เกิดเชื้อไวรัส เชื้อแบคทีเรียและพยาธิมาสู่แม่พันธุ์ทะเลได้ ทั้งยังเป็นการทำลายระบบนิเวศ ดังนั้นจึงมีการศึกษาวิธีเพิ่มปริมาณของเพรียงทราย โดยขั้นตอนการเพาะพันธุ์และอนุบาลเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตของเพรียงทรายให้มากขึ้น

จากความสำคัญในด้านความต้องการของเพรียงทราย จึงทำให้เกิดแนวทางในการศึกษาอัตราการรอดตายของเพรียงทรายระยะเนคโตคิต ที่ศึกษาอัตราความหนาแน่นต่างกันเพื่อนำมาใช้ประโยชน์และเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการการเลี้ยงเพรียงทรายให้ประสบความสำเร็จมากขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราความหนาแน่นของการฟักไข่เพรียงทรายที่ส่งผลต่ออัตราการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทรายในระยะเนคโตคิต
2. เพื่อศึกษาคูณภาพน้ำในระหว่างการฟักไข่

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

อนุกรมวิธานของเพรียงทราย

เพรียงทรายเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (Invertebrates) อยู่ในกลุ่มเดียวกันกับไส้เดือนทะเล (Annelids) อยู่ตามบริเวณชายหาดฝังตัวอยู่ใต้พื้นทรายที่มีน้ำปริ่มๆ หรือน้ำครึ่งหาด (intertidal zone) จัดอยู่ใน Genus *Perinereis* มีชื่อสามัญว่า Sandworm หรือ Nereids ชื่อวิทยาศาสตร์ *Perinereis nuntia* โดยสามารถจำแนกตามอนุกรมวิธานดังนี้ (สุรพล และพองจำ, 2548)

Phylum Annelida

Class Polychaeta

Subclass Errantia

Order Phyllodocida

Family Nereidae

Genus *Perinereis*

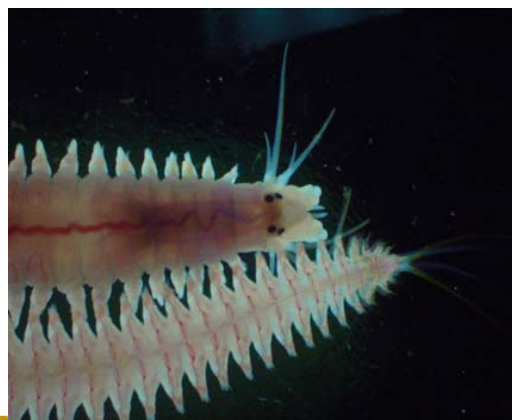
ลักษณะทั่วไปของเพรียงทราย

ลักษณะทั่วไปของเพรียงทราย ลำตัวยาว เรียว แขนงลง อ่อนนุ่ม มีรอยแบ่งตามขวางเป็นปล้องๆ แต่ละปล้องมีกล้ามเนื้อ 2 ชั้น ชั้นนอกลักษณะกล้ามเนื้อจะเป็นวง และกล้ามเนื้อชั้นในเป็นกล้ามเนื้อชั้นยาว บนผนังลำตัวมีหนาม (setae) มีระยะสั้นหรือยาวเล็กๆ รูปทรงคล้ายใบพายเรียงซ้อนกันเล็กน้อย อยู่เฉพาะด้านข้างของลำตัวยื่นออกไปสองข้าง แต่ข้างนั้นไม่แบ่งเป็นข้อหรือเป็นท่อนอย่างแมลง หรือกิ้งก่า มีขนอ่อนปกคลุมตัวเป็นหย่อมๆ (นิรนาม, 2548)

ลักษณะลำตัวแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัวเรียกว่า prostomium ส่วนตัวเรียกว่า metstomium และส่วนหางเรียกว่า pygidium ส่วนตอนหัวมีหนวดข้างละ 2 คู่ มีที่เจาะปากอีก 4 เส้น มีตาเป็นจุดดำๆ อีก 2 จุด ปากมี proboscis (มีลักษณะคล้ายงวง) มี jaw ใช้จับเหยื่อและช่วยขุดรูในดิน metastomium ปล้องแรกเรียกว่า peristomium แต่ละปล้องมีขา (parapodia) ปล้องละ 1 คู่ ลักษณะเป็นแฉก 2 แฉก (biramous) แต่ละแฉกเรียกว่า ramus มีขน (cetae) มีหลายลักษณะเช่น เรียวยาวคล้ายเส้นผมเรียกว่า capillary setae (ภาพที่ 1) (จิตติมา, 2544)



(ก) ลักษณะส่วนหัว



(ข) ลักษณะลำตัวและส่วนหาง



(ค) ลักษณะเขี้ยวของเพรียงทรายที่หุดอยู่ในลำตัว (ง) เขี้ยวที่ยื่นออกมาเพื่อจับกินอาหาร



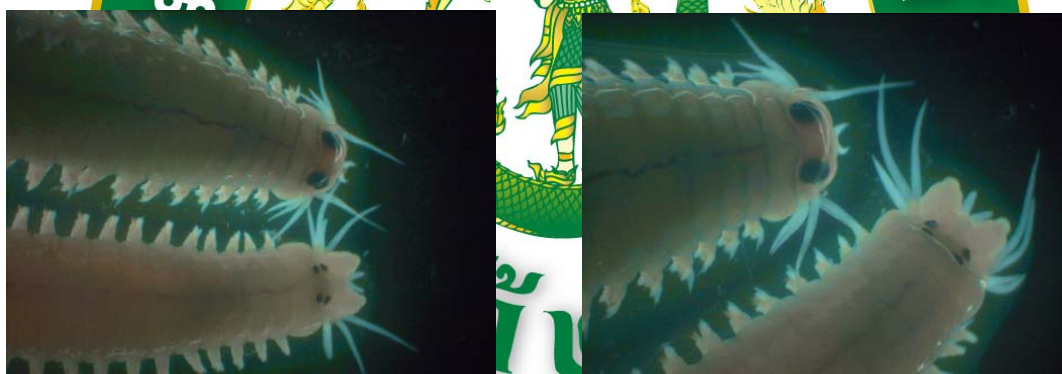
ภาพที่ 1 โครงสร้างของเพรียงทราย (ก) ลักษณะส่วนหัว (ข) ลักษณะลำตัวและส่วนหาง (ค) ลักษณะเขี้ยวของเพรียงทรายที่หุดอยู่ในลำตัว (ง) เขี้ยวที่ยื่นออกมาเพื่อจับกินอาหาร
ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต, 2548

อาหารและการกินอาหาร

เพรียงทรายสามารถกินอาหารได้หลากหลายชนิดทั้งพืชและสัตว์ รวมทั้งซากเน่าเปื่อยโดยขึ้นมากินอาหารในช่วงเวลาที่น้ำขึ้น ดังนั้นการรวบรวมเพรียงทรายจากธรรมชาติมักทำในขณะทีน้ำขึ้นน้ำลง (intertidal zone) โดยใช้พลาสติกที่มีกลิ่นคาวหรือน้ำคาวปลาเป็นเหยื่อล่อ เมื่อได้กลิ่นคาวเพรียงทรายจะโผล่ส่วนหัวออกมาเพื่อกัดกินเหยื่อ (ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต, 2548)

ลักษณะของเพรียงทรายเมื่อเข้าสู่ระยะเจริญพันธุ์ (Epitoky)

นันทวัน (2547) กล่าวว่าเพรียงทรายในระยะเจริญพันธุ์มีการปรับเปลี่ยนรูปร่างลักษณะ และพฤติกรรมเพื่อความเหมาะสมในการผสมพันธุ์ โดยเปลี่ยนเป็นแบบอพิโทกตลอดทั้งตัว ช่องว่างลำตัวมีเซลล์สืบพันธุ์อยู่ภายในทำให้แยกเพศได้ชัดเจน สีของลำตัวระหว่างพ่อแม่พันธุ์ต่างกัน โดยพ่อพันธุ์มีสีขาวครีมซึ่งเป็นสีของน้ำเชื้ออสุจิ แม่พันธุ์มีสีเขียวซึ่งเป็นสีของไข่ อพิโทกของเพรียงทรายแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนปล้องตอนหน้ามีจำนวนปล้องประมาณ 25-30 ปล้อง พบการเปลี่ยนแปลงบริเวณส่วนหัว โดยพาล์ปซึ่งมีหน้าที่รับกลิ่นขณะสืบคลานบนพื้นทราย เพื่อหาอาหารเสื่อมลง เพราะเพรียงทรายในระยะนี้ไม่ออกมากินอาหาร แต่ตามีขนาดใหญ่ขึ้น เนื่องจากจำนวนเซลล์ที่เพิ่มขึ้นแบบทวีคูณ ส่วนปล้องตอนท้ายเป็นส่วนที่มีการเปลี่ยนแปลงของขนาดปล้องและขาเดินอย่างเด่นชัด ปล้องมีขนาดแคบลงทำให้ลำตัวหดสั้น การปรับเปลี่ยนรูปร่างในลักษณะเช่นนี้ของเพรียงทรายช่วยให้ว่ายน้ำเพื่อปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ได้ดีเช่นเดียวกับบริเวณขาเดินที่มีลักษณะแผ่กางออก ปลายซีดีแบนคล้ายใบพายและมีสีแดงเข้ม ทำให้พ่อแม่พันธุ์เพรียงทรายว่ายน้ำได้อย่างรวดเร็วแต่กลับคลานช้าบนพื้นทราย (ภาพที่ 2)



(ก) ลักษณะส่วนหัวของเพรียงทราย

(ข) ลักษณะส่วนหัวของเพรียงทราย

ระยะก่อนเจริญพันธุ์

ระยะเจริญพันธุ์

ภาพที่ 2 (ก) ลักษณะส่วนหัวที่แตกต่างกันของเพรียงทรายระยะก่อนเจริญพันธุ์ (atoky)

กำลังขยาย 7X

(ข) ระยะเจริญพันธุ์ (epitoky) กำลังขยาย 10X

ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต, 2548

การสืบพันธุ์ (Reproduction)

พ่อแม่พันธุ์สมบูรณ์เพศมีขนาดน้ำหนัก และความยาวเฉลี่ย 0.5 ± 0.14 กรัม และ 7.03 ± 0.90 เซนติเมตร จะขึ้นมาว่ายน้ำบริเวณพื้นผิวน้ำ ซึ่งจะพบมากในช่วงแรม 8-15 ค่ำ เวลา 04.00-12.00 น. ตัวผู้มีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย ตัวผู้มีน้ำหนัก 0.5 กรัม ยาว 6-7 เซนติเมตร ส่วนตัวเมียน้ำหนัก 0.9 กรัม ยาว 8-9 เซนติเมตร (ภาพที่ 3) โดยจับพ่อแม่พันธุ์มาผสมกันในภาชนะแม่เพียงวางไข่ประมาณ 50,000-70,000 ฟอง เมื่อพ่อแม่พันธุ์ปล่อยไข่ และน้ำเชื้อมาผสมกันแล้วให้นำไข่ไปฟักต่อในถังฟัก ไข่ที่ได้รับการผสมจะเจริญไปเป็นตัวอ่อนเรียกว่า “trochophore larve” โดยมีรูปร่างคล้ายลูกข่างมีวงขน 2 วง คือ prototrous และ telotrous ส่วนบนสุดมีขนยาวเป็นกลุ่ม apical tuft ซึ่งต่อไปจะเจริญไปเป็น cerebral ganglion ตัวอ่อนของ nereis เรียกอีกอย่างว่า neotochaeta larve (นันทวัน, 2547)



(ก) ลักษณะแม่พันธุ์เพรียงทราย

(ข) ลักษณะพ่อพันธุ์เพรียงทราย

ภาพที่ 3 ลักษณะของพ่อแม่พันธุ์เพรียงทราย

(ก) ลักษณะแม่พันธุ์เพรียงทราย

(ข) ลักษณะพ่อพันธุ์เพรียงทราย

ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต, 2548

พฤติกรรมการผสมพันธุ์

เพรียงทรายขึ้นมาผสมพันธุ์ตอนเช้าตรู่ของช่วงแรม 6 ค่ำ ถึงขึ้น 5 ค่ำ ของแต่ละเดือน โดยมีพฤติกรรมการรวมกลุ่มผสมพันธุ์ที่ผิวน้ำ เรียกปรากฏการณ์นี้ว่าสวอร์มมิ่ง (swarming) ซึ่งเกิดในช่วงสั้นๆ เพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสในการปฏิสนธิให้มากขึ้น ในช่วงชีวิตของเพรียงทรายมีการสืบพันธุ์เพียงครั้งเดียว หลังการผสมพันธุ์สิ้นสุดลงพ่อแม่พันธุ์เพรียงทรายจะตายในเวลาต่อมา เช่นเดียวกับพ่อแม่พันธุ์ที่ไม่ได้ผสมพันธุ์ ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อเข้าสู่ระยะเจริญพันธุ์เพรียงทรายมีการปรับเปลี่ยนรูปร่างจากอะโทกเป็นอีพิโทก (ภาพที่ 4) ตลอดทั้งตัวในระหว่างการรวมกลุ่มเพื่อ

ผสมพันธุ์เพรียงทรายมีพฤติกรรมการว่ายน้ำเพื่อปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ เรียกว่า nuptial dance ซึ่งมีรูปแบบการว่ายน้ำ 3 แบบ คือ การว่ายน้ำในทิศทางเดียวกัน การว่ายน้ำทิศทางตรงกันข้ามและการว่ายน้ำลักษณะคล้ายเลขแปด โดยช่วงการว่ายน้ำในทิศทางเดียวกันจะใช้ส่วนเอนเทินนาสัมผัสบริเวณส่วนปล้องตอนหน้าของอีกฝ่าย เพื่อกระตุ้นฝ่ายตรงข้ามให้พร้อมผสมพันธุ์ พ่อแม่พันธุ์เพรียงทรายเริ่มปล่อยเซลล์สืบพันธุ์เมื่อเข้าสู่การว่ายน้ำในลักษณะคล้ายเลขแปด และเนื่องจากเพรียงทรายไม่มีอวัยวะปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ ดังนั้นขณะว่ายน้ำเพรียงทรายจะสับัดหางอย่างรวดเร็วและแรง เพื่อให้ผนังลำตัวปริแตกหรือส่วนหางหลุดขาดทำให้เซลล์สืบพันธุ์ไหลออกมา (ภาพที่ 5) (ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต, 2548)



(ก) ลักษณะลำตัวแบบอะโทคของเพรียงทรายระยะก่อนเจริญพันธุ์ (ข) ลักษณะลำตัวแบบอีพิโทคของเพรียงทรายระยะก่อนเจริญพันธุ์

ภาพที่ 4 (ก) ลักษณะลำตัวแบบอะโทค (Atoke) ของเพรียงทรายระยะก่อนเจริญพันธุ์ (Atoky)

(ข) ลักษณะลำตัวแบบอีพิโทค (Epitoke) ของเพรียงทรายระยะก่อนเจริญพันธุ์ (Epitoky)

ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต, 2548



ภาพที่ 5 การรวมกลุ่มเพื่อผสมพันธุ์ของเพรียงทราย
ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต, 2548

พัฒนาการของไข่เพรียงทรายจนถึงระยะตัวอ่อน 3 ปล้อง (nectochaete)

ไข่เพรียงทรายเป็นไข่ที่มีการปฏิสนธิภายนอกตัว โดยไข่ที่ได้รับการผสมพัฒนาเข้าสู่ระยะคลีเวจ ที่มีลักษณะการแบ่งเซลล์แบบเกลียว (Spiral cleavage) เป็นการแบ่งตลอดทั้งเซลล์ไข่ ขนาดของบลาสโตเมอร์รี่ที่ได้จากการแบ่งมีขนาดไม่เท่ากัน (holoblastic unequal cleavage) ในการแบ่งเซลล์แต่ละครั้ง จำนวนเซลล์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆแบบทวีคูณ โดยเริ่มจากระยะ 2 เซลล์ 4 เซลล์ 8 เซลล์ จนถึงระยะมอรูลา (morula) ระยะบลาสตูลา (blastula) ระยะแกสตรูลา (gastrula) เอ็มบริโอเจริญอย่างรวดเร็วและพัฒนาเข้าสู่ระยะตัวอ่อนโทรโคฟอร (trochophore larvae) และเมตาโทรโคฟอร (metatrochophore larvae) ตามลำดับ (ภาพที่ 6)

คำรังไข่เป็นแพลงก์ตอนชั่วคราว มีแถบซิเลียช่วยในการว่ายน้ำโดยแถบซิเลียหายไปเมื่อเข้าสู่ระยะเนคโทคิต (nectochaete) ซึ่งเป็นระยะที่ตัวอ่อนลงเกาะพื้นตัวอ่อนระยะเมตาโทรโคฟอรมีพฤติกรรมการว่ายน้ำในลักษณะหมุนตามแกนความยาวลำตัวสลับกับการลงเกาะพื้นภายใน 2 วัน ตัวอ่อนพัฒนาเข้าสู่ระยะเนคโทคิต ลงเกาะและสืบคลานบนพื้น ลำตัวมีความยาวเฉลี่ย 0.40 ± 0.03 มิลลิเมตร ตัวอ่อนระยะนี้มีการเจริญของปมตา เอนทีนา พาราโพเดีย ไพจิเดียมและ เอนัล เซอไรอย่างชัดเจน เมื่ออายุครบ 3 วัน ตัวอ่อนเกาะนิ่งบนพื้นมากกว่าสืบคลาน มีลำตัวยาวขึ้น โดยมีความยาวเฉลี่ย 0.46 ± 0.04 มิลลิเมตร (ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต, 2548)



(ก) ระยะโทรโคฟอร์



(ข)ระยะเมตาโทรโคฟอร์



(ค) ระยะเนคโทลิต อายุ 24 ชั่วโมง



(ง) ระยะเนคโทลิต อายุ 48 ชั่วโมง

ภาพที่ 6 พัฒนาการของไข่เพรียงทราย (ก) ระยะโทรโคฟอร์ (ข) ระยะเมตาโทรโคฟอร์

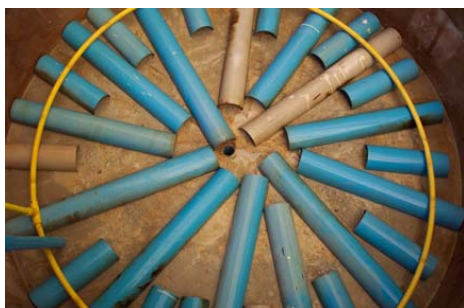
(ค) ระยะเนคโทลิต อายุ 24 ชั่วโมง (ง) ระยะเนคโทลิต อายุ 48 ชั่วโมง

ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต, 2548

การเพาะเลี้ยงเพรียงทราย

1. การเตรียมบ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์

ใช้บ่อคอนกรีตกลม ขนาดพื้นที่ 2 ตารางเมตร ตั้งบ่อให้สะอาดและฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน ที่ระดับความเข้มข้น 30 ส่วนในล้านส่วน แช่ทิ้งไว้ 1 คืน ล้างทำความสะอาดอีกครั้งและตากบ่อให้แห้งก่อนนำไปใช้รองพื้นบ่อเลี้ยงด้วยท่อพีวีซีผ่าซีก กลางบ่อมีท่อสำหรับระบายน้ำทิ้งและมีท่อน้ำเข้าทางด้านข้าง ให้อากาศผ่านท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง $\frac{3}{4}$ นิ้ว ซึ่งจะระบุเป็นแถวตามความยาวท่อโดยมีระยะห่างประมาณ 1 เซนติเมตร ขุดเป็นวงกลมวางลงในบ่อ จากนั้นใช้ตะแกรงพลาสติกกรองบ่อเพื่อรองรับน้ำหนัทราย ปูอวนมุ้งสีฟ้าทับลงไปอีกชั้นก่อนใส่ทรายเพื่อป้องกันทรายไหลลงพื้นบ่อ ใส่ทรายหนาประมาณ 15-20 เซนติเมตร แล้วเติมน้ำทะเลที่ผ่านการบำบัดลงไป ให้ปริมาตรทราย (ภาพที่ 7) (ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต, 2548)



(ก) การใช้ท่อพีวีซีเป็นวัสดุรองรับบ่อ



(ข) ใช้ตะแกรงพลาสติกกรองรับทราย



(ค) ปูอวนมุ้งสีฟ้าทับลงไปก่อนใส่ทราย



(ง) ปูอวนเหลืองเพรียงทราย

ภาพที่ 7 การเตรียมบ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เพรียงทราย

(ก) การใช้ท่อพีวีซีเป็นวัสดุรองรับบ่อ

(ข) ใช้ตะแกรงพลาสติกกรองรับทราย

(ค) ปูอวนมุ้งสีฟ้าทับลงไปก่อนใส่ทราย

(ง) ปูอวนเหลืองเพรียงทราย

ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต, 2548

2. อาหารและการให้อาหาร

นำเพรียงทรายระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์ ที่รวบรวมได้ขุนเลี้ยงในบ่อพ่อแม่พันธุ์ที่เตรียมไว้ในข้างต้น ที่ความหนาแน่น 500 ตัวต่อตารางเมตร ให้อาหารกุ้งกุลด้าสำเร็จรูป ขนาดเม็ดเบอร์ 3 ปริมาณ 4 กรัมต่อตารางเมตร วันละ 2 มื้อ คือช่วงเวลา 09.00 น. และ 16.00 น. เปลี่ยนถ่ายน้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ สัปดาห์ละ 3 วันครั้ง

3. การผสมพันธุ์และฟักไข่

รวบรวมพ่อแม่พันธุ์เพรียงทราย จากบ่อเลี้ยงมาผสมพันธุ์ในอัตราส่วนเพศ 1:1 ในบีกเกอร์ ขนาด 5 ลิตร หลังสิ้นสุดการผสมพันธุ์ ใช้ขันไก่อะอาดตักแยกพ่อแม่พันธุ์ออก ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที นำไปฟักในพลาสติกที่บึงทรงสูงความจุ 60 ลิตร ที่อัตราความหนาแน่น 1,000 ฟองต่อน้ำ 1 ลิตร ให้อากาศผ่านหัวทราย หลังการผสม 48 ชั่วโมง ตัวอ่อนจะฟักออกจากไข่

4. การอนุบาลลูกพันธุ์เพรียงทราย

นำกระบะพลาสติกขนาด 0.34 x 0.48 x 0.26 เมตร มารองพื้นกระบะด้วยท่อพีวีซีผ่าซีกขนาดความยาว ประมาณ 30 เซนติเมตร จำนวน 3 อัน จากนั้นนำสายให้อากาศพร้อมหัวทรายและสายยางระบายน้ำทิ้งตลอดผ่านท่อพีวีซี (ภาพที่ 8) ป้อนมุ้งสีฟ้าเพื่อรองรับวัสดุที่ใช้เลี้ยง เติมทรายลงไปหนาไม่เกิน 7 เซนติเมตร และเติมน้ำปริมฝีผิววัสดุเลี้ยงพร้อมให้อากาศทิ้งไว้ 1 วัน ก่อนนำลูกพันธุ์เพรียงทรายระยะเนคโทคิตลงเลี้ยง (ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต, 2548)



(ก) การใช้ท่อพีวีซีเป็นวัสดุรองก้นกระบะ



(ข) ป้อนมุ้งทับลงไปก่อนเติมทราย



(ค) กระบะเลี้ยงเพรียงทราย

ภาพที่ 8 การเตรียมกระบะอนุบาลลูกพันธุ์เพรียงทราย (ก) การใช้ท่อพีวีซีเป็นวัสดุรอง

(ข) ป้อนมุ้งทับลงไปก่อนเติมทราย (ค) กระบะเลี้ยงเพรียงทราย

ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต, 2548

รวบรวมตัวอ่อนจากถังฟักมาลงเลี้ยงอนุบาลในกระบะพลาสติกที่จัดเตรียมในข้างต้น โดยเลี้ยงที่ความหนาแน่น 3,000 ตัวต่อกระบะ ให้อาหารกุ้งกุลาดำสำเร็จรูป (เบอร์ 1-3) (ตารางที่ 1) โดยให้อาหารวันละ 2 มื้อ เวลา 9:00 และ 15:00 น. ในการให้อาหารอาจมีการปรับลดหรือเพิ่มปริมาณตามความต้องการของเพรียงทราย ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำ 100 % สัปดาห์ละ 3 ครั้ง หลังจาก

สังเกตเห็นลูกพันธุ์เพรียงทรายขึ้นมากินอาหาร (ประมาณ 1 เดือน) และเมื่อเพรียงทรายอายุครบ 2 เดือน ให้แบ่งเพรียงทรายในกระบะที่หนาแน่นเดิมทรายเพิ่มลงไปจนหนา ประมาณ 20 เซนติเมตร

ตารางที่ 1 การให้อาหารเพรียงทรายในแต่ละช่วงอายุ

ชนิดอาหาร	อายุเพรียงทราย (วัน)				
	3-30	31-60	61-90	91-120	121-150
อาหารกึ่งกลาดำเบอร์ 1 ปั่นเป็นผง	↔				
อาหารกึ่งกลาดำเบอร์ 1		↔			
อาหารกึ่งกลาดำเบอร์ 2			↔		
อาหารกึ่งกลาดำเบอร์ 3				↔	

ที่มา : ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต, 2548

หลังจากเลี้ยงเพรียงทรายเป็นระยะ เวลา 150 วัน สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตเพรียงทรายได้ เพรียงทรายจะมีน้ำหนัก

การเพาะเลี้ยงเพรียงทรายปลอดเชื้อ (Pathogen-Free Sandworm Culturing)

ระบบการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เพรียงทรายปลอดเชื้อ จะใช้เลี้ยงเพรียงทรายอายุ 5-6 เดือนขึ้นไป เพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ ถ้าเป็นพ่อแม่พันธุ์ที่นำมาจากธรรมชาติจะต้องผ่านการตรวจเชื้อก่อน (เชื้อไวรัส 5 ชนิด คือ WSSV, YHV, TSV, IHNV, MBV, เชื้อแบคทีเรียเรืองแสง และพยาธิเกรเกอร์) ระบบการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์นี้ปัจจุบันมีเลี้ยงใน 3 ระบบด้วยกันคือ

ระบบการเลี้ยงด้วยบ่อคอนกรีตโดยวัสดุเลี้ยงใช้ทรายธรรมชาติ เป็นระบบที่ใช้เลี้ยงเพรียงทรายที่ต่อเนื่องกับระบบการเลี้ยงเพรียงทรายแบบรวม โดยบ่อที่เลี้ยงจะเป็นบ่อคอนกรีตสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่ (ขนาด 1-1.5 เมตร x 15-20 เมตร) ประกอบด้วยระบบให้อากาศและระบบจ่ายและระบายน้ำทะเล โดยใช้ทรายน้ำจืดเป็นวัสดุเลี้ยง ระบบนี้เป็นระบบที่ใช้เลี้ยงเพรียงปลอดเชื้อขายอยู่ แล้วหลังจากที่จับเพรียงทรายบางส่วนขายไป ก็จะเลี้ยงเพรียงทรายที่เหลือไว้ในบ่อต่อไปจนถึงอายุผสมพันธุ์ เมื่อเพรียงทรายขึ้นว่ายน้ำเพื่อผสมพันธุ์ในบ่อเลี้ยง ก็จะแยกเอาตัวผู้กับตัวเมียมาผสมกันในภาชนะที่ใส่น้ำที่เตรียมไว้แล้ว เมื่อตัวอ่อนพัฒนาไปจนถึงระยะลงพื้น ก็นำตัวอ่อนไปใส่ลงในบ่อเลี้ยงที่เตรียมไว้ต่อไป

ระบบการเลี้ยงด้วยบ่อคอนกรีตโดยใช้ทรายเทียม (vermiculite) เป็นวัสดุเลี้ยง เป็นระบบที่เลี้ยงเพรียงทรายที่มีอายุ 5-6 เดือนในบ่อคอนกรีตขนาดเล็ก โดยพ่อแม่พันธุ์จากบ่อเลี้ยงหรือกระบะ

เลี้ยง มาเลี้ยงต่อในระบบเลี้ยงขนาดเล็กที่สามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง ภายในโรงเรือนที่สามารถจะควบคุมปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนการเจริญพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ได้ เมื่อถึงเวลาที่เวลาที่พ่อแม่พันธุ์ขึ้นว่ายน้ำผสมพันธุ์ แยกตัวผู้กับตัวเมียมาผสมกันในภาชนะที่ใส่น้ำที่เตรียมไว้แล้ว เมื่อตัวอ่อนพัฒนาไปจนถึงระยะลงพื้น นำตัวอ่อนไปใส่ลงในบ่ออนุบาลเพรียงทรายวัยอ่อนที่เตรียมไว้ต่อไป เมื่อเพรียงทรายเจริญเติบโตขึ้นจนถึงระยะวัยรุ่น นำไปเลี้ยงในระบบการเพาะเลี้ยงอุตสาหกรรมต่อไป

ระบบการเลี้ยงด้วยภาชนะขนาดเล็กโดยใช้ทรายเทียมเป็นวัสดุเลี้ยง ระบบนี้สามารถควบคุมปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญต่อการเจริญพันธุ์ เช่น ความเข้มแสง อุณหภูมิและความเค็มของน้ำ ที่เหมาะสมได้ภายในตัวเอง สามารถที่จะทำให้พ่อแม่พันธุ์เพรียงทรายขึ้นว่ายน้ำผสมพันธุ์ได้อย่างต่อเนื่องและพร้อมกัน ทำให้สามารถที่จะผลิตลูกพันธุ์เพรียงทรายวัยอ่อนได้อย่างต่อเนื่อง

ระบบการอนุบาลเพรียงทรายวัยอ่อน ระบบนี้จะใช้เลี้ยงเพรียงทรายวัยอ่อนอายุ 2-3 วัน เพื่ออนุบาลให้มีอัตราการรอดสูงและเจริญเติบโตจนถึงขนาดความยาว 21/2-3 นิ้ว ภายในระยะเวลา 2-21/2 เดือน จึงแยกมาเลี้ยงในระบบการเลี้ยงเพื่อจำหน่ายต่อไป ระบบอนุบาลนี้จะเป็นระบบที่เลี้ยงในภาชนะขนาดเล็กที่ง่ายต่อการดูแล และสามารถเลี้ยงที่มีความหนาแน่นสูง เพื่อให้ได้เพรียงทรายวัยรุ่นที่แข็งแรงและมีขนาดเท่ากันก่อนที่จะคัดเลือกไปเลี้ยงในระบบเลี้ยง

ระบบการเลี้ยงเพรียงทรายปลอดเชื้อเชิงพาณิชย์ เป็นระบบที่ใช้เลี้ยงเพรียงทรายวัยรุ่นอายุ 2-21/2 เดือนเพื่อจำหน่าย ในปัจจุบันมีระบบเลี้ยงเพรียงทรายปลอดเชื้ออยู่ 3 ระบบ คือ

ระบบเลี้ยงด้วยบ่อคอนกรีตและใช้ทรายธรรมชาติเป็นวัสดุเลี้ยงและเปลี่ยนถ่ายน้ำบ่อยครั้ง ระบบนี้จะเหมาะกับการที่ต้องการลงทุนต่ำ และอยู่ใกล้แหล่งน้ำที่สามารถจะนำน้ำทะเลมาใช้ในระบบได้สะดวก ระบบนี้ใช้เลี้ยงเพรียงทรายวัยอ่อนอายุ 3 วันขึ้นไป

ระบบเลี้ยงด้วยภาชนะขนาดเล็กเรียงซ้อนกันในแนวดิ่ง และใช้ทรายเทียมเป็นวัสดุเลี้ยง ระบบนี้จะเลี้ยงเพรียงทรายวัยรุ่นอายุ 21/2-3 เดือน จะเปลี่ยนถ่ายน้ำทะเลในภาชนะที่เลี้ยงทุก 15-30 วัน ระบบเลี้ยงด้วยภาชนะขนาดเล็กวางเรียงซ้อนกันอยู่บนชั้นและใช้ทรายเทียมเป็นวัสดุเลี้ยง ระบบนี้จะใช้เลี้ยงเพรียงทรายวัยรุ่นอายุจะเปลี่ยนถ่ายน้ำในภาชนะที่เลี้ยงเช่นเดียวกันกับระบบที่สอง ระบบการเพาะเลี้ยงเพรียงทรายทั้ง 3 ระบบนี้สามารถจะเลี้ยงเพรียงทรายปลอดเชื้อได้เหมือนกัน แต่จะแตกต่างกันที่การลงทุนและผลผลิตและคุณภาพของเพรียงทรายที่ผลิตได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานที่การผลิตและตลาดที่จะขาย ถ้าสถานที่การผลิตอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำทะเลและตลาดที่จะขายผลผลิต ต้นทุนการขนส่งก็จะไม่มีหรือมีน้อยเมื่อเทียบกับสถานที่ที่ผลิตอยู่ไกลจากแหล่งน้ำและตลาดขายผลผลิตมาก ในขณะที่เดียวกันถ้าตลาดต้องการเพรียงทรายคุณภาพสูงเช่นตลาดแปรรูปเป็นอาหารปลาสวยงาม หรือตลาดแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ การเลี้ยง

เพรียงทรายก็จะต้องเป็นระบบที่มีมาตรฐานที่สามารถจะควบคุมมาตรฐานของการผลิตเพรียงทรายคุณภาพสูงได้เช่นเดียวกัน การลงทุนในระบบเลี้ยงก็จะสูงตามไปด้วย (สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, มปป.)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นันทวัน (2547) ได้ศึกษาการเพาะเลี้ยงเพรียงทราย (*Perinereis* sp.) ในโรงเพาะฟักโดยการรวบรวมพ่อแม่พันธุ์จากธรรมชาติบริเวณชายหาดในจังหวัดภูเก็ต บางส่วนซื้อมาจากเกษตรกรที่หาเพรียงทรายขาย มาเลี้ยงในบ่อคอนกรีตกลมที่มีขนาด 2 ตารางเมตร ที่มีความหนาแน่น 3,000–4,000 ตัวต่อตารางเมตร ให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงกุ้งเบอร์ 3 วันละ 2 ครั้ง เปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวัน เมื่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เป็นเวลา 1-2 เดือน พ่อแม่พันธุ์ที่สมบูรณ์เพศจะขึ้นมาว่ายน้ำบริเวณพื้นผิวน้ำ ในช่วงแรม 8-15 ค่ำ เวลา 04.00-12.00 น. ตัวผู้มีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย ตัวผู้มีน้ำหนัก 0.5 กรัม ยาว 6-7 เซนติเมตร ส่วนตัวเมียน้ำหนัก 0.9 กรัม ยาว 8-9 เซนติเมตร จับพ่อแม่พันธุ์มาผสมกันในภาชนะ แม่เพรียงวางไข่ ประมาณ 50,000-70,000 ฟอง เมื่อพ่อแม่พันธุ์ปล่อยไข่และน้ำเชื้อมาผสมกันแล้ว นำไข่ไปฟักในถังฟักที่อัตราความหนาแน่นเป็น 1,000 ฟองต่อน้ำ 1 ลิตร ประมาณ 30 ชั่วโมง หลังจากฟักไข่แล้วตัวอ่อนก็จะพัฒนารูปร่าง และได้ระยะ *nectochaete* เมื่ออายุ 3 วัน หลังจากนั้นก็จะนำไปอนุบาลต่อในบ่อคอนกรีตกลมขนาด 2 ตารางเมตร รองพื้นบ่อด้วยอวนตาถี่และทรายหนา 50 เซนติเมตร เติมน้ำทะเลสูงกว่าพื้นทราย 5-7 เซนติเมตร เลี้ยงที่ความหนาแน่น 10,000-20,000 ตัวต่อตารางเมตร ให้อาหารพวกโคไรอะตอมวันละ 2 ครั้ง ประมาณ 2 สัปดาห์ เพรียงทรายวัยอ่อนจะขึ้นมากินอาหาร จึงเริ่มเปลี่ยนถ่ายน้ำและเริ่มให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงกุ้ง (เบอร์ 0) วันละครั้ง เมื่อเพรียงทรายมีอายุ 2-3 เดือน จึงเปลี่ยนให้อาหารกุ้งเบอร์ 1 และ 2 จนเพรียงทรายอายุ 3-4 เดือน จึงให้อาหารกุ้งเบอร์ 3 เพรียงทรายอายุ 4 เดือน สามารถเก็บผลผลิตได้ซึ่งเพรียงทรายที่ได้มีขนาดประมาณ 0.6 กรัม และมีอัตราการรอดตาย 40-50 เปอร์เซ็นต์

สุรพล และพองจำ (2548) ได้ศึกษาการเลี้ยงเพรียงทรายโดยใช้เวลาสั้นเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ประมาณ 4,000 ตัวต่อตารางเมตร การผสมพันธุ์เพรียงทรายจะผสมพันธุ์ภายนอก โดยไข่และน้ำเชื้อจะผสมในน้ำ ไข่ของเพรียงทรายมีขนาด 270 ไมครอน ตัวเมียที่สมบูรณ์จะมีไข่ประมาณ 20,000-70,000 ฟอง โดยการเพาะฟักหลังจากที่เพรียงทรายปล่อยไข่ แยกพ่อแม่พันธุ์ออกจากถังเพาะ เก็บถุงไข่จากบ่อเพาะ นำไปฟักในบ่ออนุบาลซึ่งอาจจะเป็นตู้กระจก หรือกล่องโฟมขนาด 30×30×7 เซนติเมตร ใส่ น้ำทะเลสูงประมาณ 1 เซนติเมตร ในอัตรา 1 ลิ้นฟอง ต่อ 1 ตารางเมตร ในช่วง 24 ชั่วโมงแรก การเปลี่ยนถ่ายน้ำด้วยความระมัดระวัง ในระยะเวลา 2-3 วัน ไข่จะพัฒนาตัวอ่อนมีขน 3 คู่ มีระบบทางเดินอาหารสมบูรณ์ ย้ายลงบ่ออนุบาลที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.20

-1.50 เมตร รองพื้นบ่อด้วยอวนตาถี่และทรายหนาประมาณ 50 เซนติเมตร ระยะแรกน้ำสูงประมาณ 10 เซนติเมตร เหนือพื้นทราย หลังจากนั้นประมาณ 2 สัปดาห์ ควรเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวันถ้าอัตราที่ปล่อยเลี้ยงประมาณ 10,000-20,000 ตัวต่อตารางเมตร อาหารระยะแรกให้พวกไคอะตอม วันละ 2 ครั้ง เมื่อเพรียงทรายมีอายุประมาณ 15 วัน ก็ให้เนื้อปลา เนื้อหอย สำหรับพวก *Enteromorpha* และอินทรีย์วัตถุต่างๆ ที่อยู่ในดิน อาหารกึ่งเบอร์ 0 เมื่อเพรียงทรายมีอายุได้ 3-5 เดือน เปลี่ยนเป็นอาหารกึ่งเบอร์ 3 ให้อาหารในเวลาเย็น ก่อนให้อาหารลดระดับน้ำ ในระยะแรกควรให้อาหารประมาณ 1-2 กรัมต่อตารางเมตร ควรเพิ่มหรือลดตามปริมาณขนาดของประชากรเพรียงทราย ถ้าทรายเริ่มมีสีดำหรือมีกลิ่นเหม็นให้เปิดน้ำให้ท่วมพื้นทรายสูงประมาณ 10-15 เซนติเมตร เปิดอากาศเข้าที่อากาศที่เตรียมไว้ที่พื้นบ่อประมาณ 1-2 ชั่วโมง วิธีให้อาหารที่ดีที่สุดคือ การนำอาหารใส่ในถาดเมื่อเพรียงทรายได้กลิ่นอาหารก็จะหล่นขึ้นมาในเวลากลางคืน ตอนเช้าเก็บอาหารที่เหลือออก เมื่อเพรียงทรายอายุได้ประมาณ 30 วัน มีข้อปล้อง ประมาณ 40-50 ปล้อง ก็สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตขายได้ ถ้าไม่มีตลาดก็สามารถเลี้ยงต่อไปได้ เพราะเพรียงทรายจะโตเต็มที่ที่มีข้อปล้องประมาณ 130-170 ปล้อง เมื่อมีอายุประมาณ 4-5 เดือน มีน้ำหนักประมาณ 0.4-1.0 กรัม ต่อตัว

วิลาสิณี และคณะ (2547) ได้ทดลองเลี้ยงเพรียงทรายในกระบะพลาสติก โดยใช้กระบะพลาสติกขนาด 40×60 เซนติเมตร จำนวน 4 กระบะ ระยะเวลาลง 4 เดือน จำนวนตัวอ่อนเพรียงทราย 1,250 ตัวต่อกระบะ ให้อาหารกึ่งกุลาดำรายวันจำนวน 2 มื้อต่อวัน เวลา 08.30 น. และ 15.30 น. มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำเมื่อเพรียงทรายอายุ 45 วัน ทำการปล่อยน้ำทิ้งช้าๆ 50 เปอร์เซ็นต์ ของกระบะทุกวันเวลา 22.00 น. และเติมน้ำเต็มเวลา 08.00 น. เพรียงทรายจะขึ้นมากินอาหารเมื่ออายุประมาณ 47 วัน มีผลผลิตเฉลี่ย 1,110.44 กรัมต่อตารางเมตร มีอัตราการรอดเฉลี่ยของเพรียงทราย 51.56 เปอร์เซ็นต์ ขนาดความยาวลำตัวเฉลี่ย 13.68 ± 0.02 กรัม คุณสมบัติของน้ำทะเลที่ใช้ในการเลี้ยงเพรียงทราย มีความเป็นกรดต่าง 8.02 ความเค็ม 30 ส่วนในพัน ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 5.6 มิลลิกรัมต่อลิตร

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการ

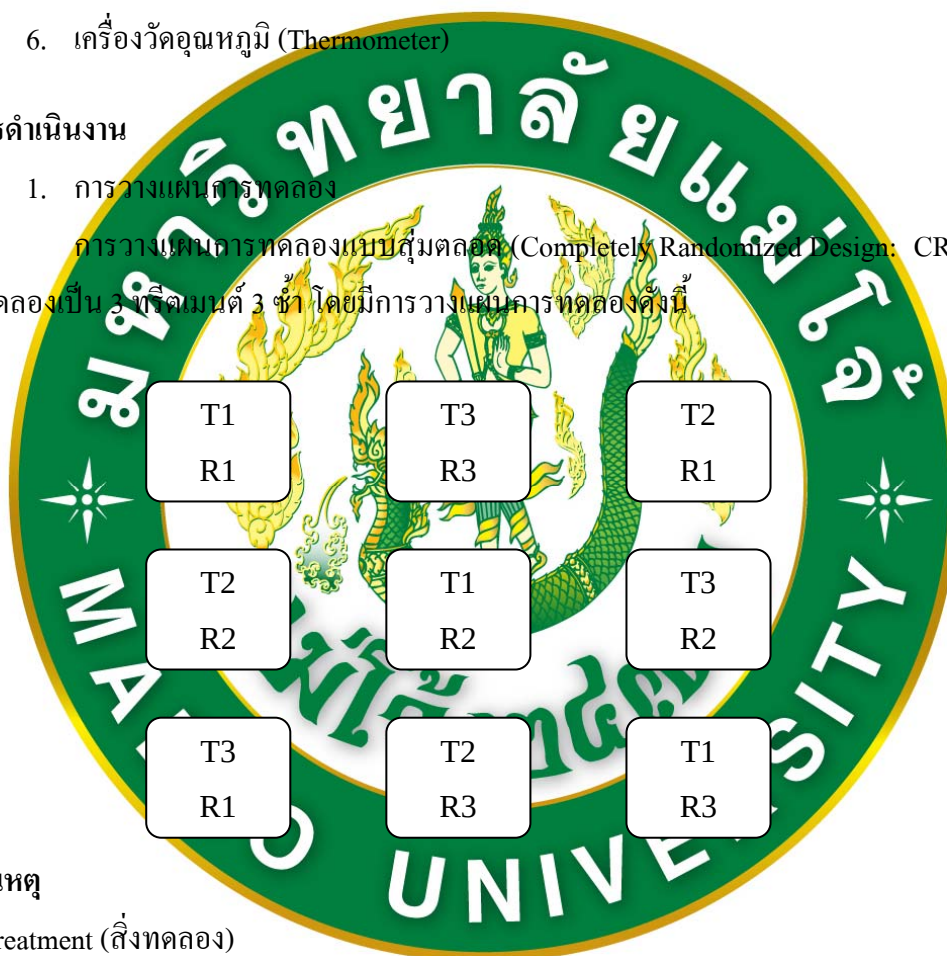
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ขวดพลาสติกขนาด 6 ลิตร จำนวน 9 ใบ
2. เครื่องให้อากาศและอุปกรณ์ให้อากาศ
3. เครื่องวัดความเค็ม (Hand Refractometer)
4. เครื่องวัดค่าออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ (DO meter)
5. กล้องสเตอริโอ
6. เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometer)

วิธีการดำเนินงาน

1. การวางแผนการทดลอง

การวางแผนการทดลองแบบสุ่มทดลอง (Completely Randomized Design: CRD) แบ่งการทดลองเป็น 3 ทรีตเมนต์ 3 ซ้ำ โดยมีการวางแผนการทดลองดังนี้



หมายเหตุ

T = Treatment (สิ่งทดลอง)

R = Replication (จำนวนซ้ำ)

- ทรีตเมนต์ที่ 1 ปลูกพืชเพียงทรายในอัตราความหนาแน่น 1,000 ฟอง ต่อหน้า 1 ลิตร
- ทรีตเมนต์ที่ 2 ปลูกพืชเพียงทรายในอัตราความหนาแน่น 1,500 ฟอง ต่อหน้า 1 ลิตร
- ทรีตเมนต์ที่ 3 ปลูกพืชเพียงทรายในอัตราความหนาแน่น 2,000 ฟอง ต่อหน้า 1 ลิตร

2. เตรียมสถานที่ทำการทดลองและอุปกรณ์การทดลอง ในการศึกษาการฟักไข่เพรียงทรายนี้ใช้ขวดน้ำพลาสติก 6 ลิตร จำนวน 9 ใบ วางตามแผนการทดลองที่เตรียมไว้ เติมน้ำทะเลลงในภาชนะ 4 ลิตร

3. นำไข่เพรียงทรายที่ได้มาใส่ลงในภาชนะที่เตรียมไว้ในอัตราความหนาแน่นที่กำหนด

4. หลังจากฟักไข่เพรียงทรายประมาณ 48 ชั่วโมง ทำการตรวจนับเปอร์เซ็นต์การรอดตายของเพรียงทรายระยะเนคโตคิต ในแต่ละชุดการทดลองโดยการกรองน้ำจาก 4,000 มิลลิลิตร ให้เหลือ 100 มิลลิลิตร ใช้สวิงขนาด 48 ไมครอน และใช้หลอดหยดดิงไข่และตัวอ่อนขึ้นมาจำนวน 1 มิลลิลิตร จำนวน 3 ครั้งต่อ 1 ชั่วโมง ในแต่ละชุดการทดลองจากนั้นนับจำนวนตัวอ่อนที่รอดตายในแต่ละครั้งนำมารวมกันหารด้วย 3 และนำมาคูณด้วย 100 จะเป็นจำนวนที่รอดตาย ตลอดระยะเวลาการทดลองวัดอุณหภูมิ ความเค็ม และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันละ 2 ครั้ง คือ 08.00 น. และ 14.00 น.

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแตกต่างของข้อมูลในแต่ละชุดการทดลอง โดยนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละชุดการทดลองโดยวิธี Duncan's multiple range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำเร็จ Strichai Statistics 6



บทที่ 4

ผลการทดลอง

อัตราการรอดของตัวอ่อนเพรียงทราย

จากการศึกษาอัตราการรอดของตัวอ่อนเพรียงทรายในระยะ Nectochaete ที่ฟักในระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับ คือที่ระดับความหนาแน่น 1,000, 1,500 และ 2,000 ฟองต่อลิตร พบว่ามีการรอดตายเฉลี่ยของตัวอ่อนเพรียงทรายในระยะเนคโตคิตเท่ากับ 799.67 ± 33.51 , $1,021.67 \pm 126.08$ และ $1,233.00 \pm 33.00$ ตัว ตามลำดับ โดยที่ระดับความหนาแน่น 1,000 ฟองต่อลิตร มีการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทรายในระยะเนคโตคิตมากที่สุด รองลงมาคือ 1,500 และ 2,000 ฟองต่อลิตร คิดเป็นร้อยละ 20.00, 17.04 และ 15.42 ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ค่าความแตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลองที่มีระดับความหนาแน่นแตกต่างกัน 3 ระดับ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 3 และ 4 และภาพที่ 9)

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทรายระยะเนคโตคิต หลังจากการฟักไข่ในระดับความหนาแน่นที่ต่างกัน

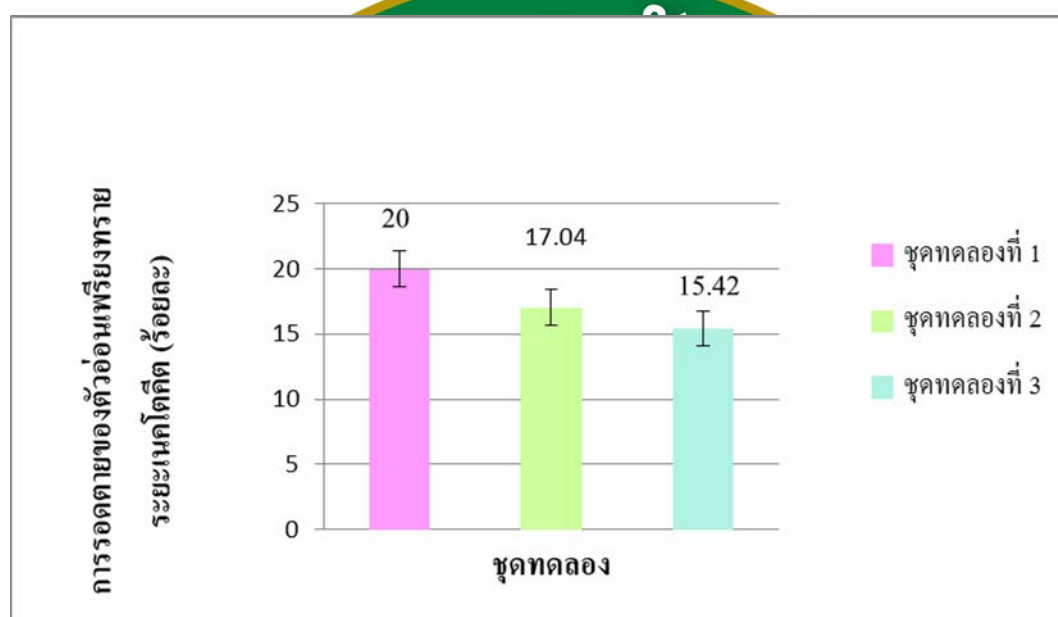
การรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทรายระยะเนคโตคิต						
ชุดสิ่งทดลอง	จำนวนตัวที่รอด (ตัว)				เฉลี่ย (ตัว)	การรอดตายเฉลี่ย (ร้อยละ)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	รวม (ตัว)		
1	766	835	800	2,399	799.67 ± 33.51	20.00 ^a
2	933	1,166	966	3,065	$1,021.67 \pm 126.08$	17.04 ^b
3	1,200	1,266	1,233	3,699	$1,233.00 \pm 33.00$	15.42 ^b

หมายเหตุ : อักษรบนตัวเลขในแนวดิ่งต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของอัตราการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทราย ระยะเนคโตคิต

SV	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	2	32.4127	16.2063	9.23	5.14	10.92	0.0153
Ex. Error	6	10.5375	1.7563				
Total	8	42.9502	5.3688				

CV = 7.5961 เปอร์เซนต์



ภาพที่ 9 ร้อยละของการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทรายระยะเนคโตคิตหลังจากการฟักไข่ในระดับความหนาแน่นต่างกัน

อุณหภูมิและออกซิเจนละลายน้ำ

ผลการตรวจวัดค่าอุณหภูมิและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในช่วงดำเนินการทดลอง พบว่าอุณหภูมิของน้ำมีค่าใกล้เคียงกันโดยมีค่าเฉลี่ยในสิ่งทดลองที่ 1, 2 และ 3 เท่ากับ 25.73 ± 0.05 , 25.72 ± 0.05 และ 25.75 ± 0.10 องศาเซลเซียส ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติพบว่าอุณหภูมิของน้ำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5, 6 และภาพที่ 10) ส่วนค่าออกซิเจนละลายน้ำพบค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันในสิ่งทดลองที่ 1, 2 และ 3 มีค่าเท่ากับ 5.44 ± 0.02 , 5.51 ± 0.08 และ 5.53 ± 0.08 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เมื่อทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ พบว่าออกซิเจน

ที่ละลายน้ำไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7, 8 และภาพที่ 11) สำหรับความเค็มของน้ำตลอดระยะทำการทดลองอยู่ใน 28 ส่วนในพัน

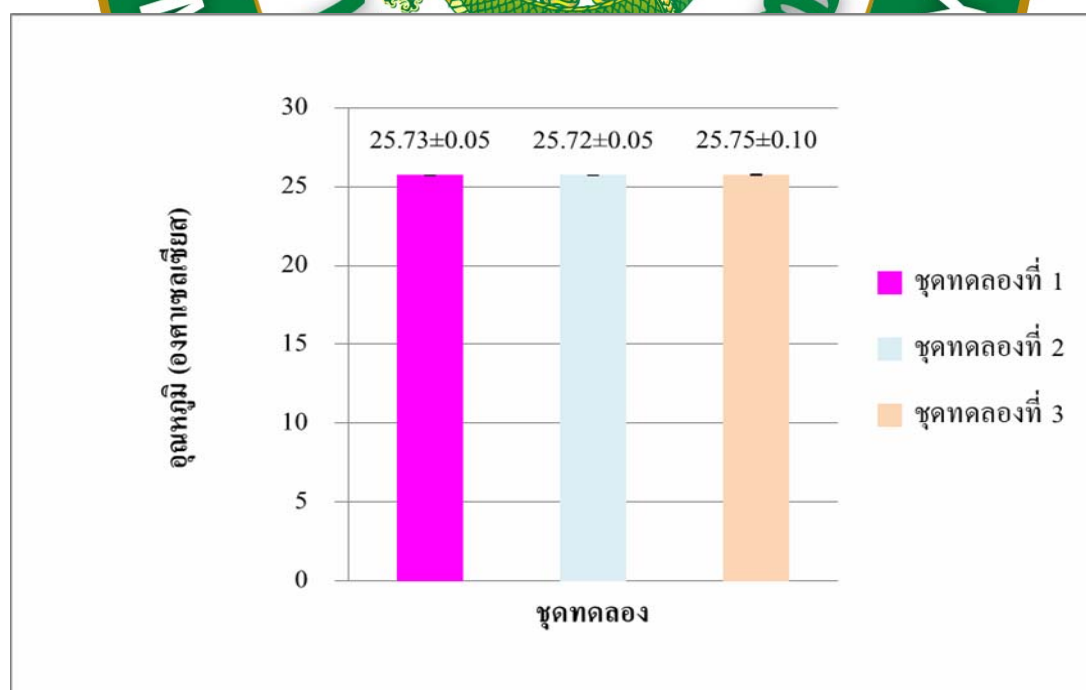
ตารางที่ 5 อุณหภูมิของน้ำทะเลในช่วงดำเนินการทดลอง

อุณหภูมิ				
ชุดสิ่งทดลอง	จำนวนซ้ำ			เฉลี่ย (องศาเซลเซียส)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
สิ่งทดลองที่ 1	25.68	25.76	25.76	25.73±0.05
สิ่งทดลองที่ 2	25.70	25.70	25.78	25.72±0.05
สิ่งทดลองที่ 3	25.78	25.64	25.84	25.75±0.10

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของค่าอุณหภูมิน้ำทะเลในช่วงดำเนินการทดลอง

SV	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	3	0.0012	0.0006	0.12	5.14	10.92	0.8908
Ex. Error	6	0.0296	0.0049				
Total	8	0.0308	0.0038				

CV = 0.2729 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 10 อุณหภูมิน้ำทะเลในช่วงดำเนินการทดลอง

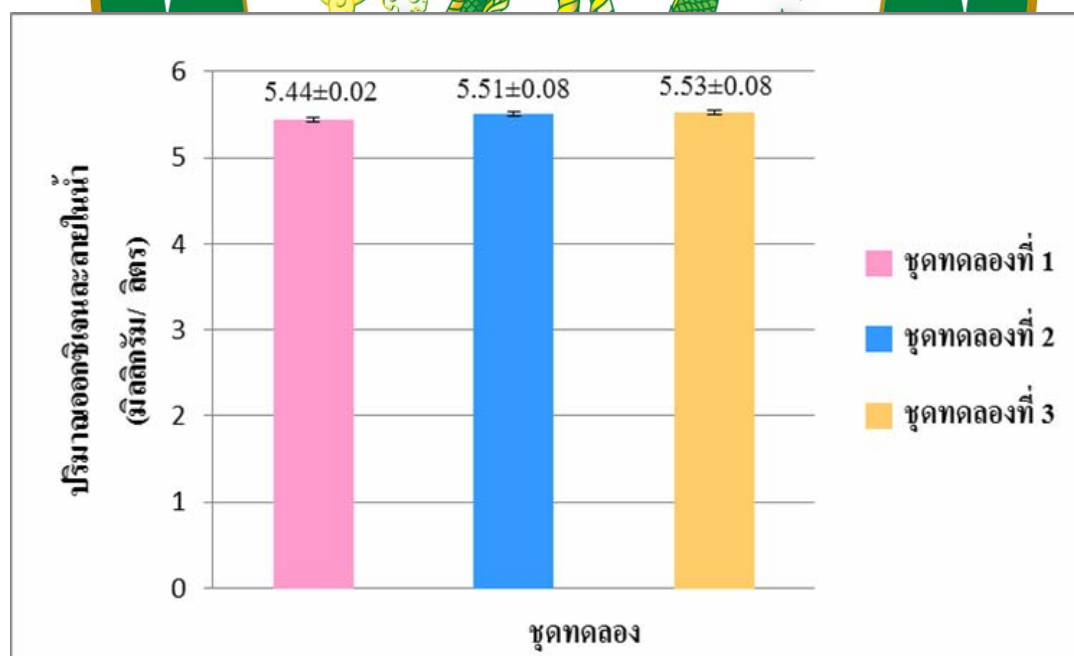
ตารางที่ 7 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำในช่วงดำเนินการทดลอง

ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ				
ชุดสิ่งทดลอง	จำนวนซ้ำ			เฉลี่ย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
สิ่งทดลองที่ 1	5.42	5.44	5.46	5.44±0.02
สิ่งทดลองที่ 2	5.42	5.52	5.58	5.51±0.08
สิ่งทดลองที่ 3	5.48	5.62	5.48	5.53±0.08

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ ของปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำในช่วงดำเนินการทดลอง

SV	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	2	0.0355	0.0177	3.05	5.14	10.92	0.1219
Ex. Error	6	0.0349	0.0058				
Total	8	0.0704	0.0088				

CV = 1.3840 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 11 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำในช่วงดำเนินการทดลอง

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาอัตราการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทรายระยะเนคโตคิตที่ระดับความหนาแน่นต่างกัน 3 ระดับคือที่ระดับความหนาแน่น 1,000, 1,500 และ 2,000 ฟองต่อลิตร พบว่าที่ระดับความหนาแน่น 1,000 ฟองต่อลิตร มีการรอดตายสูงสุด รองลงมาคือ 1,500 และ 2,000 ฟองต่อลิตร ตามลำดับ โดยมีการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทรายระยะเนคโตคิตคิดเป็นร้อยละ 20.00, 17.04 และ 15.42 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งจังหวัดภูเก็ต (2548) ได้กล่าวไว้ว่าการฟักไข่ของเพรียงทรายที่ความหนาแน่น 1,000 ฟองต่อลิตร มีอัตราการรอดตายสูง เนื่องจากไข่เพรียงทรายระยะ โทร โคฟอร์ จะมีการหมุนของไข่เพื่อรับออกซิเจนที่ใช้ในการแบ่งเซลล์ จึงจำเป็นต้องใช้พื้นที่ในการหมุนของไข่มาก

สำหรับคุณภาพน้ำที่ใช้ในการฟักไข่พบว่าสิ่งทดลองที่ 1, 2 และ 3 มีอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 25.73 ± 0.05 , 25.72 ± 0.05 และ 25.75 ± 0.10 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำพบสิ่งทดลองที่ 1, 2 และ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.44 ± 0.02 , 5.51 ± 0.08 และ 5.53 ± 0.08 มิลลิกรัมต่อลิตร รวมทั้งตลอดระยะทดลองควบคุมคุณภาพของน้ำทะเลให้อยู่ในช่วง 28 ส่วนในพัน ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับการฟักและอนุบาลตัวอ่อนเพรียงทราย ใกล้เคียงกับการศึกษาของนันทวัน (2547) ที่รายงานว่าคุณภาพน้ำสำหรับการเพาะเลี้ยงเพรียงทรายควรมีค่าความเค็มในช่วง 25-32 ส่วนในพัน ความเป็นกรดเป็นด่าง 7.2-7.8 อุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส และมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 5.0-6.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

ในการทดลองครั้งนี้เห็นได้ว่าอัตราการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทรายระยะเนคโตคิตค่อนข้างต่ำอาจเป็นเพราะว่า อุณหภูมิ น้ำทะเลในช่วงดำเนินการทดลองมีประมาณ 25 องศาเซลเซียส แต่นันทวัน (2551) ได้ทดลองอนุบาลเพรียงทรายระยะเนคโตคิตที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ในระดับความเค็มตั้งแต่ 20 – 40 ส่วนในพัน พบว่ามีอัตราการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทรายระยะเนคโตคิตสูงกว่า 96 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นอุณหภูมิ น้ำทะเลในช่วงดำเนินการทดลองที่ 25 องศาเซลเซียส น่าจะส่งผลต่ออัตราการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทรายระยะเนคโตคิต รวมทั้งควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับอุณหภูมิที่เหมาะสม สำหรับการฟักและอนุบาลตัวอ่อนเพรียงทรายระยะเนคโตคิต ความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณแอมโมเนียรวมและก๊าซไนโตรเจนที่ใช้ในการฟักไข่ของเพรียงทราย ซึ่งอาจจะมีผลต่ออัตราการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทรายระยะเนคโตคิตได้เช่นกัน

สรุปผลการทดลอง

อัตราการรอดตายของเพรียงทรายในระยะเนคโตคิต ที่ความหนาแน่นของการฟักไข่แตกต่างกัน 3 ระดับ คือ 1,000 1,500 และ 2,000 ต่อหน้า 1 ลิตร พบว่าที่ระดับความหนาแน่น 1,000 ฟองต่อน้ำลิตร มีการรอดตายมากที่สุด รองลงมาคือ 1,500 และ 2,000 ฟองต่อน้ำลิตร

สำหรับคุณภาพน้ำในระหว่างการฟักไข่ของเพรียงทราย มีค่าอุณหภูมิในช่วง 25.72-25.75 องศาเซลเซียส ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ 5.44-5.53 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าความเค็มอยู่ที่ระดับ 28 ส่วนในพัน ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับการฟักและอนุบาลตัวอ่อนเพรียงทราย



เอกสารอ้างอิง

- จิตติมา อายุตะทะกะ. 2544. การศึกษาเบื้องต้นประชาคมสิ่งมีชีวิตพื้นทะเล. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 328 น.
- ถนอม พิมลจินดา. 2542. ชีวิตวิทยาหนอนปล้องบางชนิดเพื่อนำมาใช้เลี้ยงกุ้งทะเล (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://Shrimpbase.fish.ku.ac.th>
- นันทวัน ศานติสาริตกุล. 2547. การเพาะเลี้ยงเพรียงทราย (*Perinereis* sp.) ในโรงเพาะฟัก. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.fisheries.go.th/cf-phuket/polychate.htm>
- นิรนาม. 2548. Phylum Annelida หนอนปล้อง (Segmented Worm). (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://web.nkc.kku.ac.th/118428/Phylum%20Annelida.htm>
- บรรจง เทียนสงารัสมิ. 2547. เพรียงทราย สัตว์จากท้องทะเลที่วันนี้เพาะเลี้ยงได้. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.matichon.co.th>
- พิศิษฐ์ พลชนะ. 2548. หอยตัดตามแม่กุ้งกุลาดำด้วยออร์โมนจากแม่เพรียง. วารสารสัตว์น้ำ 16 (191):145-149.
- วิลาสินี คงเล่ง, กอบศักดิ์ เกตุเหมือน และ สุจินต์ บุญช่วย. 2547. การทดลองเลี้ยงเพรียงทราย (*Perinereis* sp.) ในกระเพาะพลาสติก. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก <http://www.fisheries.go.th>
- ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต. 2548. การเพาะเลี้ยงเพรียงทราย (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : www.fisheries.go.th/cf-phuket
- สุรพล ชุนหับนิต และพองำ อรัญยกานต์. 2548. การผลิตเพรียงทรายเชิงพาณิชย์สำเร็จ 100%. วารสารสัตว์น้ำ 16(188):143-148
- สถาบันวิจัยทรัพยากรทางน้ำ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การเพาะเลี้ยงเพรียงทรายปลอดเชื้อ (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <http://www.shadowfishingclub.com>.
- Chunhabundit, S. 1991. **Culturing of sand worm *Perinereis nuntia* var. *brevicirris* (Grube) utilized for mariculture diet.** In Proceeding of the Third Technical Conference. Living Aquatic Resources, Chulalongkorn University, Thailand, pp 267-275. (Online). Available : <http://www.matichon.co.th>.



ตารางผนวกที่ 1 อุณหภูมิวันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.

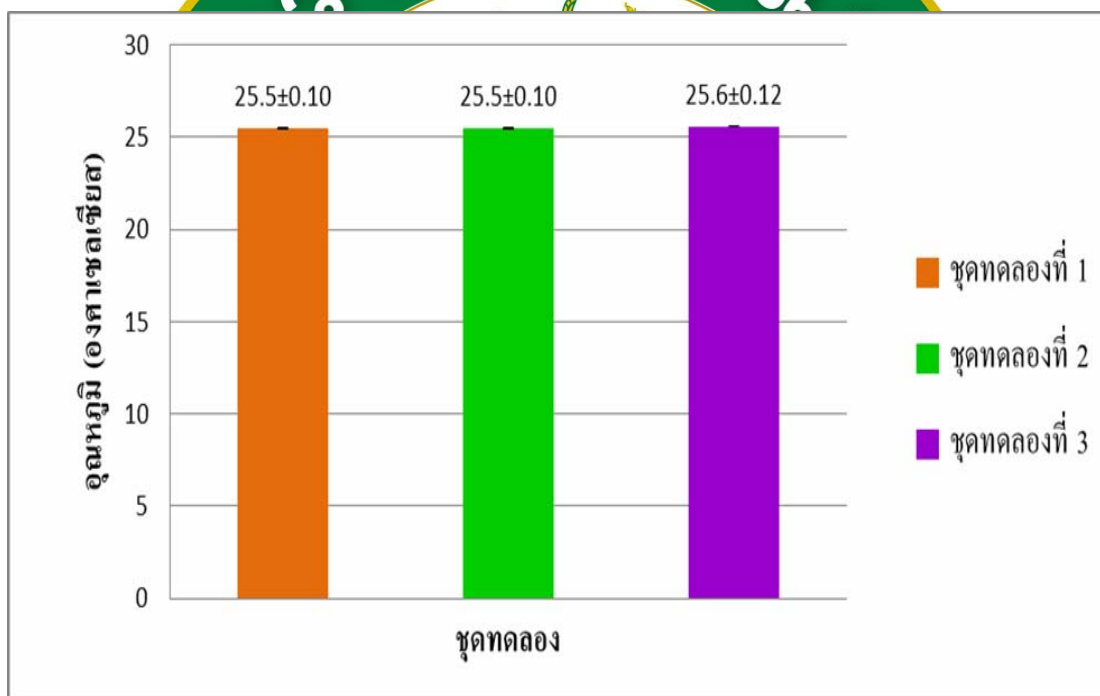
อุณหภูมิ วันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.				
ชุดสิ่งทดลอง	จำนวนซ้ำ			เฉลี่ย (องศาเซลเซียส)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
สิ่งทดลองที่ 1	25.4	25.3	25.3	25.3 ± 0.06
สิ่งทดลองที่ 2	25.3	25.2	25.3	25.3 ± 0.06
สิ่งทดลองที่ 3	25.2	25.2	25.4	25.3 ± 0.12



ภาพผนวกที่ 1 กราฟอุณหภูมิวันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.

ตารางผนวกที่ 2 อุณหภูมิวันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.

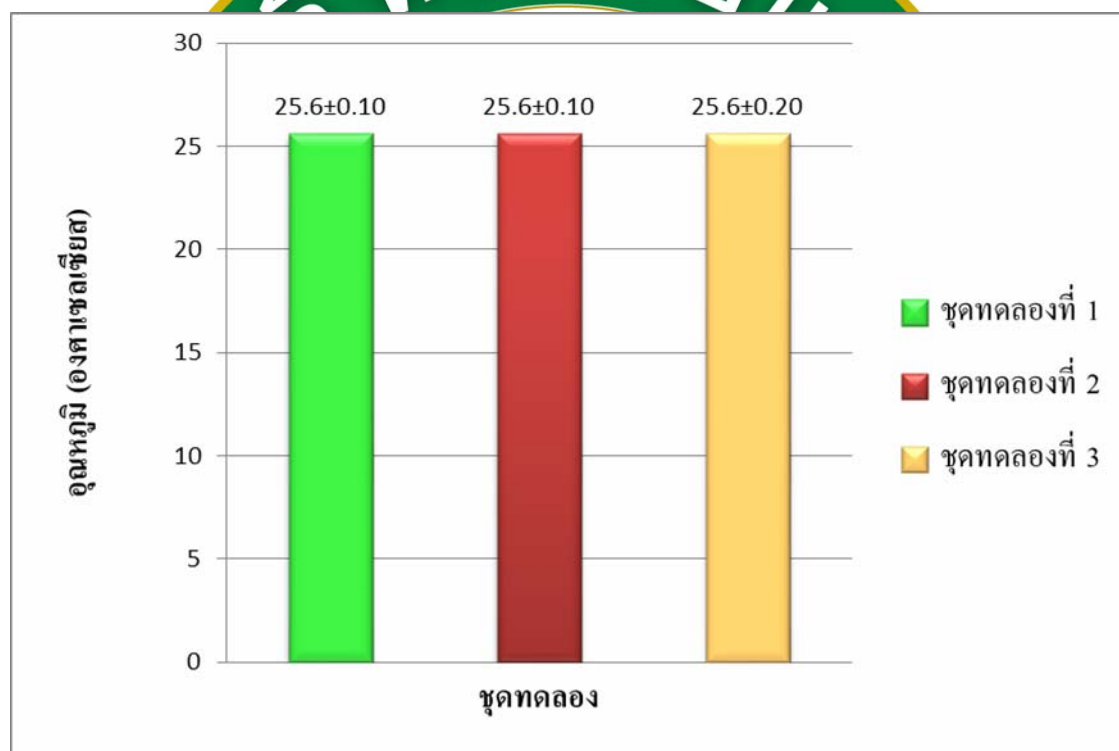
อุณหภูมิ วันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.				
ชุดสิ่งทดลอง	จำนวนซ้ำ			เฉลี่ย (องศาเซลเซียส)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
สิ่งทดลองที่ 1	25.5	25.6	25.4	25.5±0.10
สิ่งทดลองที่ 2	25.6	25.4	25.5	25.5±0.10
สิ่งทดลองที่ 3	25.5	25.5	25.7	25.6±0.12



ภาพผนวกที่ 2 กราฟอุณหภูมิ วันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.

ตารางผนวกที่ 3 อุณหภูมิ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.

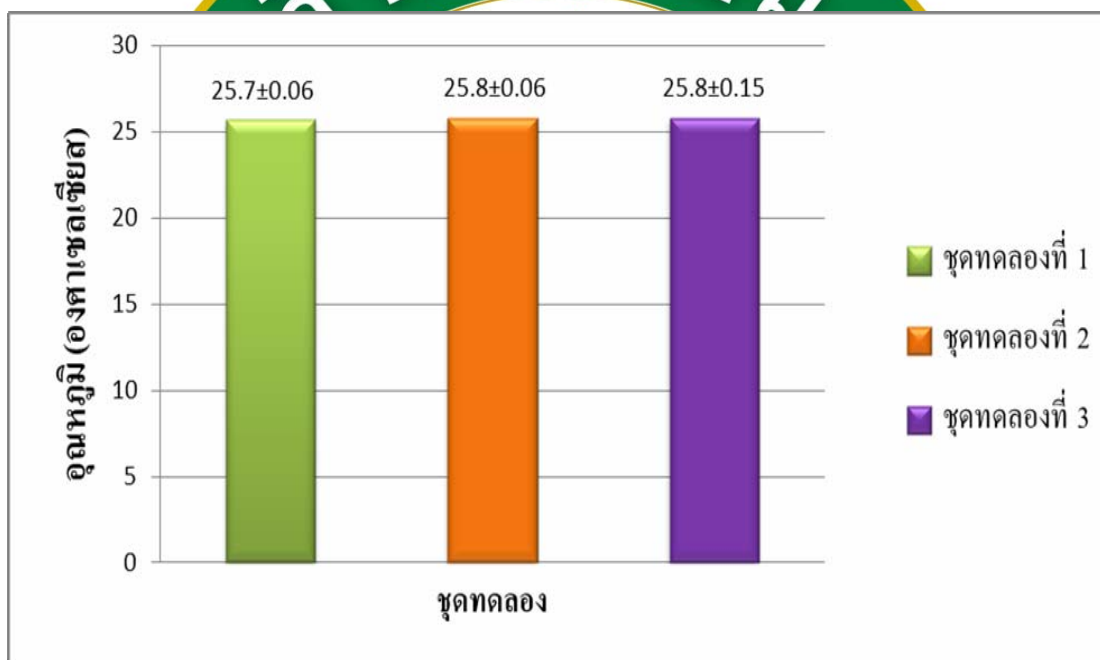
อุณหภูมิ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.				
ชุดสิ่งทดลอง	จำนวนซ้ำ			เฉลี่ย (องศาเซลเซียส)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
สิ่งทดลองที่ 1	25.5	25.6	25.7	25.6±0.10
สิ่งทดลองที่ 2	25.5	25.6	25.7	25.6±0.10
สิ่งทดลองที่ 3	25.8	25.4	25.6	25.6±0.20



ภาพผนวกที่ 3 กราฟอุณหภูมิ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.

ตารางผนวกที่ 4 อุณหภูมิ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.

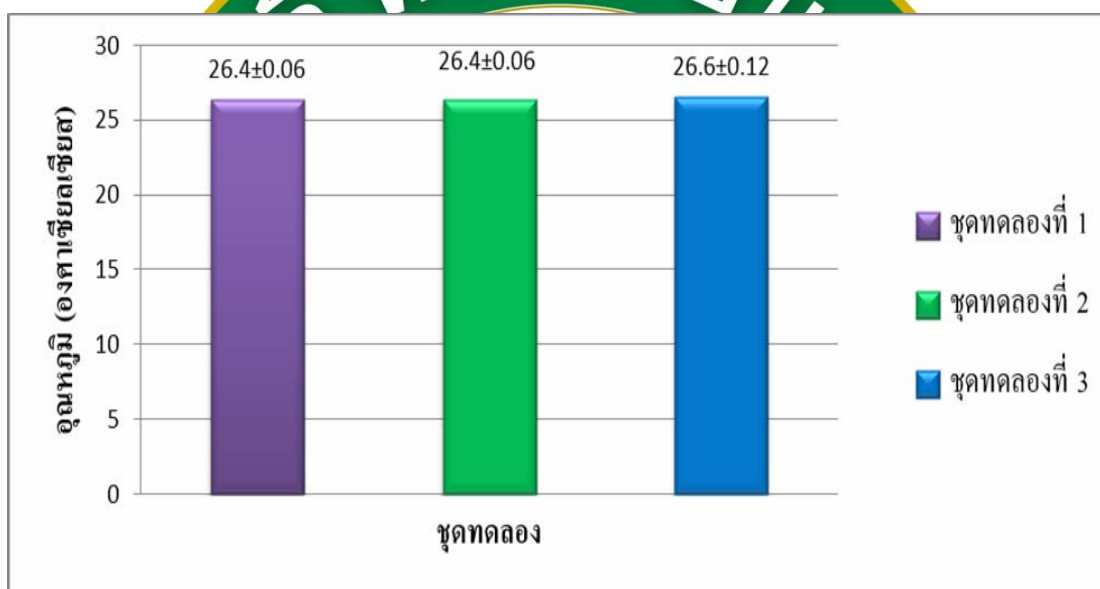
อุณหภูมิ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.				
ชุดทดลอง	จำนวนซ้ำ			เฉลี่ย (องศาเซลเซียส)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
ชุดทดลองที่ 1	25.7	25.7	25.8	25.7±0.06
ชุดทดลองที่ 2	25.8	25.8	25.9	25.8±0.06
ชุดทดลองที่ 3	25.9	25.6	25.8	25.8±0.15



ภาพผนวกที่ 4 กราฟอุณหภูมิ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.

ตารางผนวกที่ 5 อุณหภูมิ วันที่ 8 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.

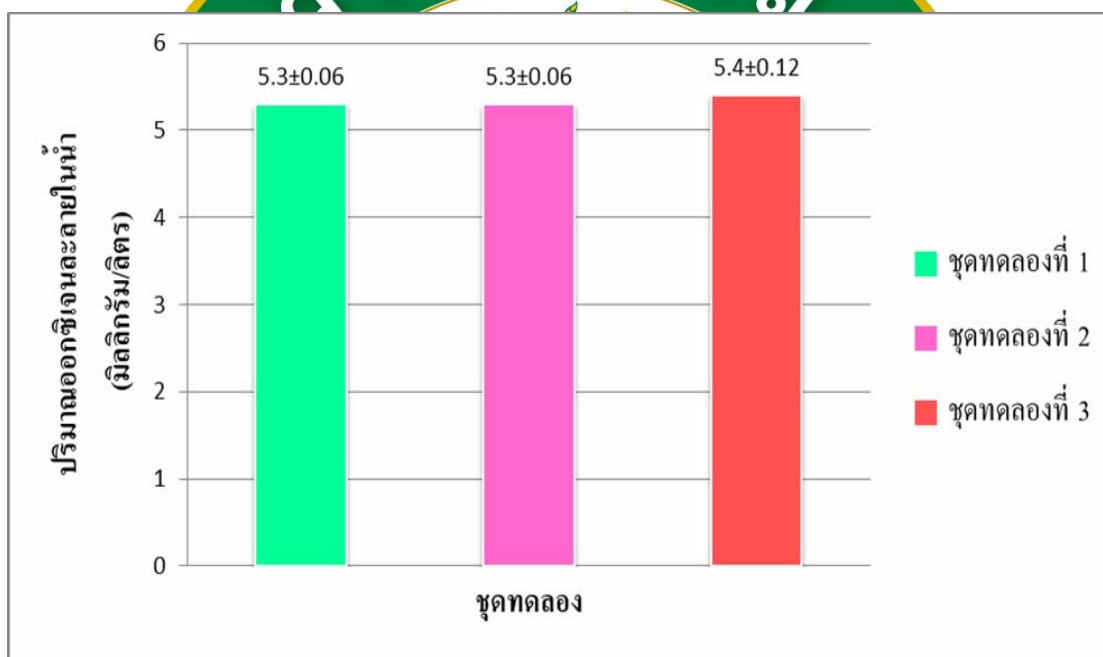
อุณหภูมิ วันที่ 8 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.				
ชุดสิ่งทดลอง	จำนวนซ้ำ			เฉลี่ย (องศาเซลเซียส)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
สิ่งทดลองที่ 1	26.3	26.4	26.4	26.4 ± 0.06
สิ่งทดลองที่ 2	26.3	26.5	26.5	26.4 ± 0.06
สิ่งทดลองที่ 3	26.5	26.5	26.7	26.6 ± 0.12



ภาพผนวกที่ 5 กราฟอุณหภูมิ วันที่ 8 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.

ตารางผนวกที่ 6 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.

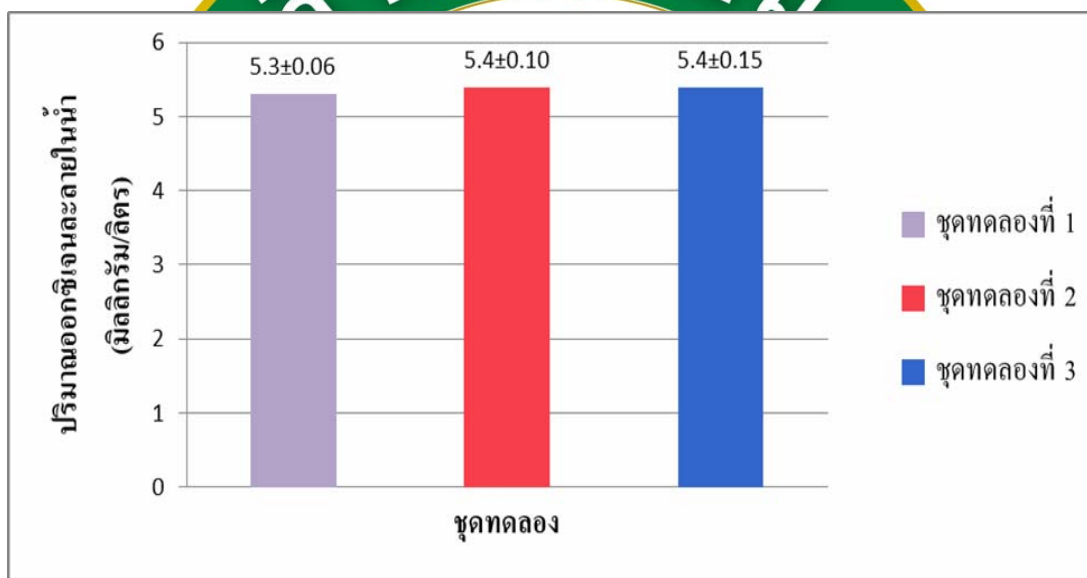
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.				
ชุดสิ่งทดลอง	จำนวนซ้ำ			เฉลี่ย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
สิ่งทดลองที่ 1	5.3	5.3	5.4	5.3 ± 0.06
สิ่งทดลองที่ 2	5.3	5.4	5.3	5.3 ± 0.06
สิ่งทดลองที่ 3	5.3	5.5	5.3	5.4 ± 0.12



ภาพผนวกที่ 6 กราฟปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.

ตารางผนวกที่ 7 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.

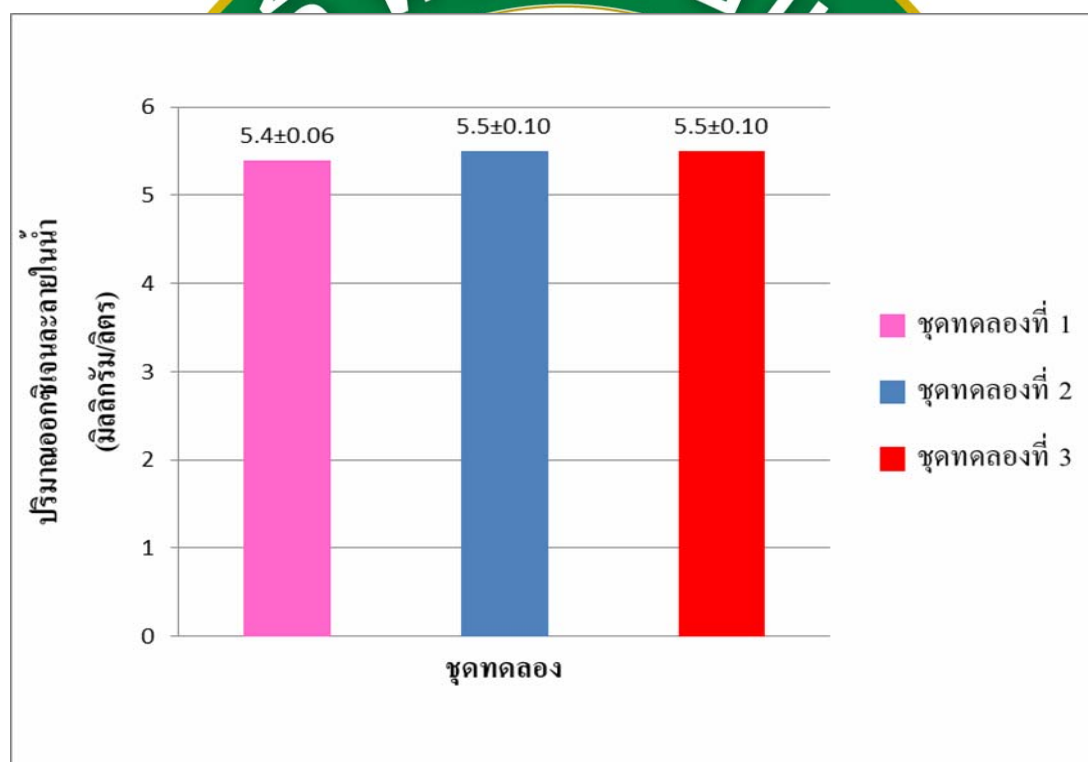
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.				
ชุดสิ่งทดลอง	จำนวนซ้ำ			เฉลี่ย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
สิ่งทดลองที่ 1	5.4	5.3	5.3	5.3 ± 0.06
สิ่งทดลองที่ 2	5.3	5.4	5.5	5.4 ± 0.10
สิ่งทดลองที่ 3	5.3	5.6	5.4	5.4 ± 0.15



ภาพผนวกที่ 7 กราฟปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 6 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.

ตารางผนวกที่ 8 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.

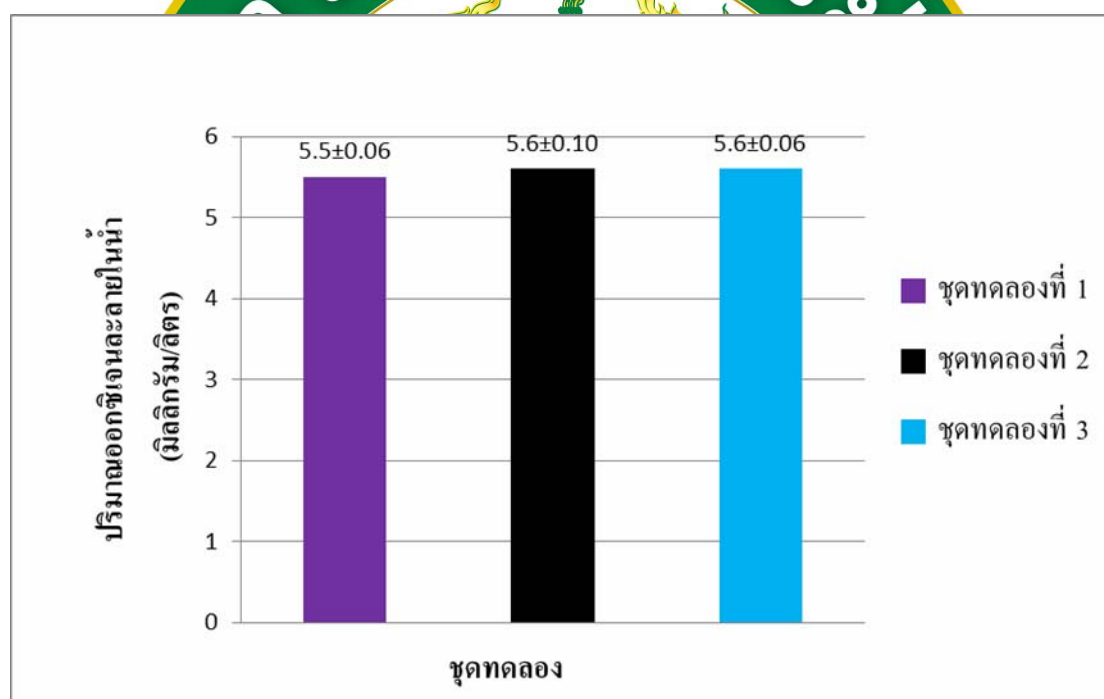
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.				
ชุดสิ่งทดลอง	จำนวนซ้ำ			เฉลี่ย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
สิ่งทดลองที่ 1	5.4	5.5	5.4	5.4 ± 0.06
สิ่งทดลองที่ 2	5.4	5.5	5.6	5.5 ± 0.10
สิ่งทดลองที่ 3	5.5	5.6	5.4	5.5 ± 0.10



ภาพผนวกที่ 8 กราฟปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.

ตารางผนวกที่ 9 ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.

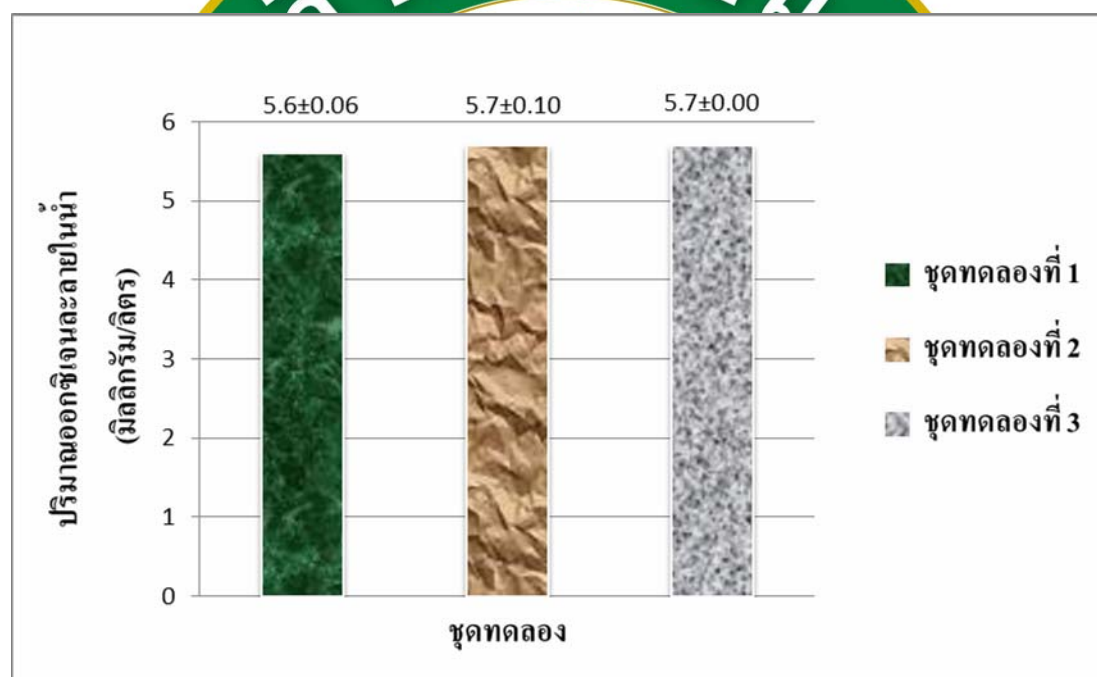
ค่า ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.				
ชุดสิ่งทดลอง	จำนวนซ้ำ			เฉลี่ย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
ชุดทดลองที่ 1	5.4	5.5	5.5	5.5 ± 0.06
ชุดทดลองที่ 2	5.5	5.6	5.7	5.6 ± 0.10
ชุดทดลองที่ 3	5.6	5.7	5.6	5.6 ± 0.06



ภาพผนวกที่ 9 กราฟปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 7 ธันวาคม 2553 เวลา 14.00 น.

ตารางผนวกที่ 10 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 8 ธันวาคม 2553 เวลา 17.00 น.

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 8 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.				
ชุดทดลอง	จำนวนซ้ำ			เฉลี่ย (มิลลิกรัมต่อลิตร)
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	
ชุดทดลองที่ 1	5.6	5.6	5.7	5.6±0.06
ชุดทดลองที่ 2	5.6	5.7	5.8	5.7±0.10
ชุดทดลองที่ 3	5.7	5.7	5.7	5.7±0.00



ภาพผนวกที่ 10 กราฟปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ วันที่ 8 ธันวาคม 2553 เวลา 7.00 น.



ภาพผนวกที่ 11 แม่พันธุ์เพรียงทรายที่ใช้ในการทดลอง



ภาพผนวกที่ 12 พ่อพันธุ์เพรียงทรายที่ใช้ในการทดลอง



ภาพผนวกที่ 13 การผสมพันธุ์เพรียงทราย



ภาพผนวกที่ 14 หลอดหยดและแผ่นสไลด์นับจำนวนแพลงก์ตอน



ภาพผนวกที่ 15 การวางแผนการทดลอง



ภาพผนวกที่ 16 การกรองไขเพรียงทรายโดยใช้สวิง 48 ไมครอน



ภาพผนวกที่ 17 การนับตัวอ่อนเพรียงทราย



ภาพผนวกที่ 18 เครื่องวัดค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำรุ่น (YK-2001DO)



ภาพผนวกที่ 19 เครื่องวัดความเค็ม (Refractometer)



ภาพผนวกที่ 20 เครื่องนับจำนวน (Counter)



ภาพผนวกที่ 21 ตัวอ่อนเพรียงทรายระยะ nectochaete ที่กำลังขยาย 4X





ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล : นายอดิภัทร สุขเกื้อ
วัน/เดือน/ปีเกิด : วันที่ 3 ธันวาคม 2528
ประวัติการศึกษา : ประถมโรงเรียนอนุบาลปะทิว อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร
 : มัธยมโรงเรียนปะทิววิทยา อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร
 : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชุมพร
 อำเภอทุ่งตะโก จังหวัดชุมพร
 : ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
 สุวรรณภูมิ วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา
 : วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการประมง มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร
 จังหวัด ชุมพร
ประวัติการทำงาน : -
NAME : MR. ADIPAT SOOKKUA
DATE OF BIRTH : 3 DECEMBER 1985
EDUCATION : PRIMARY ANUBANPATHIU SCHOOL
 : HIGH SCHOLL PATHIUVITTAYA SCHOLL
 : VOCATIONAL CERTIFICATE CHUMPHON COLLGE OF
 AGRICULTURE AND TECHNOLOGY AMPHOR TUNG TAKO
 : HIGH VOCATIONAL CERTIFICATE RAJAMANGALA
 SUVARNABHUMI AYUTTHAYA CAMPUS
 : BACHELOR OF SCENCE AQUACULTURE OF FISHERY
 MAEJO UNIVERSITY AT CHUMPHON
WORK EXPERIENCE : -