

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 ขาวหิทย*, เกษม จันทรแก้ว, วศิน อิงคพัฒนากุล, อรอนงค์ ผิวนิล
และอนุกรณ์ บุตรสันต์

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 *Protoperdinium* 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 environmental 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 %), *Proto-peridinium* 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 ส่วนด้านในของเปลือกจะมีสีขาวขุ่น 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 แต่เมื่อมีการ

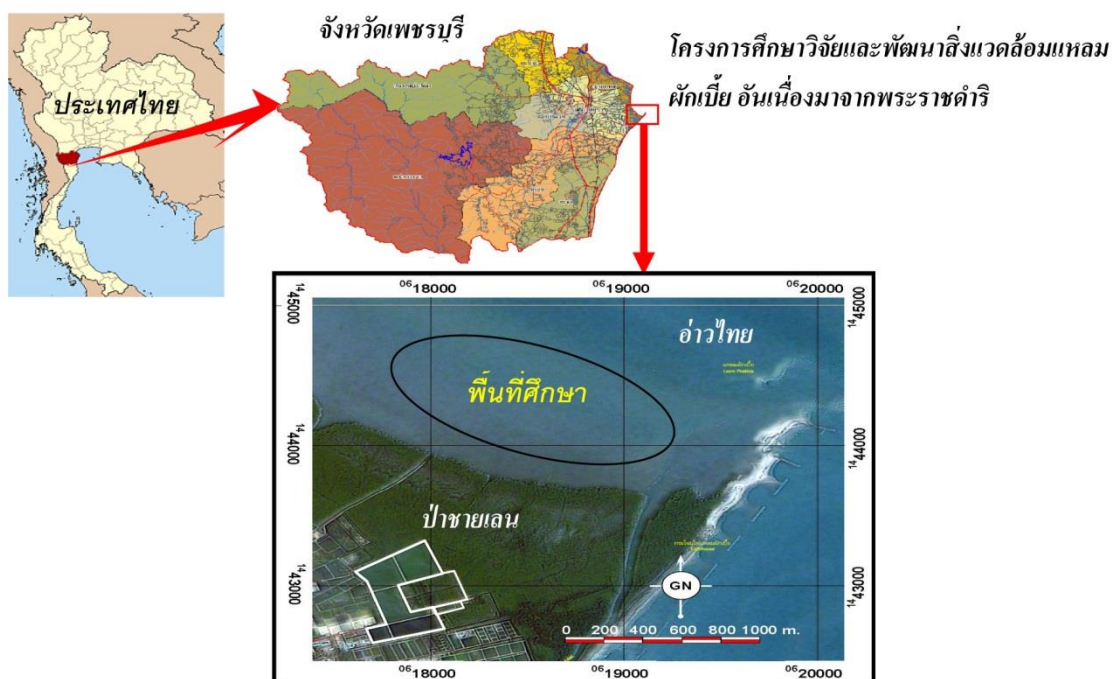
ก่อตั้งโครงการฯ มีระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนเมืองเพชรบุรีที่ผ่านระบบการบำบัดแล้ว ปล่อยลงสู่ทะเลส่งผลทำให้ระบบนิเวศชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ยมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น พบชนิดแพลงก์ตอนพืช ที่เป็นอาหารที่สำคัญของหอยตลับบริเวณชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ยทั้งหมด 52 สกุล 104 ชนิด พบว่ามีปริมาณของแพลงก์ตอนพืชรวมทั้งทั้งหมด 53,650 เซลล์ต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,788.33 เซลล์ต่อลิตร ซึ่งส่งผลทำให้มีหอยตลับที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเป็นจำนวนมาก [3,4] ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าประกอบชนิดแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารหอยตลับ จะเป็นตัวบ่งบอกถึงระบบนิเวศและแหล่งอาหารที่สำคัญของหอยตลับ โดยเฉพาะข้อมูลแพลงก์ตอนพืช สามารถนำไปประยุกต์ในการพัฒนาหาอาหารที่เหมาะสมต่อการเพาะขยายพันธุ์หอยตลับในอนาคต ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยเพิ่มผลผลิตเพื่อทดแทนปริมาณหอยตลับในธรรมชาติที่มีจำนวนน้อย อีกทั้งข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้จัดการอนุรักษ์หอยตลับให้มียั่งยืนในธรรมชาติต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการ

2.1 พื้นที่ศึกษา

ทำการศึกษาบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเล โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลแหลม

ผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ตั้งอยู่บน พิกัดละติจูด $14^{\circ}42.240'$ เหนือ ถึง $14^{\circ}43.480'$ เหนือ และ ลองจิจูด $06^{\circ}17.780'$ ตะวันออก ถึง $06^{\circ}19.271'$ ตะวันออก ครอบคลุมพื้นที่ 551 ไร่ 45.6 ตารางวา ดัง รูปที่ 1



รูปที่ 1 พื้นที่ชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ย โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

2.2 ช่วงเวลาเก็บตัวอย่าง

ทำการศึกษาเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาที่น้ำทะเลลดต่ำสุด 3 ฤดูกาล ประกอบด้วยฤดูฝน (เดือนกันยายน 2555) ฤดูหนาว (เดือนธันวาคม 2555) และฤดูร้อน (เดือนเมษายน 2556) โดยที่ทำการเช็คข้อมูล อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน 30 ปี ย้อนหลัง จังหวัดเพชรบุรี จากกรมอุตุนิยมวิทยา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเก็บตัวอย่างและเป็นตัวแทนของฤดูกาล

2.3 การเก็บรวบรวมตัวอย่างหอยตลับ (Meretrix casta)

การเก็บรวบรวมหอยตลับใช้เจ้าหน้าที่ 3 คน และใช้อุปกรณ์คราดมือ โดยเก็บรวบรวมห่างจาก ชายฝั่งทะเลโครงการฯ ตั้งแต่ 200 เมตร ขึ้นไป จนไป กระทั่งน้ำทะเลลดต่ำสุด (ประมาณ 1,000 เมตร) ให้ กระจายครอบคลุมหอยตลับพื้นที่โครงการฯ ซึ่งการ รวบรวมจะเก็บเอาเฉพาะหอยตลับขนาดใหญ่เท่านั้น เนื่องจากถ้าหากใช้หอยขนาดเล็กเกินไปจะทำให้ การศึกษาไม่ประสบความสำเร็จ เพราะท่อทางเดิน อาหารของหอยตลับจะขาดระหว่างการผ่าศึกษา หลังจากนั้นนำหอยตลับที่เก็บรวบรวมได้มารวมกัน

2.4 การเก็บตัวอย่างชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในช่องทางเดินอาหารหอยตลับ

2.4.1 การเก็บแพลงก์ตอนพืชในช่องทางเดินอาหารของหอยตลับ

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 พร้อมกับผ่าช่องทางเดินอาหารและนำตัวอย่างช่องทางเดินอาหารของหอยตลับทั้งหมดใส่ลงในขวดเก็บตัวอย่าง ดองตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชด้วยฟอร์มาลิน 4 เปอร์เซ็นต์ ในปริมาณ 100 มิลลิลิตร ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การเก็บตัวอย่างช่องทางเดินอาหารหอยตลับ

2.4.2 การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืช

ตรวจนับชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในช่องทางเดินอาหาร 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 การบันทึกข้อมูลแพลงก์ตอนพืช

การบันทึกข้อมูลแพลงก์ตอนพืชในช่องทางเดินอาหารของหอยตลับ 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 ชั่วโมง ฤดูกาลละ 4 เดือน ประกอบด้วยฤดูฝน (เดือนมิถุนายน 2555 ถึงเดือนกันยายน 2555) ฤดูหนาว (เดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนมกราคม 2556) และฤดูร้อน (เดือนกุมภาพันธ์ 2556 ถึงเดือนเมษายน 2555) ในช่วงเวลาที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุดบันทึกปัจจัยสิ่งแวดล้อมดังนี้

(1) อุณหภูมิ ใช้เทอร์โมมิเตอร์ (thermometer) หน่วยองศาเซลเซียส ($^{\circ}\text{C}$)

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

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

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

3. ผลการวิจัยและอภิปราย

3.1 ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในท้องทางเดินอาหารหอยตลับ

มีรายละเอียดดังนี้ (ตารางที่ 1 และรูปที่ 3 และ 4)

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในท้องทางเดินอาหารหอยตลับ (*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
<i>Coscinodiscus</i> sp.	1,400	29.78	สมบูรณ์	700	28.00	สมบูรณ์	1,000	13.15	สมบูรณ์
<i>Coscinodiscus</i> sp.	2,000	42.55	ไม่สมบูรณ์	1,000	40.00	ไม่สมบูรณ์	4,400	57.89	ไม่สมบูรณ์
<i>Cyclotella</i> sp.	400	8.51	สมบูรณ์	600	24.00	สมบูรณ์	1,700	22.36	สมบูรณ์
<i>Oscillatoria</i> sp.	300	6.38	สมบูรณ์	200	8.00	สมบูรณ์	-	-	-
<i>Paralia sulcata</i>	400	8.51	สมบูรณ์	-	-	-	200	2.63	สมบูรณ์
<i>Protoperdinium</i> sp.	200	4.25	สมบูรณ์	-	-	-	-	-	-
<i>Skeletonema</i> sp.	-	-	-	-	-	-	100	1.32	สมบูรณ์
<i>Synedra</i> sp.	-	-	-	-	-	-	100	1.32	สมบูรณ์
<i>Thalassiosira</i> sp.	-	-	-	-	-	-	100	1.32	สมบูรณ์
รวมทั้งหมด	783	100		625	100		1,086	100	

ฤดูฝน พบแพลงก์ตอนพืชชนิด *Coscinodiscus* sp. มีองค์ประกอบชนิดที่สะสมในท้องทางเดินอาหารหอยตลับมากที่สุด 72.33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา *Cyclotella* sp. 8.51 เปอร์เซ็นต์ *Paralia sulcata* 8.51 เปอร์เซ็นต์ *Oscillatoria* sp. 8.51 เปอร์เซ็นต์ และ *Protoperdinium* sp. 4.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีแพลงก์ตอนพืชชนิด *Coscinodiscus* sp. เพียงชนิดเดียวเท่านั้นที่มีลักษณะ

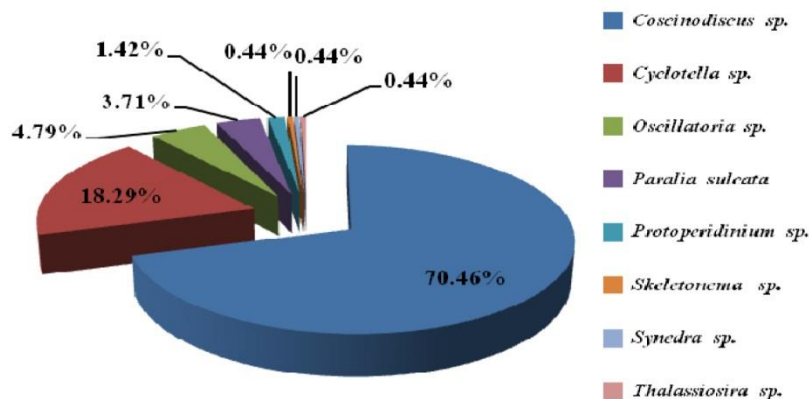
ของเซลล์แพลงก์ตอนพืชที่ไม่สมบูรณ์ พบ 42.55 เปอร์เซ็นต์ ของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด

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

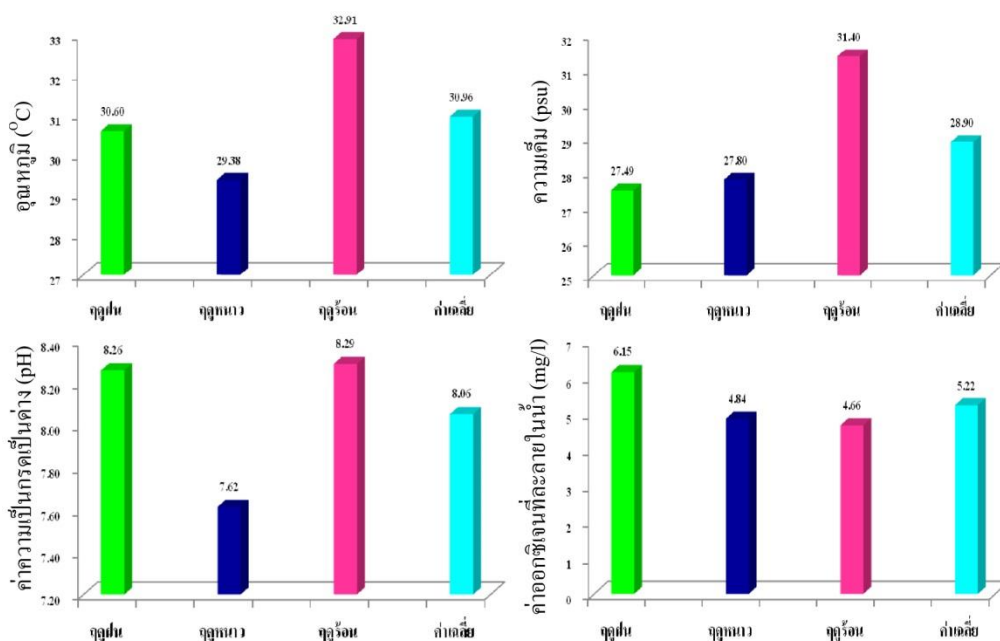
ลักษณะของเซลล์แพลงก์ตอนพืชที่ไม่สมบูรณ์ พบ 40.00 เปอร์เซ็นต์ ของแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด

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



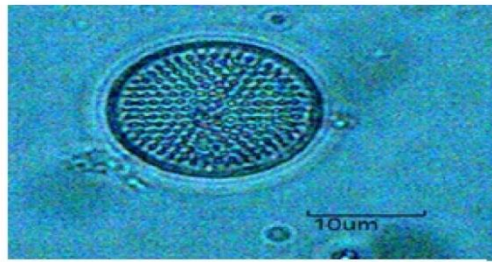
รูปที่ 3 ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารหอยตลับ (*Meretrix casta*) ทั้งหมด



รูปที่ 4 ค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ย โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี



Coscinodiscus sp. (ไม่สมบุรณ์)



Coscinodiscus sp. (สมบุรณ์)



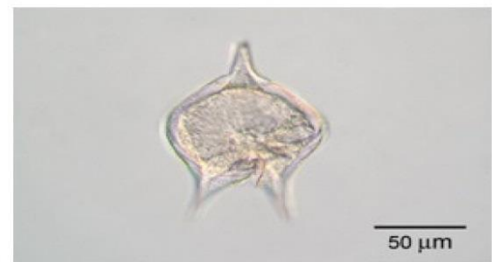
Cycloella sp.



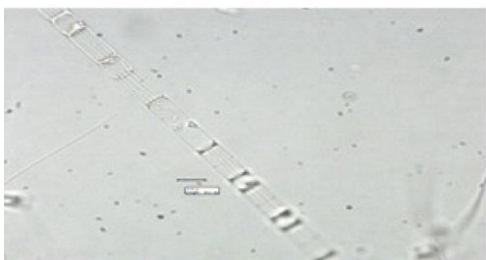
Oscillatoria sp.



Paralia sulcata



Protoperdinium sp



Skeletonema sp.



Synedra sp.



Thalassiosira sp.

รูปที่ 5 ชนิดของแพลงก์ตอนพืชในท่อทางเดินอาหารหอยตลับ (*Meretrix casta*)

ค่าเฉลี่ย พบ แพลงก์ตอนพืชชนิด *Coscinodiscus* sp. มีองค์ประกอบชนิดที่สะสมในท้องทางเดินอาหารหอยตลับมากที่สุด 70.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา *Cyclotella* sp. 18.29 เปอร์เซ็นต์ *Oscillatoria* sp. 4.79 เปอร์เซ็นต์ *Paralia sulcata* 3.71 เปอร์เซ็นต์ *Protoperdinium* 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

จากการศึกษาองค์ประกอบชนิดแพลงก์ตอนพืชที่สะสมในท้องทางเดินอาหารหอยตลับพบแพลงก์ตอนพืชชนิด *Coscinodiscus* sp. มากที่สุด 70.46 เปอร์เซ็นต์ จึงสอดคล้องกับที่เอกชัยศึกษาชนิดแพลงก์ตอนพืชในน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ย พบว่ามีแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 52 สกุล 104 ชนิด สกุล *Coscinodiscus* sp. มีปริมาณค่าเฉลี่ยทั้งสองฤดูกาลมากที่สุด 5,363 เซลล์ต่อลิตรและค่าเฉลี่ยต่อสถานีมากที่สุด 179 เซลล์ต่อลิตรต่อสถานี [4] ซึ่งการศึกษาแพลงก์ตอนพืชในท้องทางเดินอาหารหอยตลับและในน้ำทะเลมีความสอดคล้องกัน แสดงให้เห็นว่าหอยตลับกรองแพลงก์ตอนพืชที่ลอยลอยมากับน้ำจะ

ถูกซีเลียดันหน้าพัดพาขึ้นไปและส่งไปยังร่องปากเข้าสู่เลเปียลพาล์พ (labial palp) ซึ่งจะทำหน้าที่ในการรวบรวมและคัดเลือกแพลงก์ตอนพืชอีกครั้งก่อนส่งผ่านร่องปากเข้าสู่ช่องปาก ผ่านไปยังหลอดอาหารและเข้าสู่กระเพาะอาหารจะถูกหมุนไปมาโดยคริสตัลลินส์ไคต์ ภายในกระเพาะอาหารจะทำหน้าที่คลุกเคล้าสารอาหารจากแพลงก์ตอนพืชกับเอนไซม์ตัดและบดแพลงก์ตอนพืชให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ สารอาหารจากแพลงก์ตอนพืชเหล่านี้จะผ่านกระเพาะอาหารในส่วนที่ไปด้วยเซลล์ที่มีซีเลียโดยอาศัยขนาดสารอาหารจากแพลงก์ตอนพืชที่มีขนาดเล็กจะถูกเลือกไว้ผ่านการย่อยนอกเซลล์ เพราะถูกดูดซึมส่วนสารอาหารจากแพลงก์ตอนพืชที่เหลือย่อยไม่หมดจะถูกส่งเข้าสู่ลำไส้เล็กตอนกลางและตอนท้ายเพื่อย่อยและดูดซึมต่อไป จากนั้นลำไส้ส่วนต้นจะส่งอาหารจากแพลงก์ตอนพืชที่ย่อยไม่ได้หรือของเสียเข้าไปในลำไส้รวมตัวเป็นอุจจาระผ่านเข้าสู่ไส้ตรงและทวารหนักแล้วขับออกภายนอกทางไซฟอน นำน้ำออกไป [7,8] และผลการศึกษารังนี้แตกต่างจากการศึกษาการสะสมแพลงก์ตอนพืชในท้องทางเดินอาหารหอยกาน้ำจืดคือพบแพลงก์ตอนพืชที่สมบูรณ์ 6 ชนิด ได้แก่ *Crucigenia crucifera*, *Scenedesmus quadricauda*, *Trachelomonas varians*, *Aulacoseira granulate*, *Merismopedia minima* และ *Cosconesis* 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 °C ความเค็มมีค่าเฉลี่ย 28.90 ± 2.18 psu ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.06 ± 0.39 ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.22 ± 0.86 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำชายฝั่งทะเล [36] พบว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานไม่พิษอันตรายต่อสัตว์น้ำที่อาศัยและยังส่งผลทำให้การทำงานของกลไกเมแทบอลิซึม (metabolism) ของหอยสองฝา เช่น การกรองแพลงก์ตอนพืช การย่อยอาหาร การหายใจเข้าออก การขับถ่ายของเสีย ความเครียด [37-39] เอนไซม์ [40,41] และระบบภูมิคุ้มกันของหอยสองฝา [42,43] เป็นไปอย่างสมบูรณ์

4. สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาองค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนพืชในช่องทางเดินอาหารหอยตลับ 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 %) *Proto-peridinium* sp. (1.41 %) *Thalassiosira* sp. (0.44 %) *Synedra* sp. (0.44 %) และ *Skeletonema* sp. (0.44 %) ตามลำดับ จากการศึกษา *Coscinodiscus* sp. มีองค์ประกอบมากที่สุดในช่องทางเดินอาหารของหอยตลับ ฉะนั้นการเพาะเลี้ยง *Coscinodiscus* sp. เพื่อใช้เป็นอาหารของหอยตลับ ถือเป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยเพิ่มผลผลิตเพื่อทดแทนปริมาณหอยตลับที่ลดน้อยลงในธรรมชาติรวมถึงเป็นแนวทางการอนุรักษ์หอยตลับให้มียั่งยืนต่อไป อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบแพลงก์ตอนพืชในช่องทางเดินอาหารหอยตลับในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลตามธรรมชาติ รวมถึงศึกษาช่องทางเดินอาหารหอยตลับระยะต่าง ๆ จะทำให้ทราบความต้องการชนิดของแพลงก์พืชเพื่อเป็นข้อมูลและประโยชน์ในการอนุบาลลูกหอยตลับในระยะ ต่าง ๆ

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมูลนิธิชัยพัฒนาและโครงการศึกษาและวิจัยสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ที่สนับสนุนเงินทุนวิจัยครั้งนี้

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] รัตนา มั่นประสิทธิ์ธา, 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 จันทรแก้ว และชาตรี นิมป์, 2550, การศึกษาสำรวจการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณโครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, รายงานประจำปี โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, กรุงเทพฯ.
- [4] เอกชัย บุคตา, 2557, อิทธิพลของน้ำเสียชุมชนที่ผ่านการบำบัดต่อลักษณะนิเวศวิทยาเฉพาะของแพลงก์ตอนพืช บริเวณชายหาดแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- [5] ปวีณา ชีพพานิช, 2545, ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในช่องทางเดินอาหารและบริเวณที่พบหอยกาน้ำจืดวงศ์ 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] Brilliant, M.G.S. and MacDonald, B.A., 2000, Postingestive selection 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 variation in 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 species (*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 brasiliensis* (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., Keriell, 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.