องค์ประกอบชนิดแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารหอยตลับ (*Meretrix casta*) บริเวณชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ย : โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี

Species Composition of Phytoplankton in the Gastrointestinal Tract of *Meretrix casta* in the Coastal Area of Laem Phak Bia: The King's Royally Initiated Laem Phak Bia Environmental Research and Development Project, Phetchaburi Province

เสถียรพงษ์ ขาวหิต*, เกษม จันทร์แก้ว, วศิน อิงคพัฒนากุล, อรอนงค์ ผิวนิล และอนุกรณ์ บุตรสันติ์

ภาควิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตบางเขน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

Sateinpong Khowhit*, Kasem Chunkao, Wasin Inkapatanakul, Onanong Phewnil and Anukorn Boutson

Department of Environment Science, Faculty of Environment, Kasetsart University,
Bangkhen Campus, Ladyao, Chatuchak, Bangkok 10900

บทคัดย่อ

การศึกษาองค์ประกอบชนิดแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารหอยตลับ (*Meretrix casta*) บริเวณชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ย พบว่าในท่อทางเดินอาหารหอยตลับมีแพลงก์ตอนพืช 8 ชนิด ประกอบด้วย *Coscinodiscus* sp. มีปริมาณมากที่สุดจำนวน 70.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา *Cyclotella* sp. จำนวน 18.29 เปอร์เซ็นต์ *Oscillatoria* sp. จำนวน 4.79 เปอร์เซ็นต์ *Paralia sulcata* จำนวน 3.71 เปอร์เซ็นต์ *Protoperidinium* sp. จำนวน 1.41 เปอร์เซ็นต์ *Thalassiosira* sp. จำนวน 0.44 เปอร์เซ็นต์ *Synedra* sp. จำนวน 0.44 เปอร์เซ็นต์ และ *Skeletonema* sp. จำนวน 0.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีแพลงก์ตอนพืชชนิด *Coscinodiscus* sp. เพียงชนิดเดียวเท่านั้นที่มีลักษณะของเซลล์แพลงก์ตอนพืชที่ไม่สมบูรณ์ พบจำนวน 46.81 เปอร์เซ็นต์ ของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด

***ผู้รับผิดชอบบทความ :** puiku_1213@hotmail.com

คำสำคัญ : แพลงก์ตอนพืช; ท่อทางเดินอาหาร; หอยตลับ; ชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ย

Abstract

Species composition of phytoplankton in the gastrointestinal tract of *Meretrix casta* was examined. *Meretrix casta* were collected from the coastal area of Laem Phak Bia during September, 2012 to April, 2013. Some eviromental variables were measured. Species composition of phytoplankton was dominant by *Coscinodiscus* sp. (70.46 %), followed by *Cyclotella* sp. (18.29 %), *Oscillatoria* sp. (4.79 %), *Paralia sulcata* (3.71 %), *Protoperidinium* sp. (1.41 %), *Thalassiosira* sp. (0.44 %), *Synedra* sp. (0.44 %) and *Skeletonema costatum* (0.44 %) respectively of there, only *Coscinodiscus* sp. was found incomplete cell (46.81 %).

Keywords: phytoplankton; gastrointestinal tract; *Meretrix casta*; Coastal Area of Laem Phak Bia

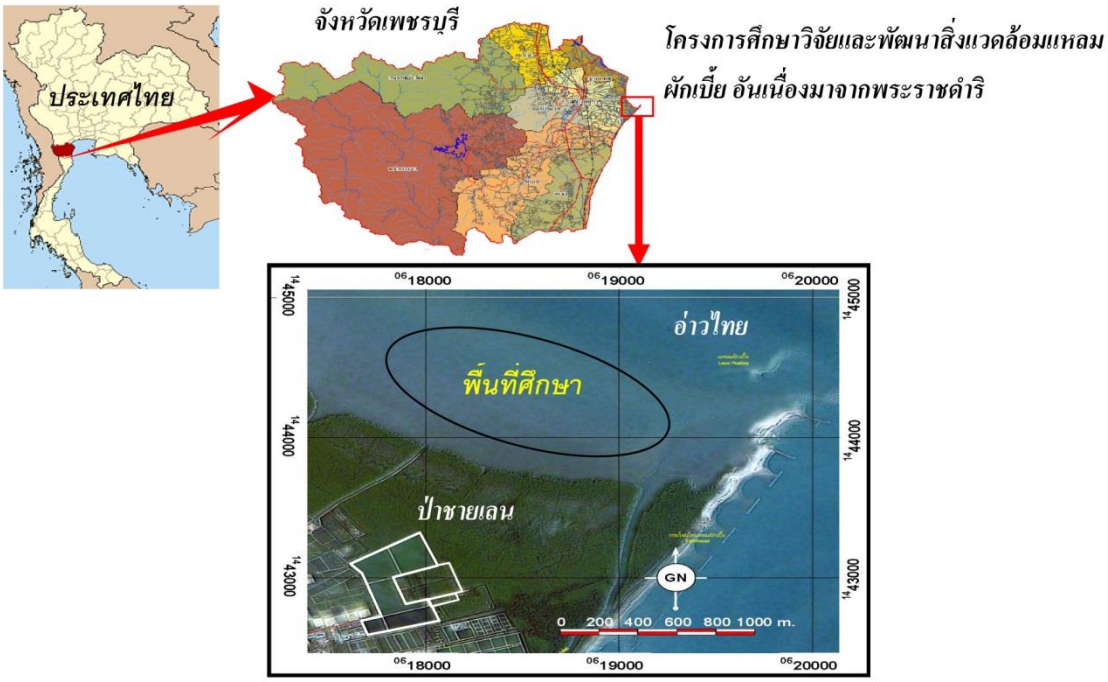
1. บทนำ

หอยตลับ (*Meretrix casta*) มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยม ตรงกลางตัวนูนออก เปลือกหนา ผิวเปลือกมันวาวและมีลายเล็กน้อย มีสีน้ำตาลอ่อน บางชนิดเป็นสีน้ำตาลแดง และบางชนิดเปลือกเป็นสีขาวไม่มีลาย ส่วนด้านในของเปลือกจะมีสีขาวงาช้าง ตัวโตเต็มที่จะมีขนาด 6-7 เซนติเมตร อาศัยบริเวณชายฝั่งทะเลที่เป็นทรายปนโคลนหรือปากแม่น้ำ ความฝังตัวในระดับความลึก 5-10 เซนติเมตร สามารถปรับตัวกับสภาพน้ำขึ้นน้ำลงได้ รวมถึงมีบทบาทสำคัญต่อระบบนิเวศคือช่วยรักษาสภาพระบบนิเวศและช่วยลดมลภาวะในแหล่งน้ำด้วย การกินอาหารแบบการกรอง (filter feeding) ส่วนที่เป็นอนุภาคแขวนลอยและสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำ ในประเทศไทยพบหอยตลับ 4 ชนิด คือ *Meretrix casta*, *M. meretrix*, *M. ovum* และ *M. planisulcata* เป็นที่นิยมบริโภคเนื่องจากราคาไม่แพง คุณค่าทางอาหารเท่าเทียมกับอาหารทะเลชนิดอื่น และมีรสชาติอร่อย [1,2] ในปี พ.ศ. 2533 พื้นที่ชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ยมีสภาพพื้นที่เป็นนาเกลือและไม่มีรายงานการพบหอยตลับ แต่เมื่อมีการก่อตั้งโครงการฯ มีระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนเมืองเพชรบุรีที่ผ่านระบบการบำบัดแล้ว ปล่อยลงสู่ทะเลส่งผลทำให้ระบบนิเวศชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ยมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น พบชนิดแพลงก์ตอนพืช ที่เป็นอาหารที่สำคัญของหอยตลับบริเวณชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ยทั้งหมด 52 สกุล 104 ชนิด พบว่ามีปริมาณของแพลงก์ตอนพืชรวมทั้งทั้งหมด 53,650 เซลล์ต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,788.33 เซลล์ต่อลิตร ซึ่งส่งผลทำให้มีหอยตลับที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเป็นจำนวนมาก [3,4] ดังนั้นการศึกษาองค์ประกอบชนิดตอนพืชในท่อทางเดินอาหารหอยตลับ จะเป็นตัวบ่งบอกถึงระบบนิเวศและแหล่งอาหารที่สำคัญของหอยตลับ โดยเฉพาะข้อมูลแพลงก์ตอนพืช สามารถนำไปประยุกต์ในการพัฒนาหาอาหารที่เหมาะสมต่อการเพาะขยายพันธุ์หอยตลับในอนาคต ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยเพิ่มผลผลิตเพื่อทดแทนปริมาณหอยตลับในธรรมชาติที่มีจำนวนน้อย อีกทั้งข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้จัดการอนุรักษ์หอยตลับให้มีอย่างยั่งยืนในธรรมชาติต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 พื้นที่ศึกษา

ทำการศึกษาบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเล โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ตั้งอยู่บนพิกัดละติจูด 14°42.240′ เหนือ ถึง 14°43.480′ เหนือ และ ลองจิจูด 06°17.780′ ตะวันออก ถึง 06°19.271′ ตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ 551 ไร่ 45.6 ตารางวา ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 พื้นที่ชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ย โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

2.2 ช่วงเวลาเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาที่น้ำทะเลลงต่ำสุด 3 ฤดูกาล ประกอบด้วยฤดูฝน (เดือนกันยายน 2555) ฤดูหนาว (เดือนธันวาคม 2555) และฤดูร้อน (เดือนเมษายน 2556) โดยที่ทำการเช็คข้อมูล อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน 30 ปี ย้อนหลัง จังหวัดเพชรบุรี จากกรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเก็บตัวอย่างและเป็นตัวแทนของฤดูกาล

2.3 การเก็บรวบรวมตัวอย่างหอยตลับ (*Meretrix casta*)

การเก็บรวบรวมหอยตลับใช้เจ้าหน้าที่ 3 คน และใช้อุปกรณ์คราดมือ โดยเก็บรวบรวมห่างจากชายฝั่งทะเลโครงการฯ ตั้งแต่ 200 เมตร ขึ้นไป จนไปกระทั่งน้ำทะเลลงต่ำสุด (ประมาณ 1,000 เมตร) ให้กระจายครอบคลุมหอยตลับพื้นที่โครงการฯ ซึ่งการรวบรวมจะเก็บเอาเฉพาะหอยตลับขนาดใหญ่เท่านั้น เนื่องจากถ้าหากใช้หอยขนาดเล็กเกินไปจะทำให้การศึกษาไม่ประสบความสำเร็จ เพราะท่อทางเดินอาหารของหอยตลับจะขาดระหว่างการผ่าศึกษา หลังจากนั้นนำหอยตลับที่เก็บรวบรวมได้มารวมกัน

2.4 การเก็บตัวอย่างชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารหอยตลับ

2.4.1 การเก็บแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารของหอยตลับ

ทำการสุ่มตัวอย่างหอยตลับชั่งน้ำหนักมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25 ตัวต่อกิโลกรัม และการวัดความยาว คือ ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย 5.21±0.25 เซนติเมตร ฤดูหนาวมีค่าเฉลี่ย 5.03±0.32 เซนติเมตร ฤดูร้อนมีค่าเฉลี่ย 5.09±0.18 เซนติเมตร และค่าเฉลี่ยทั้งหมด 5.11±0.26 เซนติเมตร จำนวนฤดูกาลละ 1 กิโลกรัม มาทำการเปิดเปลือกหอยด้วยมีดและกรรไกรโดยตัดที่ anterior adductor muscle และ posterior adductor muscle พร้อมกับผ่าท่อทางเดินอาหารและนำตัวอย่างท่อทางเดินอาหารของหอยตลับทั้งหมดใส่ลงในขวดเก็บตัวอย่าง ดองตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชด้วยฟอร์มาลิน 4 เปอร์เซ็นต์ ในปริมาณ 100 มิลลิลิตร ดังรูปที่ 2

รูปที่ 2 การเก็บตัวอย่างท่อทางเดินอาหารหอยตลับ

2.4.2 การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของแพลงก์ ตอนพืช

ตรวจนับชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหาร โดยใช้ปิเปตปลายตัดหรือหลอดฉีดยาดูดตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชมา 1 มิลลิลิตร หยดลงในสไลด์ นับจำนวน ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ แล้วส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ รุ่น Olympus DX-50 ขนาดกำลังขยาย 100 หรือ 400 เท่า ทำการตรวจนับจนกระทั่งไม่พบแพลงก์ตอนชนิดใหม่ หรืออย่างน้อย 3 ซ้ำ ตามวิธีการของปวีณา [5] วิเคราะห์ชนิดและรูปร่างแพลงก์ตอนพืชตามหนังสือแพลงก์ตอนพืชของลัดดา [6]

2.4.3 การบันทึกขอมูลแพลงก์ตอนพืช

การบันทึกข้อมูลแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารของหอยตลับ ทำการบันทึกทั้งชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืช โดยพิจารณาจากลักษณะของแพลงก์ตอนพืชที่พบ ถ้าลักษณะส่วนหนึ่งส่วนใดขาดหายไป ทำการบันทึกเป็นแพลงก์ตอน พืชไม่สมบูรณ์ แต่ถ้าลักษณะของแพลงก์ตอนพืชมีส่วนต่าง ๆ ครบจะทำการบันทึกเป็นแพลงก์ตอนพืชสมบูรณ์

2.5 คุณภาพน้ำ

การเก็บตัวอย่างคุณภาพน้ำห่างจากชายฝั่งทะเล 3 ระยะ คือ A : ระยะห่างจากชายฝั่ง 200 เมตร B : ระยะ ห่างจากชายฝั่ง 600 เมตร C : ระยะห่างจากชายฝั่ง 1,000 เมตร ครอบคลุมพื้นที่การแพร่กระจายหอยตลับ แต่ละระยะทำการเก็บรวบรวมตัวอย่าง

คุณภาพน้ำ 3 ซ้ำ ฤดูกาลละ 4 เดือน ประกอบด้วยฤดูฝน (เดือนมิถุนายน 2555 ถึงเดือนกันยายน 2555) ฤดูหนาว (เดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนมกราคม 2556) และฤดูร้อน (เดือนกุมภาพันธ์ 2556 ถึงเดือนเมษายน 2555) ในช่วงเวลาที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุดบันทึกปัจจัยสิ่งแวดล้อมดังนี้

(1) อุณหภูมิ ใช้เทอร์โมมิเตอร์ (thermometer) หน่วยองศาเซลเซียส (°C)

(2) ความเค็ม (salinity) ใช้เครื่องวัดความเค็ม (salinometer) หน่วยเป็นส่วนในพัน (psu)

(3) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง (pH meter)

(4) ออกซิเจนละลายในน้ำ (DO) วัดด้วย DO meter (มิลลิกรัมต่อลิตร)

3. ผลการวิจัยและอภิปราย

3.1 ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารหอยตลับ

มีรายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 1 และรูปที่ 3 และ 4)

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารหอยตลับ (*Meretrix casta*)

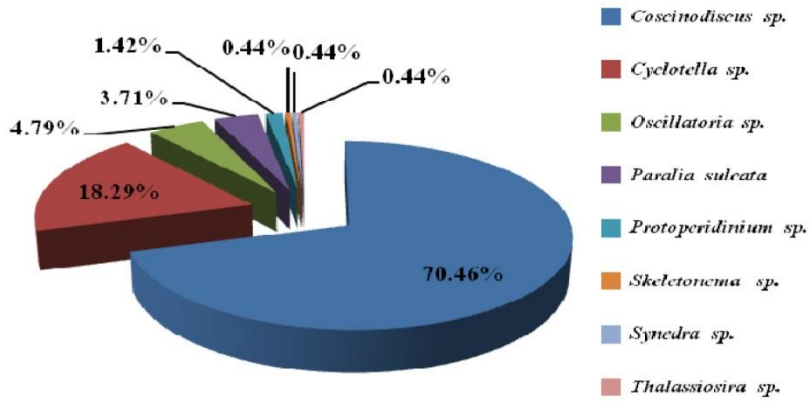
แพลงก์ตอนพืช/ชนิด	ฤดูฝน			ฤดูหนาว			ฤดูร้อน		
	จำนวน (เซลล์/ลิตร/กิโลกรัม)	ร้อยละ	ลักษณะ	จำนวน (เซลล์/ลิตร/กิโลกรัม)	ร้อยละ	ลักษณะ	จำนวน (เซลล์/ลิตร/กิโลกรัม)	ร้อยละ	ลักษณะ
Coscinodiscus sp.	1,400	29.78	สมบูรณ์	700	28.00	สมบูรณ์	1,000	13.15	สมบูรณ์
Coscinodiscus sp.	2,000	42.55	ไม่สมบูรณ์	1,000	40.00	ไม่สมบูรณ์	4,400	57.89	ไม่สมบูรณ์
Cyclotella sp.	400	8.51	สมบูรณ์	600	24.00	สมบูรณ์	1,700	22.36	สมบูรณ์
Oscillatoria sp.	300	6.38	สมบูรณ์	200	8.00	สมบูรณ์	-	-	-
Paralia sulcata	400	8.51	สมบูรณ์	-	-	-	200	2.63	สมบูรณ์
Protoperidinium sp.	200	4.25	สมบูรณ์	-	-	-	-	-	-
Skeletonema sp.	-	-	-	-	-	-	100	1.32	สมบูรณ์
Synedra sp.	-	-	-	-	-	-	100	1.32	สมบูรณ์
Thalassiosira sp.	-	-	-	-	-	-	100	1.32	สมบูรณ์
รวมทั้งหมด	783	100		625	100		1,086	100	

ฤดูฝน พบแพลงก์ตอนพืชชนิด *Coscinodiscus* sp. มีองค์ประกอบชนิดที่สะสมในท่อทางเดินอาหารหอยตลับมากที่สุด 72.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา *Cyclotella* sp. 8.51 เปอร์เซ็นต์ *Paralia sulcata* 8.51 เปอร์เซ็นต์ *Oscillatoria* sp. 8.51 เปอร์เซ็นต์ และ *Protoperidinium* sp. 4.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีแพลงก์ตอนพืชชนิด *Coscinodiscus* sp. เพียงชนิดเดียวเท่านั้นที่มีลักษณะของเซลล์แพลงก์ตอนพืชที่ไม่สมบูรณ์ พบ 42.55 เปอร์เซ็นต์ ของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด

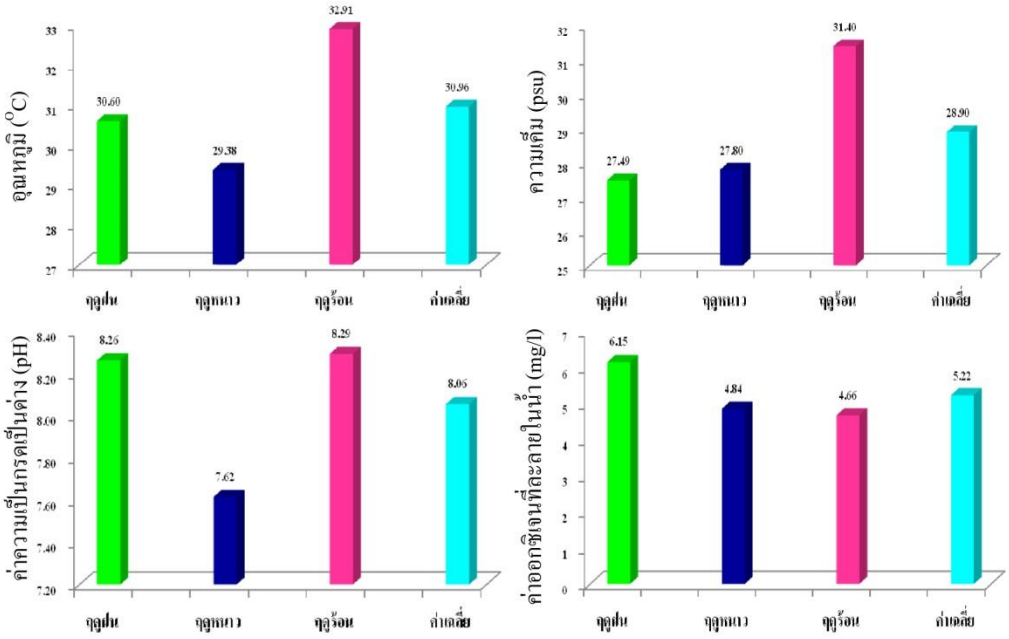
ฤดูหนาว พบแพลงก์ตอนพืชชนิด *Cyclotella* sp. มีองค์ประกอบชนิดที่สะสมในท่อทางเดินอาหารหอยตลับมากที่สุด 68.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา *Coscinodiscus* sp. 24.00 เปอร์เซ็นต์ และ *Oscillatoria* sp. 8.00 เปอร์เซ็นต์ มีแพลงก์ตอนพืชชนิด *Coscinodiscus* sp. เพียงชนิดเดียวเท่านั้นที่มี

ลักษณะของเซลล์แพลงก์ตอนพืชที่ไม่สมบูรณ์ พบ 40.00 เปอร์เซ็นต์ ของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด

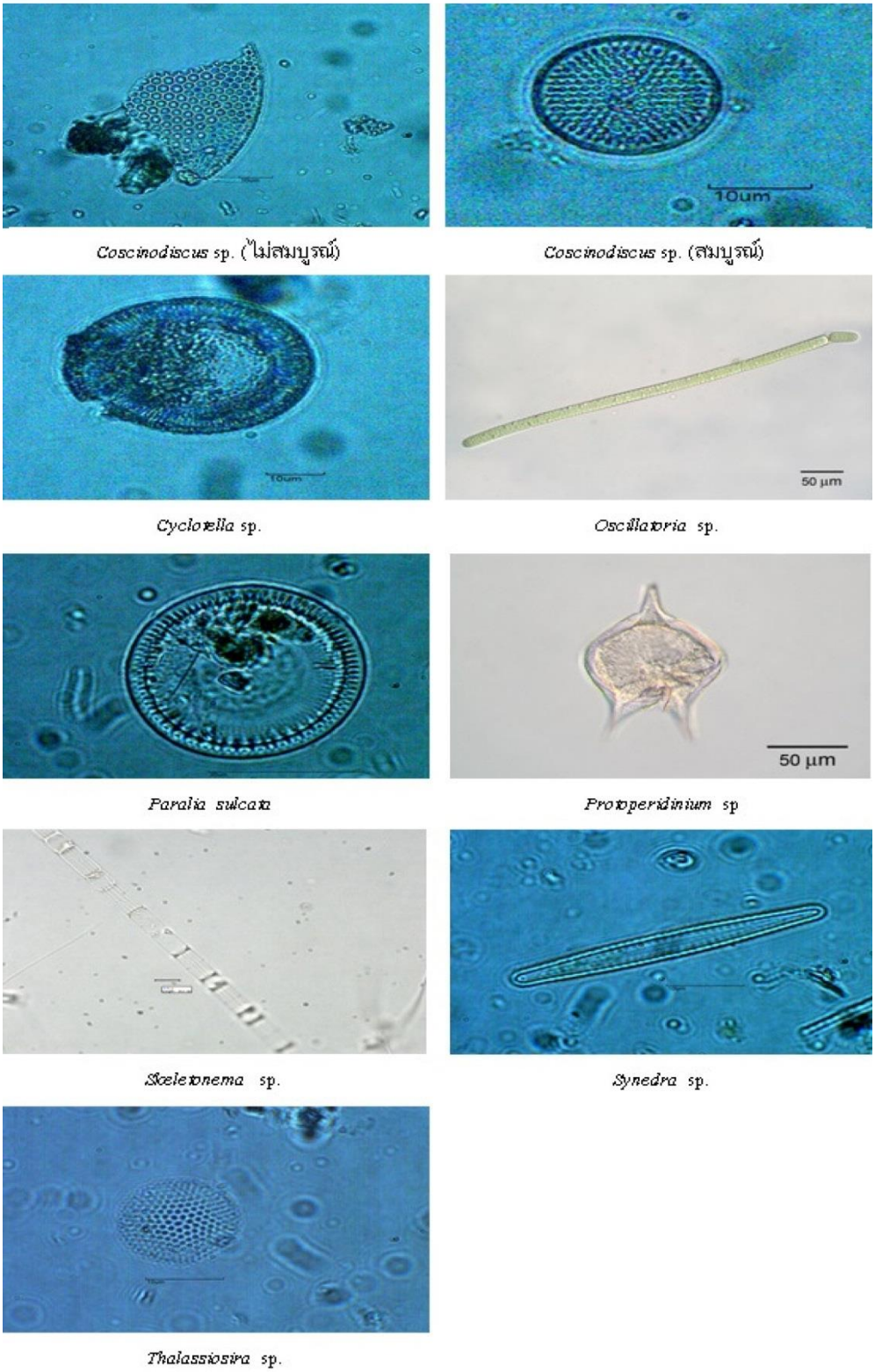
ฤดูร้อน พบแพลงก์ตอนพืชชนิด *Coscinodiscus* sp. มีองค์ประกอบชนิดที่สะสมในท่อทางเดินอาหารหอยตลับมากที่สุด 71.04 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา *Cyclotella* sp. 22.36 เปอร์เซ็นต์ *Paralia sulcata* 2.63 เปอร์เซ็นต์ *Thalassiosira* sp. 1.32 เปอร์เซ็นต์ *Synedra* sp. 1.32 เปอร์เซ็นต์ และ *Skeletonema* sp. 1.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีแพลงก์ตอนพืชชนิด *Coscinodiscus* sp. เพียงชนิดเดียวเท่านั้นที่มีลักษณะของเซลล์แพลงก์ตอนพืชที่ไม่สมบูรณ์ พบ 57.89 เปอร์เซ็นต์ ของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด



รูปที่ 3 ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารหอยตลับ (*Meretrix casta*) ทั้งหมด



รูปที่ 4 ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ย โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี



Coscinodiscus sp. (ไม่สมบูรณ์)

Coscinodiscus sp. (สมบูรณ์)

Cyclotella sp.

Oscillatoria sp.

Paralia sulcata

Protoperidinium sp

Skeletonema sp.

Synedra sp.

Thalassiosira sp.

รูปที่ 5 ชนิดของแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารหอยตลับ (*Meretrix casta*)

ค่าเฉลี่ย พบแพลงก์ตอนพืชชนิด *Coscinodiscus* sp. มีองค์ประกอบชนิดที่สะสมในท่อทางเดินอาหารหอยตลับมากที่สุด 70.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา *Cyclotella* sp. 18.29 เปอร์เซ็นต์ *Oscillatoria* sp. 4.79 เปอร์เซ็นต์ *Paralia sulcata* 3.71เปอร์เซ็นต์ *Protoperidinium* sp. 1.41 เปอร์เซ็นต์ *Thalassiosira* sp. 0.44 เปอร์เซ็นต์ *Skeletonema* sp. 0.44 เปอร์เซ็นต์ และ *Synedra* sp. 0.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีแพลงก์ตอนพืชชนิด *Coscinodiscus* sp. เพียงชนิดเดียวเท่านั้นที่มีลักษณะของเซลล์แพลงก์ตอนพืชที่ไม่สมบูรณ์ พบ 46.81 เปอร์เซ็นต์ ของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด

3.2 คุณภาพน้ำ

อุณหภูมิของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 28.12-33.48 °C และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.96±1.78 °C ความเค็มมีค่าอยู่ระหว่าง 25.50-31.91 psu และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.90±2.18 psu ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) มีค่าอยู่ระหว่าง 7.12-8.48 และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.06±0.39 ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) มีค่าอยู่ระหว่าง 4.25-6.78 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.22±0.86 มิลลิกรัมต่อลิตร รูปที่ 4

จากการศึกษาองค์ประกอบชนิดแพลงก์ตอนพืชที่สะสมในท่อทางเดินอาหารหอยตลับพบแพลงก์ตอนพืชชนิด *Coscinodiscus* sp. มากที่สุด 70.46 เปอร์เซ็นต์ จึงสอดคล้องกับที่เอกชัยศึกษาชนิดแพลงก์ตอนพืชในน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ย พบว่ามีแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 52 สกุล 104 ชนิด สกุล *Coscinodiscus* sp. มีปริมาณค่าเฉลี่ยทั้งสองฤดูกาลมากที่สุด 5,363 เซลล์ต่อลิตรและค่าเฉลี่ยต่อสถานีมากที่สุด 179 เซลล์ต่อลิตรต่อสถานี [4] ซึ่งการศึกษาแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารหอยตลับและในน้ำทะเลมีความสอดคล้องกัน แสดงให้เห็นว่าหอยตลับกรองแพลงก์ตอนพืชที่ล่องลอยมากับน้ำจะถูกซิเลียด้านหน้าพัดพาขึ้นไปและส่งไปยังร่องปากเข้าสู่เลเบียลพาล์พ (labial palp) ซึ่งจะทำหน้าที่ในการรวบรวมและคัดเลือกแพลงก์ตอนพืชอีกครั้งก่อนส่งผ่านร่องปากเข้าสู่ช่องปาก ผ่านไปยังหลอดอาหารและเข้าสู่กระเพาะอาหารจะถูกหมุนไปมาโดยคริสทัลลีนสไตล์ ภายในกระเพาะอาหารจะทำหน้าที่คลุกเคล้าสารอาหารจากแพลงก์ตอนพืชกับเอนไซม์ตัดและบดแพลงก์ตอนพืชให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ สารอาหารจากแพลงก์ตอนพืชเหล่านี้จะผ่านกระเพาะอาหารในส่วนที่บุด้วยเซลล์ที่มีซิเลียโดยอาศัยขนาดสารอาหารจากแพลงก์ตอนพืชที่มีขนาดเล็กจะถูกเลือกไว้ผ่านการย่อยนอกเซลล์ เพราะถูกดูดซึมส่วนสารอาหารจากแพลงก์ตอนพืชที่เหลือย่อยไม่หมดจะถูกส่งเข้าสู่ลำไส้เล็กตอนกลางและตอนท้ายเพื่อย่อยและดูดซึมต่อไป จากนั้นลำไส้ส่วนต้นจะส่งอาหารจากแพลงก์ตอนพืชที่ย่อยไม่ได้หรือของเสียเข้าไปในลำไส้รวมตัวเป็นอุจจาระผ่านเข้าสู่ไส้ตรงและทวารหนักแล้วขับออกภายนอกทางไซฟอนนำน้ำออกไป [7,8] และผลการศึกษาครั้งนี้แตกต่างจากการศึกษาการสะสมแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารหอยกาบน้ำจืดคือพบแพลงก์ตอนพืชที่สมบูรณ์ 6 ชนิด ได้แก่ *Crucigenia crucifera*, *Scenedesmus quadricauda*, *Trachelomonas varians*, *Aulacoseira granulate*, *Merismopedia minima* และ *Coscconesis* sp. 2 และแพลงก์ตอนพืชที่ไม่สมบูรณ์ 5 ชนิด *Synedra ulna*, *Pediastrum simplex*, *Peridinium* sp. 2, *Aulacoseira granulate* และ *Ceratium hirundinella* [5] และแตกต่างจากการศึกษาหอยนางรม (*Crassostrea gigas*) พบแพลงก์ตอนพืชที่มีลักษณะสมบูรณ์ 35 ชนิด และไม่สมบูรณ์ 4 ชนิด คือ *Amphora* sp., *Cocconeis scutellum*, *Nitzschia* sp. และ *Rhopalodia* sp. พบในหอยตลับ (*Ruditapes philippinarum*) พบแพลงก์ตอนพืชที่มีลักษณะ

สมบูรณ์ 30 ชนิด ไม่สมบูรณ์ 3 ชนิด คือ *Nitzschia* sp., *Paralia sulcata* และ *Gramatophora marina* [5] กลุ่มไดอะตอมโดยเฉพาะสกุล *Coscinodiscus* sp. มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตมากที่สุด คือ 29.0 เปอร์เซ็นต์ และกลูโคส (glucose) มีปริมาณมากที่สุด ซึ่งกลูโคสจะสะสมเป็นไกลโคเจน (glycogen) [10] เป็นสารอาหารที่มีความจำเป็นอย่างมากต่อหอยสองฝาเพื่อใช้ในการเติบโต ดำรงชีวิต และการพัฒนาวงจรชีวิตการสืบพันธุ์ [11-14] หอยสองฝาที่มีขนาดความยาวที่ต่างกัน [15-18] ชนิดของหอยสองฝาต่างกัน [19-21] จากส่งผลทำให้หอยสองฝามีความต้องการแพลงก์ตอนพืชที่เป็นอาหารแตกต่างกันตามชนิด ขนาดและระยะของหอยสองฝา [21-24] เช่น หอยสองฝาระยะตัวอ่อน (larvae) จนกระทั่งถึงระยะ D-veliger ซึ่งมีความยาวจนถึงความยาวปานกลางมีความต้องการไขมันที่จำเป็นในรูป DHA และ EPA ซึ่งพบมากแพลงก์ตอนพืช *Chaetoceros* sp. [25-30] และเมื่อสู่ระยะเต็มวัย (juvenile) หอยมีความยาวมากที่สุด และต้องการคาร์โบไฮเดรตมากที่สุดและนำไปเก็บไว้ในรูปไกลโคเจน ซึ่งคาร์โบไฮเดรตพบมากในไดอะตอม [31-35]

จากการศึกษาคุณภาพน้ำพบว่าอุณหภูมิมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.96±1.78 ^{o}C ความเค็มมีค่าเฉลี่ย 28.90±2.18 psu ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.06±0.39 ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.22±0.86 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำชายฝั่งทะเล [36] พบว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่พิษอันตรายต่อสัตว์น้ำที่อาศัยและยังส่งผลทำให้การทำงานของของกลไกเมเทบอลิซึม (metabolism) ของหอยสองฝา เช่น การกรองแพลงก์ตอนพืช การย่อยอาหาร การหายใจเข้าออก การขับถ่ายของเสีย ความเครียด [37-39] เอนไซม์ [40,41] และระบบภูมิคุ้มกันของหอยสองฝา [42,43] เป็นไปอย่างสมบูรณ์

4. สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาองค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารหอยตลับ มีค่าเฉลี่ยความยาว 5.11±0.26 เซนติเมตร จำนวนฤดูกาลละ 1 กิโลกรัม พบแพลงก์ตอนพืช 8 ชนิด ประกอบด้วย *Coscinodiscus* sp. มีองค์ประกอบมากที่สุด 70.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา *Cyclotella* sp. (18.29 %) *Oscillatoria* sp. (4.79 %) *Paralia sulcata* (3.71 %) *Protoperidinium* sp. (1.41 %) *Thalassiosira* sp. (0.44 %) *Synedra* sp. (0.44 %) และ *Skeletonema* sp. (0.44 %) ตามลำดับ จากการศึกษา *Coscinodiscus* sp. มีองค์ประกอบมากที่สุดในท่อทางเดินอาหารของหอยตลับ ฉะนั้นการเพาะเลี้ยง *Coscinodiscus* sp. เพื่อใช้เป็นอาหารของหอยตลับ ถือเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยเพิ่มผลผลิตเพื่อทดแทนปริมาณหอยตลับที่ลดน้อยลงในธรรมชาติรวมถึงเป็นแนวทางการอนุรักษ์หอยตลับให้มีอย่างยั่งยืนต่อไป อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารหอยตลับในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลตามธรรมชาติ รวมถึงศึกษาท่อทางเดินอาหารหอยตลับระยะต่าง ๆ จะทำให้ทราบความต้องการชนิดของแพลงก์พืชเพื่อเป็นข้อมูลและประโยชน์ในการอนุบาลลูกหอยตลับในระยะ ต่าง ๆ

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมูลนิธิชัยพัฒนาและโครงการศึกษาและวิจัยสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ที่สนับสนุนเงินทุนวิจัยครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

[1] รัตนา มั่นประสิทธา, กมลรัตน์ พุทธรักษา, บุญฤทธิ์ เจริญสมบัติ และอุดม เครือเนียม, 2552,

ปัจจัยการอยู่อาศัยของหอยตลับ (*Meretrix* spp.) บริเวณชายฝั่งตำบลแหลมกลัด จังหวัดตราด, เอกสารวิชาการฉบับที่ 6/2552, ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงอ่าวไทยฝั่งตะวันออก (ระยอง), สถาบันวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีประมงทะเล, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงทะเล, กรมประมง.

[2] Yoosukh, W. and Matsukuma, A., 2001, Taxonomic study on *Meretrix* (Mollusca: Bivalvia) from Thailand, Phuket, Mar. Biol. Cent. Res. Bull. 25: 451-460.

[3] เกษม จันทร์แก้ว และชาตรี นิ่มปี, 2550, การศึกษาสำรวจการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, รายงานประจำปี โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, กรุงเทพฯ.

[4] เอกชัย บุดดา, 2557, อิทธิพลของน้ำเสียชุมชนที่ผ่านการบำบัดต่อลักษณะนิเวศวิทยาเฉพาะของแพลงก์ตอนพืช บริเวณชายหาดแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[5] ปวีณา ชีพพานิช, 2545, ชนิดและปริมาแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารและบริเวณที่พบหอยกาบน้ำจืดวงศ์ Amblemidae ในลุ่มน้ำมูล, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[6] ลัดดา วงศ์รัตน์, 2542, แพลงก์ตอนพืช, คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

[7] Barnes, R.D., 1987, Invertebrate Zoology, Saunder College Publishing, United State of America, 893 p.

[8] Morton, B., 1983, Feeding and digestion in bivalvia, pp. 65-131, In The Mollusca vol. 5. Physiology Part 2, Academic Press, Inc., New York.

[9] Kasim, M. and Mukai, H., 2009, Food sources of the oyster (*Crassostrea gigas*) and the clam (*Ruditapes philippinarum*) in the Akkeshi-ko estuary, Plankton Benthos Res. 4: 104-114.

[10] เชษฐพงษ์ เมฆสัมพันธ์, 2545, สรีรวิทยาของแพลงก์ตอนพืชทะเล. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

[11] Pieters, H., Kluytmans, J.H., Zandee, D.I. and Cadee, D.I., 1980, Tissue composition and reproduction of *Mytilus edulis* in relation to food availability, Neth. J. Sea. Res. 14: 349-361.

[12] Stromgren, T. and Cary, C., 1984, Growth in length of *Mytilus edulis* L. fed on different algal diets, J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 76: 23-34.

[13] Small, A.C. and Stralen, M.R., 1990, Average annual growth and condition of mussel as a function of food source, Hydrobiologia 175: 179-188.

[14] Heude-Berthelin, C., 2000, Study of glycogen metabolism in the oyster *Crassostrea gigas*: Consequence on reproduction and summer mortalities, Ph.D. Thesis, Caen University., France, 156 p.

[15] Kautsky, N., 1982, Growth and size structure in a Baltic *Mytilus edulis* population, Mar. Biol. 68: 117-133.

[16] Martinez, G., 1991, Seasonal variation in biochemical composition of three size classes of Chilean scallop *Argopecten purpuratus* Lamarck, 1819, Veliger. 34: 335-343.

[17] Brillant, M.G.S. and MacDonald, B.A., 2000, Postingestive swlection in the sea scallop, *Placopecten magellanicus* (Gmelin): The role of particle size and density, J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 253: 211-227.

[18] Zhuang, S.H. and Wang, Z.Q., 2004, Influence of size, habitat and food concentration on the feeding ecology of the bivalve, *Meretrix meretrix* Linnaeus, Aquaculture. 241: 689-699.

[19] Beninger, P.G. and Lucas, A., 1997, Seasonal variations in condition index, reproductive activity, and gross biochemical composition of two species of adult clam reared in a common habitat: *Tapes decussatus* L. (Jereys) and *Tapes philippinarum* (Adams and Reeve), J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 79: 19-37.

[20] Cranford, P.J. and Hill, P.S., 1999, Seasonal variation in food utilization by the suspension feeding bivalve molluscs *Mytilus edulis* and *Placopecten magellanicus*, Mar. Ecol. Prog. Ser. 190: 223-239.

[21] Bayne, B.L., 2002, A physiological comparison between Pacific oysters *Crassostrea gigas* and Sydney Rock oysters *Saccostrea glomerata*: Food, feeding and growth in a shared estuarine habitat, Mar. Ecol. Prog. Ser. 232: 163-178.

[22] Bass, A.E., Malouf, R.E. and Shumway, S.E., 1990, Growth of northern quahogs (*Mercenaria mercenaria* (Linnaeus, 1758) fed on picoplankton, J. Shellfish Res. 9: 299-307.

[23] Wikfors, G.H., Ferris, G.E. and Smith, B.C., 1992, The relationship between gross biochemical composition of cultured algal foods and growth of the hard clam, *Mercenaria mercenaria* (L.), Aquaculture 108: 135-154.

[24] Baldwin, B.S., 1995, Selective particle ingestion by oyster larvae (*Crassostrea virginica*) feeding on natural seston and cultured algae, Mar. Biol. 123: 95-107.

[25] Whyte, J.N.C., 1987, Biochemical composition and energy content of six species of phytoplankton used in mariculture of bivalves, Aquaculture 60: 231-241.

[26] Whyte, J.N.C., Bourne, C. and Hodgson, C.A., 1989, Influence of algal diets on biochemical composition and energy reserves in *Patinopecten yessoensis* (Jay) larvae, Aquaculture 78: 333-347.

[27] Martinez, G., Caceres, L.A. and Uribe, E., 1995, Effects of different feeding regimens on larval growth and the energy budget of juvenile Chileans callop, *Argopecten purpuratus* Lamarck, Aquaculture 132: 313-323.

[28] Soudant, P., Marty, Y., Moal, J., Robert, R., Quere, C., Le Coz, J.R. and Samain, J.F., 1996, Effect of food fatty acid content and sterol quality on *Pecten maximus* gonad composition and reproduction process, Aquaculture 143:361-378.

[29] Milke, L.M., Bricelj, V.M. and Parrish, C.C., 2004, Growth of postlarval sea scallops, *Placopecten magellanicus*, on microalgal diets, with emphasis on the nutritional role of lipids and fatty acids, Aquaculture 234: 293-317.

[30] Tang, B., Liu, B., Wang, G., Zhang, T. and Xiang, J., 2006, Effects of various algal diets and starvation on larval growth and survival of *Meretrix meretrix*, Aquaculture 254: 256-533.

[31] Enright, C.T., Newkirk, G.F., Craigie, J.S. and Castell, J.D., 1986, Growth of juvenile *Ostrea edulis* (L.) fed *Chaetoceros gracilis* Schutt of varied chemical composition, J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 96:15-26.

[32] Bayne, B.L., Hawkins, A.J.S. and Navarro, E., 1987, Feeding and digestion by the mussel *Mytilus edulis* L. (Bivalvia: Mollusca) in mixtures of silt and algal cells at low concentrations, J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 111: 1-22.

[33] Brown, M.R., 1991, The amino-acid and sugar composition of 16 species of microalgae used in mariculture, J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 145: 79-99.

[34] Johannesson, K., Johannesson, B. and Lundgren, U., 1995, Strong natural selection causes microscale allozyme variationin a marine snail, Proc. Natl. Acad. Sci. USA., 92: 2602-2606.

[35] Heude-Berthelin, C., 2000, Study of glycogen metabolism in the oyster *Crassostrea gigas*: Consequence on reproduction and summer mortalities, Ph.D. Thesis, Caen Univ., France, 156 p.

[36] กรมควบคุมมลพิษ, มาตรฐานคุณภาพน้ำชายฝั่งทะเล, แหล่งที่มา : http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_ std_water02.html, 15 กันยายน 2557.

[37] Sara, G., Romano, C., Widdows, J. and Staff, F.J., 2008, Effect of salinity and temperature on feeding physiology and scope for growth of an invasive spcies (*Brachidontes pharaonis*-MULLUSCA: BIVALVIA) with the Mediterranean sea, J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 363: 130-136.

[38] Luz, J.R. and Boehs, G., 2011, Reproductive cycle of *Anomalocardia brasiliana* (Mollusca: Bivalvia: Veneridae) in the estuary of the Cachoeira River, Ilheus, Bahia, Brazilian, J. Biol. 71: 679-686.

[39] Rybalkina, S.M., Maiorova,M.A., Anisimov, A.P. and Kravchenk, D.N. 2013, The Gametogenesis and Sexual Cycle of the Bivalve *Corbicula japonica* Prime (1864) in the Mouth of the Kievka River, Russ. J. Mar. Biol. 3: 253-264.

[40] Marie, B., Genard, B., Rees, J.F. and Zal, F., 2006, Effect of ambient oxygen concentration on activities of enzymatic antioxidant defences and aerobic metabolism in the hydrothermal vent worm, *Paralvinella grasslei*, Mar. Biol. 150: 273-284.

[41] Santovito, G., Piccinni, E., Cassini, A., Irato, P. and Albergoni, V. 2005, Antioxidant responses of the Mediterranean mussel, *Mytilus galloprovincialis*, to environmental variability of dissolved oxygen, Comp. Biochem. Physiol. **C**. 140: 321-329.

[42] Batandier, C., Fontaine, E., Keriel, C. and Leverve, X.M., 2002, Determination of mitochondrial reactive oxygen species: Methodological aspects, J. Cell. Mol. Med. 6: 175-187.

[43] Michaelidis, B., Haas, D. and Grieshaber, M.K., 2005, Extracellular and intracellular acid-base status with regard to the energy metabolism in the oyster *Crassostrea gigas* during exposure to air, Physiol. Biochem. Zool. 78: 373-383.