แนวทางการผลิตเพรียงทรายเพื่อการใช้ประโยชน์ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ยงยุทธ ทักษิญ ผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารสัตว์น้ำ กรมประมง

---

1. ชีววิทยาของเพรียงทราย

เพรียงทราย แม่เพรียง หรือ ไส้เดือนทะเลจัดอยู่ใน Phylum Annelida Class Polychates Family Nereidae Genus *Perinereis sp*. (kingberg, 1866)

แม่เพรียงสามารถอาศัยได้ทั้งในบริเวณที่เป็นพื้นทราย บางชนิดอาศัยอยู่โดยการสร้างท่อหรืออาศัยอยู่เป็นอิสระตามพื้นทราย โดยในการเคลื่อนที่นอกจากจะใช้พาราโพเดียม (parapodium) แล้ว จะมีการส่ายตัว (undulation) ซึ่งเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อตามยาวของผนังตัวจากด้านท้ายไปด้านหน้าพร้อมๆกับการทำงานของพาราโพเดียม กล้ามเนื้อข้างลำตัวจะหดคลายสลับกันทำให้ตัวงอไปงอมา นอกจากนี้แม่เพรียงยังสามารถขึ้นจากพื้น เพื่อว่ายน้ำได้ (อนงค์, 2526)

การกินอาหารพบว่าไส้เดือนในครอบครัว Nereidae เป็นพวกกินทั้งพืชและสัตว์ (omnivorous) และกินซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อย (detrirus feeder) กินพวกสารอินทรีย์ต่างๆ นอกจากนี้ยังสามารถจับเหยื่อที่เป็นสัตว์ขนาดเล็กโดยใช้เขี้ยว (บพิธ และนันทพร, 2540) ทางเดินอาหารของแม่เพรียงประกอบด้วย ปาก งวง คอหอย หลอดอาหารซึ่งประกอบด้วยต่อมย่อยอาหาร 1 คู่ เป็นท่อตรงปากไปยังทวารหนัก จากนั้นอาหารผ่านไปที่กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กและออกทางช่องเปิดด้านท้ายลำตัว (อนงค์, 2526)

2. คุณค่าทางโภชนาการของเพรียงทราย

เพรียงทรายมีคุณค่าทางโภชนาการสูง อาทิ เช่น มีโปรตีนสูง และมีกรดไขมันไม่อิ่มตัว อีกทั้งมีองค์ประกอบฮอร์โมนต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อระบบสืบพันธุ์ ปัจจุบันนิยมใช้เพรียงทรายไปเป็นอาหารไปเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กุ้งทะเล รวมทั้งยังสามารถใช้เป็นอาหารสำหรับ พ่อแม่พันธุ์ปลาทะเล และปูทะเลด้วย

กรดไขมันที่ถูกกล่าวถึงว่า มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนารังไข่และระบบสืบพันธุ์ของแม่พันธุ์กุ้งทะเลนั้น คือ กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดหลายตำแหน่ง (Polyunsaturated fatty acids) หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า PUFAs ซึ่งหมายถึง กรดไขมันสายยาวที่มีพันธะคู่ตั้งแต่สองพันธะขึ้นไป (ตารางที่ 1) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง PUFAs ที่มีความยาวของสายคาร์บอน 18 ถึง 22 ตัว ซึ่งพบได้มากในสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในทะเล เช่น ปลาทะเล แพลงค์ตอน ไดอะตอม และเพรียงทราย เป็นต้น (เอกสารประกอบการสัมมา วช. กับการวิจัยและพัฒนาเพรียงทรายสู่การใช้ประโยชน์เชิงอุตสาหกรรม. 2552.)

ตารางที่ 1 แสดงชนิดของกรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดหลายตำแหน่ง

ชื่อย่อ	ชื่อสามัญ	ความยาวของสายคาร์บอน ต่อ จำนวนพันธะคู่	กลุ่ม
LA	Linoleic acid	C18:2	µ-6 ; (n - 6)
ALA	α - Linolenic acid	C18:3	µ-3 ; (n - 3)
ARA	Arachidonic acid	C20:4	µ-6 ; (n - 6)
EPA	Eicosadecanoic acid	C20:5	µ-3 ; (n - 3)
DHA	Decosahexaenoic acid	C22:6	µ-3 ; (n - 3)

บทบาทที่สำคัญของ PUFAs ในสิ่งมีชีวิต คือ PUFAs เป็นองค์ประกอบของเซลล์เมมเบรน และอวัยวะต่างๆ ภายในเซลล์ (โดยส่วนใหญ่อยู่ในรูปของ sn-2 phospholipids) ซึ่งมีหน้าที่สำหรับเป็นโครงสร้าง เกี่ยวข้องกับกลไกการส่งผ่านสารเข้า-ออกในเซลล์ และกระบวนการอื่นๆที่เกิดขึ้นที่เซลล์เมมเบรน และหน้าที่หลักที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของ PUFAs คือ เป็นสารตั้งต้นที่จะถูกเปลี่ยนเป็นสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่ควบคุมการทำงานสำคัญๆ ในสิ่งมีชีวิต เช่น ในพืช PUFAs จะถูกเปลี่ยนเป็นสารในกลุ่มออกซีไลพีน (oxylipins) ซึ่งเป็นสารที่ทำหน้าที่ตอบสนองต่อความเครียด (stress response) ต่างๆ ในพืช และสารออกซีไลพีนบางตัวก็ทำหน้าที่โดยตรงในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย เป็นต้น ในสัตว์ชั้นต่ำ เช่น แมลง และสัตว์ทะเลที่ไม่มีกระดูกสันหลัง PUFAs จะเปลี่ยนเป็นออกซีไลพีน และอีโคซานอยด์ (eicosanoids) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการเปลี่ยนรูปร่าง หรือการเปลี่ยนจากตัวอ่อนเป็นวัยเจริญพันธุ์ (metamorphosis), เกี่ยวข้องกับกระบวนการสืบพันธุ์ (reproduction), กระบวนการส่งถ่ายน้ำและสารละลายในเซลล์ (water and solute transport), ทำหน้าที่เกี่ยวกับภูมิคุ้มกัน (immune function) และเกี่ยวข้องกับการตอบสนองต่อปรสิต (host-parasite interactions) และในสัตว์ชั้นสูง PUFAs จะถูกเปลี่ยนเป็นสารกลุ่มอีโคซานอยด์ ที่มีหน้าที่สำคัญเกี่ยวข้องกับ พัฒนาการ และการควบคุมการทำงานของร่างกาย ได้แก่ โพรสตาแกลนดิน (prostaglandin), ลิวโคไตรอีน (leukortriene), ธรอมโบแซน (thromboxane) เป็นต้น

จากการศึกษาองค์ประกอบของกรดไขมันในเพรียงทราย พบว่า เพรียงทรายมีไขมันอยู่ประมาณ 10 ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง และมีกรดไขมันเป็นองค์ประกอบอยู่มากกว่า 20 ชนิด โดยเพรียงทรายมี PUFAs เป็นองค์ประกอบอยู่ถึง 15 ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด และพบว่า เพรียงทรายจากฟาร์มเลี้ยง จะมีปริมาณไขมัน และ PUFA สูงกว่าเพรียงทรายที่จับจากธรรมชาติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบปริมาณไขมัน (เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักแห้ง) และปริมาณกรดไขมันในกลุ่ม SFA, MUFA และ PUFA (เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด) ของเพรียงทรายจากฟาร์มเลี้ยง และธรรมชาติ

	ฟาร์มเลี้ยง				ธรรมชาติ	
	2 เดือน	4 เดือน	6 เดือน	8 เดือน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อนย่างเข้าฤดูฝน
Fat	17.27	18.15	17.42	20.56	13.81	12.97
SFA	33.85	35.09	34.74	33.56	40.45	40.05
MUFA	27.56	25.56	24.40	24.95	22.82	22.93
PUFA	27.46	24.82	25.45	25.35	15.56	15.50

หมายเหตุ SFA = Saturated Fatty Acid

MUFA = Monounsaturated Fatty Acid

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบปริมาณของกรดไขมัน LA, ALA, ARA,EPA และDHA (เปอร์เซ็นต์ของกรดไขมันทั้งหมด) ของเพรียงทรายจากฟาร์มเลี้ยง และจากธรรมชาติ

	ฟาร์มเลี้ยง				ธรรมชาติ	
	2 เดือน	4 เดือน	6 เดือน	8 เดือน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อนย่างเข้าฤดูฝน
LA	13.65	11.00	9.50	10.26	2.87	3.41
ALA	1.11	0.69	0.92	0.92	0.48	0.65
ARA	3.54	2.56	3.52	3.37	4.13	4.76
EPA	2.88	2.39	3.05	2.45	4.62	2.72
DHA	2.04	2.28	2.17	2.25	0.61	0.62

โดยที่เพรียงทรายจากฟาร์มเลี้ยงจะมีปริมาณของ LA ที่สูงกว่าเพรียงทรายธรรมชาติมาก (ตารางที่ 3) น่าจะเนื่องมาจากอาหารที่ใช้เลี้ยงในฟาร์ม เพราะสูตรอาหารสัตว์โดยทั่วไปจะมีการใช้กากถั่วเหลืองเป็นส่วนผสม และในกากถั่วเหลืองจะมีปริมาณ LA สูง ทั้งนี้ ถ้าต้องการให้เพรียงทรายในฟาร์มมีสัดส่วนของกรดไขมันใกล้เคียงกับเพรียงทรายจากธรรมชาติให้มากขึ้น ก็ควรปรับสูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงให้มีสัดส่วนของกากถั่วเหลืองให้น้อยลง

3. ชนิดของเพรียงทรายในประเทศไทย

โครงการเสริมสร้างงานวิจัยและพัฒนาเพรียงทรายสู่การใช้ประโยชน์เชิงอุตสาหกรรมปีที่ 2 รายงานการสำรวจเพรียงทราย *Perinereis sp*. ในบริเวณหาดทรายของจังหวัดที่อยู่ในแนวชายฝั่งอ่าวไทยและทะเลอันดามัน จำนวน 11 จังหวัด ได้แก่ ตราด จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร ระนอง กระบี่ ตรัง สตูล และภูเก็ต และนำตัวอย่างเพรียงทรายกลับมาตรวจพิสูจน์ชนิดพันธุ์โดยใช้ลักษณะทางกายภาพภายนอก พบว่าประกอบด้วยพันธุ์ *Perinereis nuntia, P. aibuhitensis* และ *P.quatrefagesi* ซึ่งเพรียงทรายในกลุ่ม *Perinereis sp*. เหล่านี้ พบอยู่ในพื้นที่สำรวจของจังหวัดตราด จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพรและภูเก็ต แต่ไม่พบเพรียงทรายกลุ่ม *Perinereis sp*. ในพื้นที่สำรวจของจังหวัดระนอง กระบี่ ตรังและสตูล

ด้านการศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอ ใช้พีซีอาร์ไพร์เมอร์แบบ Inter Simple Sequence Repeat (ISSR) และไพร์เมอร์จำเพาะต่อไวรัส M13 รวม 6 ชุด ในการศึกษา โดยใช้ดีเอ็นเอของเพรียงทรายจากแหล่งธรรมชาติ 9 ตัวอย่าง เทียบกับแหล่งฟาร์มเพาะเลี้ยง 5 ตัวอย่าง การประมวลผลแถบดีเอ็นเอที่เกิดขึ้นด้วยโปรแกรม WinBoot ทำให้ได้แผนภูมิความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสามารถจัดกลุ่มเพรียงทรายที่ใช้ในการศึกษาลายพิมพ์ดีเอ็นเอครั้งนี้ตามระดับความเหมือน (Degree of Similarity) ของผลแถบดีเอ็นเอได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ (1) กลุ่มตัวอย่างจากจังหวัดชุมพร (2) กลุ่มตัวอย่างจากจังหวัดภูเก็ต-ระยอง-ชลบุรี และ (3) กลุ่มตัวอย่างจากจังหวัดจันทบุรี-ประจวบคีรีขันธ์ เมื่อพิจารณาถึงแหล่งที่มาของตัวอย่างจะพบว่า เพรียงทรายจากพื้นที่ชายหาดอ่าวไทยฝั่งตะวันตก เป็นเพรียงทรายในกลุ่มที่ 1 (ชุมพร) และกลุ่มที่ 3 (ประจวบคีรีขันธ์) เพรียงทรายจากพื้นที่อ่าวไทยฝั่งตะวันออก เป็นเพรียงทรายกลุ่มที่ 2 (ระยอง ชลบุรี) และกลุ่มที่ 3 (จันทบุรี) ส่วนเพรียงทรายจากชายหาดทะเลฝั่งอันดามัน เป็นเพรียงทรายกลุ่มที่ 2 (ภูเก็ต)

4. การเพาะเลี้ยงเพรียงทราย

จากการที่เพรียงทราย ได้รับความนิยมนำมาใช้เป็นอาหารที่สำคัญของแม่พันธุ์ทะเล เนื่องจากเนื้อของเพรียงทรายโปรตีนสูง และไขมันที่จำเป็นต่อการพัฒนารังไข่ของกุ้งทะเล ทำให้เกิดอาชีพการจับเพรียงทรายจากธรรมชาติมาป้อนโรงเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลมากขึ้น อย่างไรก็ตามเพรียงทรายที่จับตามธรรมชาติมีข้อเสียในการนำมาใช้เลี้ยงกุ้งทะเล เพราะอาจจะนำเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดโรคระบาดในกุ้งทะเล หรือนำแบคทีเรียและพยาธิมาสู่พ่อแม่พันธุ์กุ้งทะเลได้ ดังนั้นระบบการเพาะเลี้ยงเพรียงทราย จึงจำเป็นจะต้องเป็นระบบการเพาะเลี้ยงปลอดเชื้อ

นันทวันและคณะ,2550 รายงานผลการศึกษา ชีววิทยาและการเพาะพันธุ์เพรียงทราย *(Perinereis quatrefagesi)* โดยรวบรวมตัวอย่างเพรียงทรายระยะก่อนวัยเจริญพันธุ์จากบริเวณหาดทรายแหลมตุ๊กแก อ. เมือง จ. ภูเก็ต โดยดำเนินการดังนี้

การเพาะพันธุ์เพรียงทราย

การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เพรียงทราย รวบรวมเพรียงทรายระยะก่อนเจริญพันธุ์ ใส่ตะแกรงที่บรรจุทรายชื้น ลำเลียงมาโรงเรือนเพาะพันธุ์ ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำทะเลที่ผ่านการบำบัด พร้อมทั้งตรวจสอบความสมบูรณ์และแข็งแรง เพรียงทรายที่สมบูรณ์และแข็งแรง ต้องมีอวัยวะครบทุกส่วน ไม่ขาดหรือบอบช้ำ และตอบสนองต่อการสัมผัสได้รวดเร็ว เพรียงทรายระยะก่อนเจริญพันธุ์ สามารถนำมาขุนเลี้ยงให้พัฒนาเข้าสู่ระยะเจริญพันธุ์ (epitoky) หรือให้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ใช้เวลาประมาณ 45-50 วัน อัตราปล่อยเพรียงทรายที่ความหนาแน่น 500 ตัว/ตารางเมตร ในบ่อคอนกรีตกลม ขนาดพื้นที่ 2 ตารางเมตร และให้อาหารกุ้งกุลาดำสำเร็จรูป ขนาดเม็ดเบอร์ 3 ซึ่งระบุค่าโภชนาการข้างกระสอบว่า มีโปรตีนและไขมัน ไม่น้อยกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ และ 4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ให้อาหารในปริมาณ 4 กรัมต่อตารางเมตร วันละ 2 มื้อ คือ ช่วงเวลา 09.00 น. และ 16.00 น. เปลี่ยนถ่ายน้ำ 100 เปอร์เซ็นต์ 3 วันครั้ง

การผสมพันธุ์และฟักไข่

นำพ่อแม่พันธุ์เพรียงทรายที่รวบรวมได้จากบ่อเลี้ยงมาผสมพันธุ์ในอัตราส่วนเพศ 1:1 ในบีคเกอร์ขนาด 1 ลิตร หลังสิ้นสุดการผสมพันธุ์ ใช้ขนไก่สะอาดตักแยกพ่อแม่พันธุ์ออกทันที และคนไข่ที่ได้รับการผสมเบาๆ ประมาณ 15 นาที โดยไม่ให้ไข่ตกก้นภาชนะ นำไปฟักในโหลแก้วขนาด 9 ลิตร ที่ อัตราความหนาแน่น 2,000 ฟองต่อน้ำ 1 ลิตร ให้อากาศผ่านหัวทราย หลังการผสม 48 ชั่วโมง ตัวอ่อนจะฟักออกจากไข่

พฤติกรรมการผสมพันธุ์ พ่อแม่พันธุ์เพรียงทรายที่พร้อมผสมพันธุ์ว่ายน้ำรวมกลุ่มบริเวณผิวน้ำ และกระตุ้นฝ่ายตรงข้ามให้ปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ โดยการว่ายน้ำมาใกล้แล้วใช้ส่วนของแอนแทนนาสัมผัสบริเวณส่วนปล้องตอนหน้าของอีกฝ่ายก่อนว่ายน้ำไปทางเดียวกัน และเพิ่มความเร็วในการว่ายน้ำยิ่งขึ้นเมื่อว่ายน้ำในทิศทางตรงกันข้าม ต่อมาพ่อแม่พันธุ์จะว่ายน้ำในลักษณะคล้ายเลขแปดด้วยความเร็วสูงพร้อมทั้งสะบัดหางเพื่อปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกมาผสม แม่พันธุ์โค้งงอลำตัวแล้วหมุนรอบตัวเองด้วยความเร็วสูงสุดเพื่อต้องการปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ออกจากช่องว่างลำตัวให้หมด ในขณะที่พ่อพันธุ์จะใช้ส่วนปล้องตอนหน้าเกาะข้างภาชนะเป็นครั้งคราว พร้อมทั้งส่ายสะบัดส่วนหางโดยเร็วและแรงเพื่อปล่อยเซลล์สืบพันธุ์ให้ฟุ้งกระจายในน้ำ เพรียงทรายเริ่มปล่อยเซลล์สืบพันธุ์เมื่อมีการรวมกลุ่มของพ่อแม่พันธุ์อย่างน้อย 1 คู่ เซลล์สืบพันธุ์ถูกปล่อยออกทางผนังลำตัวที่ปริแตกหรือไหลออกทางหางที่ขาดจากลำตัว หลังการผสมพันธุ์พ่อแม่พันธุ์เพรียงทรายจะจมลงและตายในที่สุด

ช่วงการวางไข่ของเพรียงทราย จากการศึกษาจำนวนพ่อแม่พันธุ์เพรียงทรายที่ขึ้นมาผสมพันธุ์วางไข่ในช่วงข้างขึ้น-ข้างแรม โดยแบ่งเป็นทั้งหมด 6 ช่วง คือ ขึ้น 3 ค่ำ ถึงขึ้น 7 ค่ำ, ขึ้น 8 ค่ำ ถึง ขึ้น 12 ค่ำ, ขึ้น 13 ค่ำ ถึงแรม 2 ค่ำ, แรม 3 ค่ำ ถึง แรม 7 ค่ำ, แรม 8 ค่ำ ถึง แรม 12 ค่ำ และ แรม 13 ค่ำ ถึง ขึ้น 2 ค่ำ พบว่าจำนวนพ่อพันธุ์ที่ขึ้นมาผสมพันธุ์ในช่วงแรม 8 ค่ำ ถึง แรม 12 ค่ำ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา คือ ช่วงแรม 13 ค่ำ ถึง แรม 2 ค่ำ, แรม 3 ค่ำ ถึง แรม 7 ค่ำ, ขึ้น 3 ค่ำ ถึง ขึ้น 7 ค่ำ, ขึ้น 8 ค่ำ ถึง ขึ้น 12 ค่ำ และ ขึ้น 13 ค่ำ ถึงแรม 2 ค่ำ โดยมีค่าเฉลี่ย 64.00±3.08, 35.33±2.78, 14.92±2.61, 12.50±1.88, 4.75±2.05 และ 4.08±2.43 ตัว ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยในช่วง แรม 8 ค่ำ ถึง แรม 12 ค่ำ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) กับช่วงอื่น ๆ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 จำนวนพ่อพันธุ์เพรียงทรายที่ขึ้นมาผสมพันธุ์ในแต่ละช่วงข้างขึ้น-ข้างแรม ของแต่ละเดือน

เดือน	ช่วงข้างขึ้น-ข้างแรม					
(Blocks)	ขึ้น 3-7	ขึ้น 8-12	ขึ้น13-แรม 2	แรม 3-7	แรม 8-12	แรม 13-ขึ้น 2
1	10	3	5	17	60	31
2	11	4	2	17	64	32
3	12	5	6	15	64	35
4	11	7	7	17	65	34
5	15	4	3	17	60	35
6	11	4	4	19	66	37
7	10	7	4	18	69	37
8	14	2	3	17	68	32
9	14	7	2	20	62	39
10	14	2	2	17	62	40
11	13	4	1	18	67	36
12	15	8	8	18	61	36
เฉลี่ย	12.50±1.88^{c}	4.75±2.05^{d}	4.08±2.43^{d}	14.92±2.61^{c}	64.00±3.08^{a}	35.33±2.78^{b}

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$)

เดือน หมายถึง เดือนทางจันทรคติ

เช่นเดียวกับจำนวนแม่พันธุ์ที่ขึ้นมาผสมพันธุ์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 77.00±9.08 ตัว โดยในช่วงแรม 8 ค่ำ ถึง แรม 12 ค่ำ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p<0.01$) กับช่วงอื่น ๆ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 จำนวนแม่พันธุ์เพรียงทรายที่ขึ้นมาผสมพันธุ์ในแต่ละช่วงข้างขึ้น-ข้างแรม ของแต่ละเดือน

เดือน	ช่วงข้างขึ้น-ข้างแรม					
(Blocks)	ขึ้น 3-7	ขึ้น 8-12	ขึ้น13-แรม 9	แรม 3-7	แรม 8-12	แรม 13-ขึ้น 2
1	22	9	9	28	73	56
2	23	9	10	31	68	50
3	24	12	12	24	64	49
4	21	12	8	29	67	52
5	24	7	11	30	71	50
6	24	12	8	32	73	56
7	25	13	6	29	70	55
8	26	12	8	26	77	56
9	20	10	6	28	104	48
10	23	9	10	27	101	48
11	22	8	12	32	76	56
12	24	10	12	33	80	53
เฉลี่ย	23.17 ± 1.70^{c}	10.25 ± 1.91^{d}	9.08 ± 2.02^{d}	29.08 ± 2.68^{c}	70.00 ± 12.73^{a}	525.58 ± 3.23^{b}

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$)

เดือน หมายถึง เดือนทางจันทรคติ

<u>ขนาดพ่อแม่พันธุ์ ความดกไข่ และ อัตราการฟัก</u>

จากการศึกษาพบว่า พ่อพันธุ์มีน้ำหนักและความยาวเฉลี่ย 0.77±0.06 กรัม และ 8.72±0.63 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนแม่พันธุ์มีน้ำหนักและความยาวโดยเฉลี่ย 1.05±0.18 กรัม และ 10.04±0.16 เซนติเมตร ตามลำดับ แม่พันธุ์เพรียงทรายมีความดกไข่เฉลี่ย 70,288±14,084 ฟองต่อตัว ไข่เพรียงทรายมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 0.22±0.02 เซนติเมตร และมีอัตราการฟักเฉลี่ย 44.53±2.09 เปอร์เซ็นต์

<u>พัฒนาการของไข่จนถึงระยะตัวอ่อน 3 ปล้อง (nectochaete)</u>

ไข่เพรียงทรายที่ได้รับการปฏิสนธิพบว่า ชั้นวิเทลลีน (vitelline layer) ที่ห่อหุ้มเซลล์ไข่หนาขึ้นและเปลี่ยนแปลงเป็นเยื่อปฏิสนธิ (fertilization membrane) หลังการผสม 50 นาที ไข่เข้าสู่การแบ่งเซลล์ในระยะคลีเวจ (cleavage stage) ซึ่งมีลักษณะการแบ่งแบบเกลียว (spiral) โดยแบ่งตลอดทั้งเซลล์ไข่ขนาดบลาสโตเมียร์ที่ได้จากการแบ่งขนาดไม่เท่ากัน (holoblastic unequal cleavage) การแบ่งเซลล์ในแต่ละครั้ง จำนวนเซลล์เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ แบบทวีคูณ เริ่มจากระยะ 2 เซลล์ 8 เซลล์ จนถึง ระยะมอรูลา (morula stage) ระยะบลาสตูลา (blastula stage) และระยะแกสทรูลา (gastrula stage) ซึ่งเป็นระยะที่เอ็มบริโอเจริญอย่างรวดเร็วและพัฒนาเป็นตัวอ่อนโทรโคฟอร์ (trochophore larvae) ภายใน 18 ชั่วโมง ในช่วงต้นของตัวอ่อนระยะนี้ มีลักษณะค่อนข้างกลม แต่ช่วงปลายของระยะมีลักษณะคล้ายผลชมพู่ เคลื่อนที่โดยการหมุนไปรอบ ๆ อย่างช้า ๆ และว่ายน้ำโดยใช้แถบซิเลีย (cilia) 2 วง คือ โปรโตโทรช (prototroch) และทีโลโทรช (telotroch) หลังการผสม 32 ชั่วโมง ตัวอ่อนเริ่มพัฒนาเข้าสู่ระยะเมตาโทรโคฟอร์ (metatrochophore larvae) ปรากฏปุ่มตาสีแดง 2 ปุ่ม ลำตัวเป็นปล้องแต่ละปล้องมีกลุ่มขนช่วยในการเคลื่อนที่ โดยว่ายน้ำในลักษณะหมุนรอบตามแกนยาวลำตัวกับการเกาะลงพื้น ภายใน 40 ชั่วโมง หลังการผสม ตัวอ่อนเข้าสู่ช่วงปลายของระยะเมตาโทรโคฟอร์ (late metatrochophore larvae) ลำตัวยาวขึ้น รูปร่างคล้ายวงรี ทางด้านข้างของลำตัวมีแอนแทนนาเจริญขึ้น 1 คู่ ส่วนด้านท้ายมีการเจริญของไพจิเดียม และมีเอนัล เซอไร 1 คู่ ขาเดินพาราโพเดียเจริญขึ้นมา 3 คู่ โดยคู่ที่ 1 อยู่บริเวณวงซิเลียโปรโตโทรช คู่ที่ 2 และ 3 อยู่บริเวณทีโลโทรช ตัวอ่อนยังคงว่ายน้ำโดยใช้วงซิเลีย แต่ลงเกาะพื้นมากขึ้น ภายใน 48 ชั่วโมง พัฒนาเข้าสู่ระยะเนคโทคีตหรือระยะตัวอ่อน 3 ปล้อง มีลำตัวเฉลี่ย 0.40±0.03 เซนติเมตร แถบซิเลียหายไปตัวอ่อนลงเกาะและคืบคลานบนพื้นโดยใช้พาราโพเดีย เมื่ออายุครบ 3 วัน ลำตัวและพาราโพเดียจะยาวขึ้น โดยลำตัวมีความยาวเฉลี่ย 0.46±0.04 มิลลิเมตร ระยะนี้ตัวอ่อนเกาะนิ่งบนพื้นมากกว่าคืบคลาน

การเลี้ยงเพรียงทรายปลอดเชื้อในระบบฟาร์มเพาะเลี้ยง

ในการสัมมนา วช. กับการวิจัยและพัฒนาเพรียงทรายสู่การใช้ประโยชน์เชิงอุตสาหกรรม รายงานเกี่ยวกับการเลี้ยงเพรียงทรายปลอดเชื้อว่า การเลี้ยงเพรียงทรายปลอดเชื้อในระบบฟาร์มก็เหมือนกับระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจโดยทั่ว ๆ ไป กล่าวคือระบบการเลี้ยงก็จะต้องประกอบด้วยโรงเรือน ภาชนะและวัสดุเลี้ยงพร้อมอุปกรณ์ ระบบการฆ่าเชื้อในน้ำทะเลพร้อมระบบจ่ายน้ำ/บำบัดน้ำ และระบบให้อากาศ เป็นต้น การดูแลเอาใจใส่ที่เป็นประจำอย่างต่อเนื่อง จะทำให้การทำฟาร์มเพาะเลี้ยงเพรียงทรายประสบความสำเร็จอย่างดี จำนวนเพรียงทรายวัยรุ่นที่จะนำลงเลี้ยงในแต่ละภาชนะที่เหมาะสมจะช่วยให้เพรียงทรายเจริญเติบโตอย่างสม่ำเสมอ จำนวนอาหารและเวลาให้อาหารที่เหมาะสมอย่างพอดี

และพอเพียง จะช่วยลดการเปลี่ยนถ่ายน้ำทะเลในภาชนะและเวลาไปตลอดระยะเวลาของการเลี้ยง ช่วยให้ต้นทุนสำหรับน้ำทะเลที่ใช้เลี้ยงลดลง การควบคุมสภาพสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในการเลี้ยงเช่นแสงสว่างในโรงเลี้ยงและอุณหภูมิของน้ำในภาชนะที่เลี้ยง จะช่วยให้เพรียงทรายเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วและสะสมอาหารได้มากขึ้น การใช้วัสดุเลี้ยงที่เหมาะสมจะทำให้ได้ผลผลิตเพรียงทรายที่มีคุณภาพสูงเป็นที่ต้องการของตลาด และใช้ระยะเวลาเลี้ยงที่สั้น

ระบบการเพาะเลี้ยงเพรียงทรายปลอดเชื้อ

1. ระบบการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เพรียงทรายปลอดเชื้อ จะใช้เลี้ยงเพรียงทรายอายุ 5-6 เดือน ขึ้นไป เพื่อเป็นพ่อแม่พันธุ์ ถ้าเป็นพ่อแม่พันธุ์ที่นำมาจากธรรมชาติจะต้องผ่านการตรวจเชื้อก่อน เชื้อไวรัส 5 ชนิด คือ ไวรัสโรคตัวแดงดวงขาว (WSSV), ไวรัสโรคหัวเหลือง (YHV), ไวรัสโรคทอร่า (TSV), ไวรัส infectious hypodremal and hematopoietic necrosis virus (IHHNV), ไวรัสโมโนดอน (MBV), เชื้อแบคทีเรียเรืองแสง และพยาธิเกรเกอรีน ระบบการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์นี้ปัจจุบันมีเลี้ยงใน 3 ระบบ ด้วยกันคือ

1.1 <u>ระบบการเลี้ยงด้วยบ่อคอนกรีตโดยวัสดุเลี้ยงใช้ทรายธรรมชาติ</u> เป็นระบบที่ใช้เลี้ยงเพรียงทรายที่ต่อเนื่องกับระบบการเลี้ยงเพรียงทรายแบบมหมวล โดยบ่อที่เลี้ยงจะเป็นบ่อคอนกรีตสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดใหญ่ ขนาด 1-1.5 เมตร x 15.20 เมตร) ประกอบด้วยระบบให้อากาศและระบบจ่ายและระบายน้ำทะเล โดยใช้ทรายน้ำจืดเป็นวัสดุเลี้ยง ระบบนี้เป็นระบบที่ใช้เลี้ยงเพรียงปลอดเชื้อขายอยู่แล้ว หลังจากที่จับเพรียงทรายบางส่วนขายไป ก็จะเลี้ยงเพรียงทรายที่เหลือไว้ในบ่อต่อไปจนถึงอายุผสมพันธุ์

เมื่อเพรียงทรายขึ้นว่ายน้ำเพื่อผสมพันธุ์ในบ่อเลี้ยง ก็จะแยกเอาตัวผู้กับตัวเมียมาผสมกันในภาชนะที่ใส่น้ำที่เตรียมไว้แล้ว เมื่อตัวอ่อนพัฒนาไปจนถึงระยะลงพื้น ก็นำตัวอ่อนไปใส่ลงในบ่อเลี้ยงที่เตรียมไว้ต่อไป

1.2 <u>ระบบการเลี้ยงด้วยบ่อคอนกรีตโดยใช้ทรายเทียม (vermiculite) เป็นวัสดุเลี้ยง</u> เป็นระบบที่เลี้ยงเพรียงทรายที่มีอายุ 5-6 เดือน ในบ่อคอนกรีตขนาดเล็ก โดยพ่อแม่พันธุ์จากบ่อเลี้ยงหรือกระบะเลี้ยง มาเลี้ยงต่อในระบบเลี้ยงขนาดเล็กที่สามารถดูแลได้อย่างทั่วถึง ภายในโรงเรือนที่สามารถจะควบคุมปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนการเจริญพันธุ์ของพ่อแม่พันธุ์ได้ เมื่อถึงเวลาที่เวลาที่พ่อแม่พันธุ์ขึ้นว่ายน้ำผสมพันธุ์ ก็จะแยกเอาตัวผู้กับตัวเมียมาผสมกันในภาชนะที่ใส่น้ำที่เตรียมไว้แล้ว เมื่อตัวอ่อนพัฒนาไปจนถึงระยะลงพื้น ก็นำตัวอ่อนไปใส่ลงในบ่ออนุบาลเพรียงทรายวัยอ่อนที่เตรียมไว้ต่อไป เมื่อเพรียงทรายเจริญเติบโตขึ้นจนถึงระยะวัยรุ่น ก็จะนำไปเลี้ยงในระบบการเพาะเลี้ยงเพรียงทรายต่อไป

1.3 <u>ระบบการเลี้ยงด้วยภาชนะขนาดเล็กโดยใช้ทรายเทียมเป็นวัสดุเลี้ยง</u> ระบบนี้สามารถควบคุมปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่สำคัญต่อการเจริญพันธุ์ เช่น ความเข้มแสง อุณหภูมิและความเค็มของน้ำ ที่

เหมาะสมได้ภายในตัวเอง และสามารถที่จะทำให้พ่อแม่พันธุ์เพรียงทรายขึ้นว่ายน้ำผสมพันธุ์ได้อย่างต่อเนื่องและพร้อมกัน ทำให้สามารถที่จะผลิตลูกพันธุ์เพรียงทรายวัยอ่อนได้อย่างต่อเนื่อง

2. ระบบการอนุบาลเพรียงทรายวัยอ่อน ระบบนี้จะใช้เลี้ยงเพรียงทรายวัยอ่อนอายุ 2-3 วัน เพื่ออนุบาลให้มีอัตรารอดสูงและเจริญเติบโตจนถึงขนาดความยาว $2^{1/2}$-3 นิ้ว ภายในระยะเวลา 2-$2^{1/2}$ เดือน จึงแยกมาเลี้ยงในระบบการเลี้ยงเพื่อจำหน่ายต่อไป ระบบอนุบาลนี้จะเป็นระบบที่เลี้ยงในภาชนะขนาดเล็กที่ง่ายต่อการดูแล และสามารถเลี้ยงที่ความหนาแน่นสูง (ที่เหมาะสม) เพื่อให้ได้เพรียงทรายวัยรุ่นที่แข็งแรงและมีขนาดเท่า ๆ กัน ก่อนที่จะคัดเลือกไปเลี้ยงในระบบเลี้ยง

3. ระบบการเลี้ยงเพรียงทรายปลอดเชื้อเชิงพาณิชย์ เป็นระบบที่ใช้เลี้ยงเพรียงทรายวัยรุ่น อายุ 2-$2^{1/2}$ เดือน เพื่อจำหน่าย ในปัจจุบันมีระบบเลี้ยงเพรียงทรายปลอดเชื้ออยู่ 3 ระบบ คือ

3.1 ระบบเลี้ยงด้วยบ่อคอนกรีตและใช้ทรายธรรมชาติเป็นวัสดุเลี้ยงและเปลี่ยนถ่ายน้ำบ่อยครั้ง ระบบนี้จะเหมาะกับเกษตรกรที่ต้องการลงทุนต่ำ และอยู่ใกล้แหล่งน้ำที่สามารถจะนำน้ำทะเลมาใช้ในระบบได้สะดวก ระบบนี้ใช้เลี้ยงเพรียงทรายวัยอ่อนอายุ 3 วัน จนถึงขนาดตลาด

3.2 ระบบเลี้ยงด้วยภาชนะขนาดเล็กเรียงซ้อนกันในแนวตั้ง และใช้ทรายเทียมเป็นวัสดุเลี้ยง ระบบนี้จะเลี้ยงเพรียงทรายวัยรุ่นอายุ $2^{1/2}$-3 เดือน และจะเปลี่ยนถ่ายน้ำทะเลในภาชนะที่เลี้ยงทุก 15-30 วัน

3.3 ระบบเลี้ยงด้วยภาชนะขนาดเล็กวางเรียงซ้อนกันอยู่บนชั้นและใช้ทรายเทียมเป็นวัสดุเลี้ยง ระบบนี้จะใช้เลี้ยงเพรียงทรายวัยรุ่นอายุจะเปลี่ยนถ่ายน้ำในภาชนะที่เลี้ยงเช่นเดียวกันกับระบบที่สอง

ระบบการเพาะเลี้ยงเพรียงทรายทั้ง 3 ระบบนี้ จะเลี้ยงเพรียงทรายปลอดเชื้อได้เหมือนกัน แต่จะแตกต่างกันที่การลงทุน และผลผลิตและคุณภาพของเพรียงทรายที่ผลิตได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานที่การผลิตและตลาดที่จะขาย ถ้าสถานที่การผลิตอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำทะเลและตลาดที่จะขายผลผลิต ต้นทุนการขนส่งก็จะไม่มีหรือมีน้อยเมื่อเทียบกับสถานที่ที่ผลิตอยู่ไกลจากแหล่งน้ำและตลาดขายผลผลิต ในขณะเดียวกันถ้าตลาดต้องการเพรียงทรายคุณภาพสูง เช่นตลาดแปรรูปเป็นอาหารปลาสวยงาม หรือตลาดแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ การเลี้ยงทรายก็จะต้องเป็นระบบที่มีมาตรฐาน ที่สามารถจะควบคุมมาตรฐานของการผลิตเพรียงทรายคุณภาพสูงได้ เช่นเดียวกับการลงทุนในระบบเลี้ยงก็จะสูงตามไปด้วย

5. เทคนิคการเพาะเลี้ยงเพรียงทราย

5.1 วิลาสินีและคณะ,2547 ทดลองเลี้ยงเพรียงทราย ในกระบะพลาสติกขนาด 40 x 60 เซนติเมตร จำนวน 4 กระบะ พร้อมเจาะท่อน้ำทิ้งตรงกึ่งกลางของกระบะใส่วาล์ว จำนวน 2 ตัว เพื่อควบคุมการเปิด-

ปิดน้ำ รองกระบะด้วยอวนมุ้งฟ้าที่เย็บติดกันสองชั้น เป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาดเท่ากับกระบะ ใส่ทรายหยาบที่ผ่านการร่อน โดยเลือกใช้ทรายเม็ดใหญ่ ล้างทรายให้สะอาดและนำไปตากแดดเพื่อฆ่าสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ที่มีอยู่ในทราย 5-7 วัน นำทรายที่เตรียมใส่ลงในกระบะที่มีอวนรองอยู่ ให้สูงประมาณ 25 ซม. ใส่น้ำทะเลความเค็ม 30-35 ส่วยในพัน (ppt) ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนผง (65%) 30 กรัม/น้ำ 1 ตัน ให้ระดับน้ำทะเลอยู่สูงเหนือระดับพื้นทรายประมาณ 0.5-1 ซม. โดยรองก้นกระบะด้วยวัสดุที่มีช่องระบายน้ำ สูงจากพื้นกระบะ 4-5 ซม. เพื่อให้ระบายน้ำได้ดี ใส่หัวทรายบริเวณมุมกระบะบริเวณช่องว่างระหว่างกระบะกับอวน จำนวน 2 หัว โดยวางไว้ตรงกันข้ามในแนวทแยง เปิดลมเบาๆ พอให้น้ำที่อยู่เหนือทรายกระเพื่อม คลุมกระบะทดลองด้วยผ้าพรางแสง ชนิด 80 % ตลอดการทดลอง (4 เดือน)

ปล่อยตัวอ่อนเพรียงทราย (ระยะที่มีปล้อง 3 ปล้อง และมีขาในแต่ละปล้อง ความยาวเฉลี่ย 0.14 ± 0.008 มม. ไม่สามารถชั่งน้ำหนักได้ เนื่องจากมีขนาดเล็กมาก) ลงเลี้ยงในกระบะๆ ละ 1,250 ตัว ให้อาหารวันละ 2 มื้อ เวลา 08.30น.และ 15.30น. โดยมีช่วงการให้อาหาร ดังนี้

ช่วงที่ 1 ใช้อาหารสมทบสำหรับลูกกุ้งวัยอ่อนระยะไมซิส โปรตีนไม่น้อยกว่า 38% ไขมันไม่น้อยกว่า 9.5% ขยี้อาหารผ่านถุงขยี้อาหาร เบอร์77T ที่ใช้เตรียมอาหารให้ลูกกุ้งระยะ ซูเอี้ย-ไมซิส โดยน้ำ 0.5 ลิตร/อาหาร 2 กรัม/ตรม. ให้ประมาณ 1 เดือน ในช่วงนี้ไม่เปลี่ยนถ่ายน้ำ

ช่วงที่ 2 ใช้อาหารสมทบสำหรับลูกกุ้งวัยอ่อนระยะ P1-P7 ไม่ต้องขยี้อาหาร โดยน้ำ 0.5 ลิตร/อาหาร 3 กรัม/ตรม. เริ่มถ่ายน้ำ 50% เวลา 22.00น. และเติมน้ำให้สูงกว่าทรายประมาณ 0.5-1 ซม. เวลา08.00น. ของวันถัดไป ให้อาหารจนกว่าจะเห็นตัวอ่อนขึ้นมากินอาหาร ใช้เวลาประมาณ 15 วัน

ช่วงที่ 3 ให้อาหารสำหรับเลี้ยงกุ้งกุลาดำ เบอร์ 1 ปริมาณ 4 กรัม/ตรม. โดยโปรยให้ทั่วกระบะเลี้ยงจนสิ้นสุดการทดลอง

ผลการทดลองพบว่าเพรียงทรายมีอัตรารอดเฉลี่ย 51.56% มีน้ำหนักเฉลี่ย 0.41±0.02 กรัม ความยาวเฉลี่ย 13.68±2.86 เซนติเมตร และให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,110.44 กรัม/ตาราเมตร

5.2 ระดับความเค็มในโรงเพาะฟัก

นันทวัน และคณะ,2551 ทำการศึกษา ผลของความเค็มต่อการปฏิสนธิและอัตราการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทราย *(Perinereis quatrefagesi)* โดยใช้ความเค็ม 8 ระดับ คือ 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 และ 45 ส่วนในพัน (ppt) พบว่า

1 ความเค็มที่ระดับ 25, 30 และ 35 ส่วนในพัน ไข่เพรียงทรายมีอัตราการปฏิสนธิเฉลี่ย ประมาณ 98.52, 98.61 และ 98.00 % ตามลำดับ ดีกว่า ที่ระดับความเค็มที่เหลืออีก 5 ระดับ

2 ระดับความเค็มที่ 30 และ 35 ส่วนในพันมีความเหมาะสมในการฟักไข่เพรียงทราย ในช่วงระยะระหว่างไข่ได้รับการปฏิสนธิ ถึง ระยะปลายคลีเวจ (87.60 และ 88.00 % ตามลำดับ)

3 ความเค็มที่ระดับ 25, 30 และ 35 ส่วนในพัน มีความเหมาะสมในการฟักไข่เพรียงทรายจากระยะปลายคลีเวจ ถึง ระยะโทรโคฟอร์ โดยมีอัตรารอด 81.20, 89.60 และ 86.00 % ตามลำดับ

4 ความเค็มที่ระดับ 30 และ 35 ส่วนในพัน มีความเหมาะสมในการฟักไข่เพรียงทราย จากระยะโทรโคฟอร์ ถึง เมตาโทรโคฟอร์ โดยมีอัตรารอดตาย 90.00 และ 87.60 % ตามลำดับ

5 ความเค็มที่ระดับ 20, 25, 30, 35 และ 40 ส่วนในพัน มีความเหมาะสมในการฟักไข่เพรียงทรายจากระยะเมตาโทรโคฟอร์ ถึง ระยะฟักออกเป็นตัวอ่อน เนคโทคีต อายุ 48 ชั่วโมง

6 ความเค็มที่ระดับ 30 และ 35 ส่วนในพัน มีความเหมาะสมในการเลี้ยงตัวอ่อนเพรียงทรายเนื่องจากมีอัตรารอด 100 % และเพรียงทรายมีความแข็งแรง

กล่าวโดยสรุป เมื่อพิจารณาอัตราการปฏิสนธิ และ อัตรารอดของไข่เพรียงทรายในแต่ละระยะจะพบ ว่าที่ระดับความเค็ม 30 และ 35 ส่วนในพัน (ppt) จะมีความเหมาะสมต่อการฟักไข่และเลี้ยงตัวอ่อนของเพรียงทราย

5.3 วัสดุที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงเพรียงทราย

นันทวันและวิทยา,2553 ทดลองเลี้ยงเพรียงทราย *(Perinereis quatrefagesi)* อายุ 3 วัน ในกระบะพลาสติกขนาด 0.34 x 0.26 เมตร พื้นที่ก้นกระบะพลาสติกเท่ากับ 0.1632 ตารางเมตร ในวัสดุต่างกัน 4 วัสดุ คือ ทรายเม็ดเล็ก ทรายเม็ดใหญ่ ทรายปนเปลือกหอย และ ทรายเทียม (vermiculite) แต่ละวัสดุมี 5 ซ้ำ ซ้ำละ 1,000 ตัว ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งภูเก็ต วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) โดยใช้อาหารกุ้งกุลาดำ ระยะเวลาในการทดลอง 150 วัน พบว่า มีอัตราการรอดตายเฉลี่ย 14.41±0.30 , 11.55±1.06 , 21.03±0.28 และ 13.80±0.41 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเฉลี่ย 0.89±0.13 , 0.60±0.12 และ 0.98±0.13 กรัม ความยาวเฉลี่ย 19.06±3.28 , 15.65±4.94 , 19.66±3.97 และ 19.89±3.74 เซนติเมตร จำนวนปล้องเฉลี่ย 191.80±7.08 , 189.02±7.60 , 191.76±7.84 และ 191.36±7.20 ปล้อง ผลผลิตเฉลี่ยมีค่า 1.85±0.03 , 1.08±0.06 , 3.09±0.09 และ 2.30±0.07 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ (food conversion ratio) เท่ากับ 0.80±0.02 , 1.41±0.10 , 0.48±0.02 และ 0.65±0.02 ตามลำดับ เพรียงทรายที่เลี้ยงด้วยทรายปนเปลือกหอยมีอัตราการรอดตายและผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับวัสดุอื่น ๆ นอกจากนี้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อของเพรียงทรายที่ใช้ทรายปนเปลือกหอยเป็นวัสดุในการเลี้ยงยังมีค่าต่ำสุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กับวัสดุอื่น ๆ ดังนั้นจากการทดลองครั้งนี้ จึงชี้ให้เห็นว่าทรายปนเปลือกหอยเป็นวัสดุที่มีความเหมาะสมต่อการนำมาเลี้ยงเพรียงทรายมากที่สุด

5.4 การเสริมไขมันและวิตามินในเพรียงทราย

อิสราภรณ์และคณะ,2551 ทดลองเลี้ยงเพรียงทราย *(Perinereis nuntia*) ด้วยอาหารสำเร็จรูปที่มีการเสริมไขมันและวิตามินอี จำนวน 4 สูตร ซึ่งมีปริมาณโปรตีนเท่ากัน โดยใช้น้ำมันปลา (Fish oil) เป็นแหล่งไขมัน สูตรที่ 1 เสริมเฉพาะไขมัน 9 % สูตรที่ 2 ไม่เสริมทั้งไขมันและวิตามินอี สูตรที่ 3 เสริมไขมัน 9 % และวิตามินอี 0.1 % และสูตรที่ 4 เสริมเฉพาะวิตามินอี 0.1% ซึ่งมีค่าวิเคราะห์ไขมันและวิตามินอีในอาหาร เท่ากับ 16.92 % , 3.81 มก./ก.; 6.39% 4.99 มก./ก.;16.70% 731.84 มก./ก.และ 6.90% 906.72 มก./ก.ตามลำดับ โดยทดลองเลี้ยงเพรียงทรายอายุ 2 เดือนในบ่อคอนกรีตทรงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 90 ซม.ให้อากาศจากด้านล่าง บ่อละ 50 ตัว ให้อาหารทดลองวันละ 2 มื้อ เป็นเวลา 3 เดือน เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า เพรียงทรายที่เลี้ยงด้วยสูตรอาหารที่ 3 มีอัตรารอดตาย 49.33±8.33% ดีกว่าทุกกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และมีสัดส่วนของกรดไขมัน n-3/n-6 เท่ากับ 0.41

เอกสารอ้างอิง

นันทวัน ศานติสาธิตกุล, นรินทร์ สงสีจันทร์ และจุลีรัตน์ พรหมสุด. 2551. ผลของความเค็มต่อการปฏิสนธิและอัตราการรอดตายของตัวอ่อนเพรียงทราย (*Perinereis quatrefagesi*). เอกสารวิชาการฉบับที่ 37. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง.

นันทวัน ศานติสาธิตกุล และวิทยา รัตนะ. 2553. วัสดุที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงเพรียงทราย (*Perinereis quatrefagesi*). เอกสารวิชาการฉบับที่ 3. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง.

นันทวัน ศานติสาธิตกุล และคณะ. 2550. ชีววิทยาและการเพาะพันธุ์เพรียงทราย (*Perinereis quatrefagesi*). เอกสารวิชาการฉบับที่ 12. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง.

บพิตร จารพันธุ์ และนันทพร จารพันธุ์. 2540. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังII. ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. 2551. โครงการเสริมสร้างงานวิจัยและพัฒนาเพรียงทรายสู่การใช้ประโยชน์เชิงอุตสาหกรรมปีที่ 2. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

วิลาสินี คงเล่ง กอบศักดิ์ เกตุเหมือน และสุจินต์ บุญช่วย. 2547. การทดลองเลี้ยงเพรียงทราย. *(Perinereis sp.)* ในกระบะพลาสติก. เอกสารวิชาการฉบับที่ 33. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง.

อนงค์ สวรรยาปิติ. 2526 การศึกษาลักษณะทั่วไปและพฤติกรรมทางชีววิทยาของเพรียงทราย บริเวณชายทะเล จังหวัดชลบุรี วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

อิสราภรณ์ จิตรหลัง และคณะ. 2551. การเสริมไขมันและวิตามินอีในเพรียงทราย (*Perinerei nuntia*). เอกสารวิชาการฉบับที่ 36. สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง.

เอกสารประกอบการสัมมนา. 2552. วช. กับการวิจัยและพัฒนาเพรียงทรายสู่การใช้ประโยชน์เชิงอุตสาหกรรม. ภารกิจโครงการและประสานงานวิจัย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.