ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ชนิด และปริมาณแพลงก์ตอนพืช ในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม

SPECIES AND QUANTITATIVE OF PHYTOPLANKTON IN WHITE SHRIMP (*Paenaeus vannamai*) CULTURE POND.

โดย

นางสาวชบาไพร อวนอ่อน

รหัส 5007201008

สาขาวิชาการประมง(การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ)

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปีการศึกษา 2552

ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม

SPECIES AND QUANTITATIVE OF PHYTOPLANKTON IN WHITE SHRIMP (*Paenaeus vannamai*) CULTURE POND.

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....
(อาจารย์วีรชัย เพชรสุทธิ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ
วันที่....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อเรื่อง : ชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม
SPECIES AND QUANTITATIVE OF PHYTOPLANKTON IN WHITE SHRIMP (*Paenaeus vannamai*) CULTURE POND.

ชื่อผู้เขียน : นางสาวชบาไพร อวนอ่อน
ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาการประมง
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์วีรชัย เพชรสุทธิ์

บทคัดย่อ

จากการศึกษาชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม ของบริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด มหาชน (ฟาร์มละแม) อ.ละแม จ.ชุมพร เริ่มศึกษาเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2552 ทำการศึกษาโดยแบ่งจุดศึกษาออกเป็น 3 จุด ในบ่อเลี้ยง จุดที่ 1 บริเวณสะพานยอ จุดที่ 2 จุดรวมเลน (บริเวณกลางบ่อ) และจุดที่ 3 ประตูระบายน้ำทิ้ง โดยการกรองตัวอย่างน้ำปริมาณ 20 ลิตร ผ่านถุงกรองแพลงก์ตอนขนาด 20 ไมโครเมตร ตัวอย่างที่ได้รักษาด้วย ฟอร์มาลีน 4% จำแนกชนิดและนับจำนวนใต้กล้องจุลทรรศน์ พบแพลงก์ตอนพืช 3 Division คือ Division Chlorophyta จำแนกได้ 2 ครอบครัว 1 สกุล คือ ครอบครัว Chlorellaceae พบ 1 สกุล คือ *Chlorella* sp. และครอบครัว Oocystaceae พบ 1 สกุล คือ*Oocystis* sp. Division Cyanophyta จำแนกได้ 3 ครอบครัว 3 สกุล คือ ครอบครัว Chroococcaceae พบ 3 สกุล คือ *Chroococcus* sp. *Microcystis* sp. *Merismopedia* sp.ครอบครัว Oscillatoriaceae พบ 1 สกุล คือ *Oscillatoria* sp.และครอบครัว Nostocaceae พบ 1 สกุล คือ *Anabena* sp. Division Chromophyta จำแนกได้ 4 ครอบครัว 2 สกุล คือ ครอบครัว Naviculaceae พบ 1 สกุล คือ *Navicula* sp. ครอบครัว Thalassiosiraceae พบ 1 สกุล คือ *Cyclotella* sp. ครอบครัว Bacillariophyceae พบ 1 สกุล คือ *Nitzschia* sp. และครอบครัวGymnodiniaceae พบ 1 สกุล คือ *Gymnodinium* sp. ปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม พบแพลงก์ตอนพืชเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 130,810 เซลล์/ลิตรจำแนกได้ 3 Division 9 ครอบครัว 6 สกุลโดยพบแพลงก์ตอนพืชสกุล *Chlorella* sp เป็นสกุลที่พบมากที่สุดพบปริมาณเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 78,750 เซลล์/ลิตร คิดเป็นร้อยละ 44.91 รองลงมาคือ *Oscillatoria* sp พบปริมาณเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 49,890 เซลล์/ลิตร *Anabena* sp. พบฉลี่ยต่อสัปดาห์ 13,520 เซลล์/ลิตร *Oocystis* sp.พบปริมาณแพลงก็ตอนพืชเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 2,500 เซลล์/ลิตร และร้อยละ 38.14, 10.34 , 1.91 ตามลำดับ . แพลงก์ตอนพืชที่พบน้อยที่สุด คือสกุล *Gymnodinium* sp.พบปริมาณแพลงก์ตอนพืชเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 240 เซลล์/ลิตร คิดเป็นร้อยละ 0.18

คำจำกัดความ: แพลงก์ตอนพืช, กุ้งขาวแวนาไม

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ อาจารย์วีรชัย เพชรสุทธิ์ เป็นอย่างยิ่งที่ได้กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาให้กับการทำงานครั้งนี้และได้ให้คำแนะนำชี้แนวทางในทางปฏิบัติเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณจรัส สมจิต ผู้จัดการทั่วไป และคุณภราดร แก้วน้อย ผู้จัดการฟาร์ม บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหารจำกัด (มหาชน) ฟาร์มทดลองละแม ที่เป็นกำลังใจและคอยอนุเคราะห์ในด้านสถานที่และอุปกรณ์ใช้ในการศึกษา ทำให้การศึกษาในครั้งนี้ประสบผลสำเร็จ ไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์อภิญญา ปานโชติ ที่อนุเคราะห์ภาพถ่ายและเอกสารให้เพื่อประกอบการศึกษางานครั้งนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจในงานยิ่งขึ้น

ชบาไพร อวนอ่อน

กันยายน 2552

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญภาพ	ง
สารบัญตาราง	จ
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
ขอบเขตของการศึกษา	1
การตรวจเอกสาร	2
เวลาและสถานที่ทำการศึกษา	14
อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	14
วิธีการดำเนินการ	15
ผลการศึกษา	17
สรุปผลการศึกษา	27
วิจารณ์ผลการศึกษา	27
ข้อเสนอแนะ	28
บรรณาณุกรม	29
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตารางคุณภาพน้ำ	30
ภาคผนวก ข ประวัติผู้ศึกษา	31

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แพลงก์ตอนพืชสกุล *Chlorell* sp.	18
2	แพลงก์ตอนพืชสกุล *Oocystis* sp.	18
3	แพลงก์ตอนพืชสกุล *Chroococcus* sp.	19
4	แพลงก์ตอนพืชสกุล *Microcystis* sp.	20
5	แพลงก์ตอนพืชสกุล *Merismopedia* sp.	20
6	แพลงก์ตอนพืชสกุล *Oscillatoria* sp.	21
7	แพลงก์ตอนพืชสกุล *Anabena* sp.	22
8	แพลงก์ตอนพืชสกุล *Navicula* sp.	22
9	แพลงก์ตอนพืชสกุล *Nitzchia* sp.	23
10	แพลงก์ตอนพืชสกุล *Cyclotella* sp.	24
11	แพลงก์ตอนพืชสกุล *Gymnodinium* sp.	24
12	สัดส่วนแพลงก์ตอนพืชต่อสัปดาห์ ในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด มหาชน (ฟาร์มละแม)	25

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1 สีน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้ง 11

2 แผนการดำเนินการ 14

3 ปริมาณแพลงก์ตอนพืชเฉลี่ยต่อสัปดาห์ ในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด มหาชน (ฟาร์มละแม) 26

ตารางภาคผนวก

1 คุณภาพน้ำสัปดาห์ที่ 1 30

2 คุณภาพน้ำสัปดาห์ที่ 2 30

3 คุณภาพน้ำสัปดาห์ที่ 3 30

4 คุณภาพน้ำสัปดาห์ที่ 4 30

คำนำ

แพลงก์ตอนพืช เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ล่องลอยอยู่ในน้ำ และเป็นผู้ผลิตเบื้องต้นของระบบห่วงโซ่อาหารของสิ่งมีชีวิต เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชสามารถสร้างอาหารเองได้โดยการสังเคราะห์แสง ดังนั้นชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนจึงจัดว่ามีความสำคัญต่องสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในระบบนิเวศทางน้ำ โดยแพลงก์ตอนพืชจะเป็นอาหารของแพลงก์ตอนสัตว์และเป็นตัวชีวัดความอุดมสมบูรณ์ของคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำและบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยเฉพาะในการศึกษาชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม ของบริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด ต.ละแม อ.ละแม จ.ชุมพร ครั้งนี้จึงมีส่วนสำคัญที่จะทำให้ทราบถึงระดับอุดมสมบูรณ์และเป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพน้ำบางประการได้ ตลอดจนใช้เป็นข้อมูลเพื่อประกอบการศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานบ่งชี้ถึงความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศน์ในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งได้ไม่มากก็น้อย และเพื่อจะได้นำข้อมูลไปใช้บริหารการจัดการเกี่ยวกับการวางแผนการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้ได้ผลผลิตคุ้มค่าสำหรับการเพาะเลี้ยง

ขอบเขตการศึกษา

พื้นที่ของการศึกษา บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด ต.ละแม อ.ละแม จ.ชุมพร ทำการศึกษา เป็น 3 จุด สะพานยอ กลางบ่อ (จุดรวมเลน) ประตูระบายน้ำทิ้ง ทำการศึกษา 1 เดือน (กุมภาพันธ์ 2552

ตรวจเอกสาร

แพลงก์ตอน (Plankton)

แพลงก์ตอน หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ล่องลอยอยู่ในน้ำ สุดแต่คลื่นลมจะพัดพาไป แพลงก์ตอนรวมทั้งแพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์ บางกลุ่มสามารถเคลื่อนที่ได้โดยใช้ขนความสามารถในการเคลื่อนที่จะไม่สามารถต้านคลื่นและลมได้ แพลงก์ตอนส่วนใหญ่มีขนาดเล็กไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าจำต้องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อทำการจำแนกกลุ่มจำแนกชนิด (ลัดดา และโสภา,2546)

นิเวศวิทยาของแพลงก์ตอนพืช

นิเวศวิทยา เป็นศาสตร์ที่ซับซ้อนศาสตร์หนึ่ง เพราะเป็นวิชาที่ว่าด้วยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ฉะนั้นถ้าจะกล่าวถึงนิเวศวิทยาของแพลงก์ตอนพืชอย่างเต็มรูปแบบ ควรคำนึงถึงเรื่องที่สำคัญอย่างละเอียด เช่น ชนิดของแพลงก์ตอนพืชในแหล่งต่าง ๆ การแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืช การเติบโตของแพลงก์ตอนพืช ปรากฏการณ์ที่สำคัญของแพลงก์ตอนพืชในระบบนิเวศ เช่น การบลูมของน้ำ (Water Bloom) เป็นปรากฏการณ์ที่แหล่งน้ำมีธาตุอาหารสมบูรณ์จนสาหร่าย หรือแพลงก์ตอนพืชชนิดเดียวหรือ 2-3 ชนิด เจริญเติบโตอย่างรวดเร็วจนมีปริมาณมากมาย ปรากฏการณ์นี้เกิดในช่วงฤดูร้อน และมักเกิดในช่วงเวลาลมสงบ

ลักษณะทางชีววิทยาของแพลงก์ตอนพืช

แพลงก์ตอนพืช (phytoplankton) จัดเป็นกลุ่มสาหร่ายขนาดเล็กซึ่งส่วนใหญ่จะต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ในการตรวจดูลักษณะ เพื่อใช้ในการจำแนกชนิดโดยพิจารณาจากลักษณะทางชีววิทยาได้แก่

1. ผนังเซลล์ มีหน้าที่ห่อหุ้มสิ่งที่อยู่ภายในเซลล์ ผนังเซลล์ทั่วไปของสาหร่ายมี 2 ชั้นแต่บางชนิดมี 3 ชั้น ประกอบไปด้วยคาร์โบไฮเดรต ในสาหร่ายบางชนิดไม่มีผนังเซลล์เยื่อหุ้มเซลล์จึงทำหน้าที่เป็นผนังเซลล์ เรียกว่า Pellicle หรือ Periplast
2. โปรโตพลาสซึ่ม (Protoplasm) ประกอบด้วย
    - นิวเคลียส (Nucleus) ในพวก Prokaryote คือ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่ไม่มีนิวเคลียสที่แท้จริงโดยไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส และนิวคลีโอลัส ส่วน Eukaryote นิวเคลียสมีเยื่อหุ้มนิวคลีโอลัส และโครโมโซมชัดเจน

- ไซโตพลาสซึ่ม (Cytoplasm) เป็นสารเหลวที่อยู่ภายในเซลล์ประกอบไปด้วย น้ำ สารประกอบเคมีและ (Organelle) ต่างๆซึ่งได้แก่ พลาสติด (Plastid) ไพรีนอยด์ (Pyreniod) เวลคิวโอล (Vacuole) สติกมา (Stigma) หนวด (Flagellum) ไมโตคอนเดรีย (Mitochondria) ไรโบโซม (Ribosome) เอนโดพลาสมิกเรติคิวลัม (Endoplasmic reticulum) โกลจิแอปพาราตัส (Golgi apparatus)

การแบ่งกลุ่มแพลงก์ตอน

1. การแบ่งโดยยึดหลักโภชนาการ แบ่งออกได้ 2 กลุ่ม ตามลัดดา (2544)

1. แพลงก์ตอนพืช (Phytoplankton) ได้แก่ พืชกลุ่มที่มีสารสีในเซลล์ทำให้สามารถดูดซับพลังงานแสงและใช้พลังงานแสงร่วมกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในกระบวนการสังเคราะห์แสงและสร้างสารอินทรีย์ ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่คาร์โบไฮเดรต แพลงก์ตอนพืชประกอบด้วยสาหร่ายเซลล์เดียว แพลงก์ตอนพืชมีทั้งหมด 3 ดิวิชัน คือ Cyanophyta, Chlorophyta และ Chromophyta แพลงก์ตอนพืชมีความสำคัญ เพราะเป็นอาหารเบื้องต้นของโซ่อาหาร (food chain) ในแหล่งน้ำ ดังนั้น แพลงก์ตอนพืชจึงจัดว่าเป็นผู้ผลิต (Producer)

2.แพลงก์ตอนสัตว์ (Zooplankton) ได้แก่ สัตว์เซลล์เดียว (โปรโตซัว) จนถึงสัตว์หลายเซลล์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ทั้งระยะเต็มวัยและระยะวัยอ่อน ซึ่งมีทั้งหมด 16 ไฟลัม ได้แก่ Protozoa, Cnidaria (Coelenterata),Platyhelminthes, Nemertinea, Rotifera, Bryozoa, Brachiopoda, Phoronida, Chaetognatha , Arthropoda, Mollusca, Echinodermta , Hemichordata, Chordata แพลงก์ตอนสัตว์จัดว่าอยู่ในอันดับที่ 2 และอันดับที่ 3 ของโซ่อาหารในแหล่งน้ำโดยกินอาหารพวกที่เป็นทั้ง แพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ ดังนั้น จึงจัดแพลงก์ตอนสัตว์เป็นผู้กิน (consumer)

2. การแบ่งโดยยึดหลักระยะในวัฏจักรชีวิต แบ่งออกได้ 3 กลุ่ม ตามลัดดา (2544)

2.1 แพลงก์ตอนตลอดชีวิต (holoplankton) หรือ แพลงก์ตอนถาวร คือ สิ่งมีชีวิตที่ดำรงชีวิตแบบแพลงก์ตอนตั้งแต่เกิดจนตาย

2.2 แพลงก์ตอนชั่วคราว (meroplankton) ได้แก่ ตัวอ่อนของพวกสัตว์พื้นท้องน้ำ (benthos) ซึ่งระยะนี้จะล่องลอยอยู่ในน้ำ พอโตเต็มวัยจึงเกาะอาศัยอยู่บนพื้นท้องน้ำ เช่น ตัวอ่อนเพรียง กุ้ง ปู

แพลงก์ตอนอุบัติเหตุ (tychoplankton) สิ่งมีชีวิตในกลุ่มนี้ไม่ได้เป็นแพลงก์ตอน ได้แก่ ครัสตาเซียนบางอันดับ เช่น Cumacea, Mysidacea และ Isopoda ซึ่งย้ายที่อยู่จากพื้นท้องน้ำขึ้นมาที่ผิวน้ำ และถูกจัดเป็นจับโดยถึงแพลงก์ตอนโดยบังเอิญ

3. การแบ่งโดยยึดหลักการแพร่กระจายในแนวราบ (Horizontal distributionเป็นการแบ่งแพลงก์ตอนทะเล ออกเป็น 2 กลุ่ม ตามลัดดา (2544)

3.1 Neritic plankton ได้แก่ แพลงก์ตอนที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลหรือแหล่งน้ำกร่อยที่มีความเค็ม 5-10 ส่วนในพัน แพลงก์ตอนในกลุ่มนี้มีองค์ประกอบชนิดที่หลากหลาย คืออาจจะประกอบด้วยทั้งแพลงก์ตอนน้ำเค็มและแพลงก์ตอนน้ำจืดอาจเรียกแพลงก์ตอนในกลุ่มนี้ว่าแพลงก์ตอนน้ำกร่อย ซึ่งเป็นกลุ่มที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้อย่างดี โดยเฉพาะอุณหภูมิและความเค็ม

3.2 Oceanic plankton ได้แก่ แพลงก์ตอนที่อาศัยอยู่ห่างจากฝั่งออกไปจัดว่าเป็น stenohaline plankton คือสามารถอาศัยในน้ำที่มีความเค็มสูงในช่วงแคบ ๆ

4. การแบ่งโดยยึดหลักการแพร่กระจายในแนวดิ่ง (Vertical distribution) แพลงก์ตอนทะเลแบ่งออกได้ 5 กลุ่ม ตามลัดดา (2544)

4.1 Epiplankton ได้แก่ แพลงก์ตอนที่อาศัยอยู่บริเวณผิวหน้าน้ำหรือที่ระดับลึก 0-100 เมตร ซึ่งเป็นระดับที่มีแสงสว่างส่องถึง รวมทั้งสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่เหนือผิวหน้าน้ำด้วย เช่น Velella, Physalia เป็นต้น

4.2 Mesoplankton ได้แก่ แพลงก์ตอนที่อาศัยอยู่ระดับที่มีแสงน้อย คือระดับลึก ตั้งแต่มากกว่า 100 เมตร จนถึง 400 เมตร

4.3 Hypoplankton ได้แก่ แพลงก์ตอนที่อาศัยอยู่ตั้งแต่ระดับลึกมากกว่า 400 เมตร จนถึง 600 เมตร

4.4 Bathyplankton ได้แก่ แพลงก์ตอนซึ่งอาศัยอยู่ที่ระดับลึกมากกว่า 600 เมตร จนถึง 3,000 เมตร

4.5 Abyseoplankton ได้แก่ พวกที่อาศัยอยู่ในระดับน้ำลึก ตั้งแต่ 3,000 เมตร 4,000 เมตร

5. การแบ่งโดยยึดหลักการแพร่กระจายทางด้านภูมิศาสตร์ทางทะเล (Geographical distribution in the sea) แบ่งออกได้ 4 กลุ่ม ตามลัดดา (2544)

5.1 Arctic plankton คือ แพลงก์ตอนที่พบบริเวณมหาสมุทรแถบขั้วโลกเหนือ

5.2 Antarctic plankton คือ แพลงก์ตอนที่พบบริเวณมหาสมุทรแถบขั้วโลกใต้

5.3 Boreal plankton คือ แพลงก์ตอนในทะเลหรือมหาสมุทรบริเวณ Tropic of Cancer และ Arctic Circle หรือ ระหว่างบริเวณ Tropic of Capricorn และ Circle อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า temperate plankton

4. Tropical plankton คือ แพลงก์ตอนที่พบในมหาสมุทรเขตร้อนบริเวณเส้นศูนย์สูตร ระหว่างเส้นแวงที่ 23 ½ องศาเหนือและใต้

นอกจากนี้แพลงก์ตอนที่เก็บได้ในเขตหนึ่งของมหาสมุทรอาจเรียกชื่อตามที่พบแพลงก์ตอนเหล่านั้น เช่น Indian Ocean plankton, Mediterranean plankton หรือ Andaman Sea plankton เป็นต้น

การจำแนกหมวดหมู่ (Classification) ตามลัดดา (2542)

Divison Cyanophyta

Class Cyanophyceae

Order Chroococcales

Family Chroococcacea ได้แก่ Chroococcus, Microcystis, Merismopedia

Order Nostocales

Family 1 Oscillatoriaceae ได้แก่ Oscillatoria , Spirulina

Family 2 Nostocaceae ได้แก่ Anabaena , Anabaenopsis

Division Chlorophyta

Class Chlorophyceae

Order Volvocales

Family Volvocaceae ได้แก่ Eudorina

Order Chlorococcales

Family 1 Hydrodictyacea ได้แก่ Pediastrum

Family 2 Coelastraceae ได้แก่ Coelastrum

Family 3 Botryococcaceae ได้แก่ Botryococcus

Family 4 Oocyataceae ได้แก่ Ankistrodesmus , Oocystis , Selenastrum, Tetraedron

Family 5 Scenedesmaceae ได้แก่ Actinastrum, Scenedesmus

Order Zygnematales

Family Zygnemataceae ได้แก่ Spirogyra

Family Desmediaceae ได้แก่ Bambusina, Closterium, Hyalotheca,Micrasterias,Spondylosium, Staurastrum,

Class Prasinophyceae

Order Chlorodendrales

Family Chlorodendraceae ได้แก่ Tetraselmis

Class Euglenophyceae

Order Euglenales

Family Euglenaceae ได้แก่ Euglena, Lepocinclis, Phacus

Division Chromophyta

Class Bacillariophyceae (Diatom)

Order Biddulphiales (Centric diatom)

Suborder Coscinodiscineae

Family Thalassiosiraceae ได้แก่ Cyclotella,Lauderia, Planktoniella, Skeletonema, Thalassiosira

Family Melosiraceae ได้แก่ Melosira , Paralia

Family Aulacoseiraceae ได้แก่ Aulacoseira

Family Leptocylindraceae ได้แก่ Corethron

Family Coscinodiscaceae ได้แก่ Coscinodiscus

Family Hemidiscaceae ได้แก่ Hemidiscus

Family Heliopeltaceae ได้แก่ Actinoptychus

Suborder Rhizosoleniineae (Centric diatom)

Family Rhizosoleniaceae ได้แก่ Guinardia, Rhizosolenia

Suborder Biddulphiineae

Family Hemiaulaceae ได้แก่ Cerataulina, Climacodium, Hemiaulus

Family Biddulphiaceae ได้แก่ Biddulphia

Family Chaetoceraceae ได้แก่ Bacteriastrum, Chaetoceros

Family Lithodesmaceae ได้แก่ Bellerochea, Helicotheca

Family Eupodiscaceae ได้แก่ Odontella, Triceratium

Order Bacillariales (Pennate diatom)

Suborder Fragilariineae

Family Fragilariaceae ได้แก่ Asterionellopsis, Diatoma, Fragilaria

Family Thalassionemataceae ได้แก่ Thalassionema, Thalassiothrix

Family Striatellaceae ได้แก่ Grammatophora

Order Bacillariales (pennate diatom)

Suborder Bacillariineae

Family Achnanthaceae ได้แก่ Achnanthes

Family Cymbellaceae ได้แก่ Cymbella

Family Naviculaceae ได้แก่ Amphora, Craticula, Diploneis, Gyrosigma, Meunier, Navicula, Pinnularia, Pleurosigma

Family Bacillariaceae ได้แก่ Bacillaria , Nitzschia

Family Surirellaceae ได้แก่ Stenopterobia, Surirella, Entomoneis

Class Dictyochophyceae

Order Dictyochales

Family Dictyochophyceae ได้แก่ Dictyocha

Class Prymnesiophyceae

Order Prymnesiales

Family Phaeocystaceae ได้แก่ Phaeocystis

Class Dinophyceae

Order Prorocentrales

Family Prorocentraceae ได้แก่ Prorocentrum

Order Dinophysiales

Family Dinophysiaceae ได้แก่ Dinophysis , Phalacroma

Order Gymnodiniales

Family Gymnodiniaceae ได้แก่ Amphidinium, Gymnodinium

Order Noctilucales

Family Noctilucaceae ได้แก่ Noctiluca

Order Gonyaulacales

Family Ceratiaceae ได้แก่ Ceratium

Family Goniodomaceae ได้แก่ Alexandrium

Family Gonyaulacaceae ได้แก่ Gonyaulax, Lingulodinium

Family Pyrophacaceae ได้แก่ Pyrophacus

Order Peridiniales

Family Peridiniaceae ได้แก่ Peridinium

Family Protoperidiniaceae ได้แก่ Protoperidinium

Class Raphidophycea

Order Chattonellales

Family Chattonellaceae ได้แก่ Chattonella

ประโยชน์ของแพลงก์ตอน ตามลัดดา (2544)

1. เป็นองค์ประกอบเบื้องต้นของโซ่อาหาร (food chain) ในแหล่งน้ำธรรมชาติ

โซ่อาหารนี้อาจยาวหรือสั้นก็ได้ขึ้นอยู่กับแหล่งน้ำ เช่น ในมหาสมุทร (Oceanic water) จะมีโซ่อาหารยาวถึง 7 ห่วง แถบชายฝั่งทะเลห่วงโซ่อาหารสั้นลงเหลือเพียง 4 ห่วง ส่วนชายฝั่งที่มีธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์มาก หรือบริเวณน้ำผุด (Upwelling) ได้แก่ ชายฝั่งทะเลเปรู จะมีห่วงโซ่อาหารสั้นเพียง 2-3 ห่วง เท่านั้น

2. เป็นตัวชี้ (indicator) ระดับความอุดมสมบูรณ์ของแหล่งน้ำ

การวัดแบ่งออกได้ 3 แบบ ได้แก่ วัดปริมาณคลอโรฟิลล์ซึ่งเท่ากับปริมาณการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืช หรือเป็นการวัดผลผลิตเบื้องต้น (primary productivity) ซึ่งมีหน่วยการวัดได้หลายรูปแบบ ได้แก่ กรัม –คาร์บอน/ต.ร.ม. /วัน วัดเป็นกรัม-คาร์บอน/ลบ.ม./วัน

วัดอัตราการเจริญเติบโตจำเพาะ มีหน่วยเป็น กรัมคาร์บอน/วัน และวัดเป็นหน่วยพลังงาน กิโลแคลอรี่/ต.ร.ม./ปี

3 เป็นตัวชี้กระแสน้ำ (currents) ในทะเลและมหาสมุทร

ในกรณีนี้ นิยมใช้แพลงก์ตอนพืชที่มีขนาดใหญ่ หรือแพลงก์ตอนสัตว์ที่จำแนกชนิดหรือกลุ่มได้ง่าย ๆ เช่น หนอนธนูบางชนิด ได้แก่ *Sagitta elegans* เป็นตัวชี้กระแสน้ำนอกฝั่ง (oceanic

currents) และกระแสน้ำชายฝั่ง (coastal currents) ที่ไหลมาพบกัน *Sagitta arctica* เป็นหนอนธนูที่พบในบริเวณที่มีกระแสน้ำเย็นจากมหาสมุทรแอตแลนติคหรือไดอะตอมทะเล เช่น Thalassiosira hyaline จะพบในบริเวณที่มีกระแสน้ำเย็นจากขั้วโลกไหลผ่าน เป็นต้น

4. ชนิดของแพลงก์ตอนใช้เป็นตัวชี้ความอุดมสมบูรณ์ของน้ำธรรมชาติ

ในทะเลที่มีธาตุอาหารสมบูรณ์ เช่น บริเวณใกล้ฝั่งที่มีน้ำผุด (Upwelling) ของประเทศเปรู มักจะพบไดอะตอมในสกุล Thalassiosira, Chaetoceros แต่ถ้าบริเวณห่างจากฝั่งของประเทศเปรู ซึ่งเป็นบริเวณที่มีแร่ธาตุอาหารต่ำและมีสัตว์น้ำน้อย จะพบไดอะตอมสกุล Rhizosolenia, Planktoniella เป็นต้น

5. ชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนใช้ตรวจสอบมลภาวะ (pollution) ของแหล่งน้ำ

ใช้ได้ดีกับมลภาวะที่เกิดจากสารอินทรีย์ (organic pollution) แพลงก์ตอนพืชหรือหลายชนิด เช่น *Euglena viridis, Nitzschia palea, Oscillatoria limosa, Scenedesmus quadricauda, Oscillatoria tenuis* เป็นแพลงก์ตอนที่เป็นดัชนี (index) 5 อันดับแรก ซึ่งแสดงว่าเกิดมลภาวะจากสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำ (Palmer,1969 อ้างตาม ลัดดา, 2544) หรือใช้ค่าดัชนีความหลากหลาย (diversity index) ซึ่งคำนวณโดยใช้ข้อมูลจำนวนชนิดแพลงก์ตอนปริมาณของแพลงก์ตอนแต่ละชนิด ประเมินสภาวะมลพิษในแหล่งน้ำที่ต้องการศึกษา โดยมีหลักการง่าย ๆ ว่า ในแหล่งน้ำปรกติจะมีแพลงก์ตอนมากชนิดและปริมาณของแต่ละชนิดมีไม่มาก ในทางตรงข้ามกัน หากน้ำเกิดมลภาวะ จำนวนชนิดแพลงก์ตอนจะลดลงเหลือเพียง 2-3 ชนิด หรืออาจเหลือเพียงชนิดเดียวและมีจำนวนมากมายมหาศาล ดังเช่นกรณีการเกิดการบลูมของน้ำ (water bloom) การเกิดน้ำแดง หรือ น้ำขี้ปลาวาฬ (red water , brown water)

6. ใช้ในอุตสาหกรรม

แพลงก์ตอนที่ใช้ในอุตสาหกรรมอาจแบ่งได้ 2 รูปแบบ คือ แบบที่ 1 ใช้ในรูปของ แพลงก์ตอนที่มีชีวิต (live form) อาจจะใช้ทั้งเซลล์ หรือโดยการสกัดผลผลิตขึ้นมา และแบบที่ 2 ใช้ในรูปของซากเหลือ (fossil)

1. ใช้ในรูปของแพลงก์ตอนที่มีชีวิต (live form) ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายประการดังนี้

เป็นอาหารสัตว์ โดยนำมาเพาะเลี้ยงเป็นอาหารสำหรับอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน เช่น เลี้ยงแพลงก์ตอนพืช (คลอเรลลา สไปรูไลน่า สเกลีโตนีมา คีโตซีรอส ฯลฯ)

เป็นอาหารมนุษย์ โดยใช้เป็นอาหารในชีวิตประจำวัน สาหร่ายบางชนิด เช่น Spirogyra ใช้เป็นอาหารหลักของประเทศในแถบอินโดจีน เช่น พม่า อินเดีย ฯลฯ Oedogonium ใช้ปรุงเป็นอาหารในประเทศอินเดียและ *Phormidium tenue* ในประเทศเม็กซิโก เป็นต้น ใช้เป็นอาหารเสริมของมนุษย์และสัตว์ แพลงก์ตอนพืชที่นิยมใช้เป็นอาหารเสริมของมนุษย์ ในรูปของแคปซูล หรือ

อัดเม็ด ได้แก่ คลอเรลล่า สาหร่ายเกลียวทอง (สไปรูไลน่า) โดยเฉพาะสาหร่ายเกลียวทองนั้นมีโปรตีนสูงถึง 60% ของน้ำหนักแห้ง

เป็นยา ในปัจจุบันสามารถสกัดยาปฏิชีวนะได้จากสาหร่ายหลายชนิด แต่ยังไม่ได้ทำเป็นอุตสาหกรรม เนื่องจากมีปริมาณไม่มากพอและค่าใช้จ่ายสูง จากการทดลองพบว่าสาหร่าย สีเขียวแกมน้ำเงินบางชนิด โดยเฉพาะ สไปรูไลน่า ให้สารอาหารประกอบที่ใช้รักษาโรค เช่น ความดันโลหิตสูง โลหิตจาง โรคภูมิแพ้ มะเร็งในช่องปาก ไขมันในโลหิตสูง (Okuda, et al., 1975; Rolle and Pabst, 1980 อ้างตาม ลัดดา, 2544)

2. ใช้ในรูปของซากเหลือ (fossil form)

ไดอะโตไมท์ (diatomite) หรือไดอะโตมาเซียสเอิธ เป็นซากเหลือที่เกิดจากผนังเซลล์ ไดอะตอมที่ตายแล้วทับถมกันมานานนับล้านปี แหล่งใหญ่ของไดอะโตไมท์อยู่ในทะเล ซากเหลือดังกล่าวนี้ประกอบด้วยซิลิกอนไดออกไซด์ ประมาณ 95% สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการทำผลิตภัณฑ์เครื่องกรองน้ำยาต่าง ๆ ได้ดี เนื่องจากว่าไม่ทำปฏิกิริยากับสารที่กรอง

หินปูน (carbonate rock) ประกอบด้วย แคลไซท์ ($CaCO_3$) ซึ่งเกิดจากเซลล์ที่ตายแล้วของแพลงก์ตอนพืชหลายกลุ่ม เช่นแพลงก์ตอนในกลุ่ม coccolithophorids สาหร่ายสีเขียวและสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินบางชนิด นอกจากนี้ยังประกอบด้วยแพลงก์ตอนสัตว์ในอันดับ Foraminiferida พวกครัสตาเซียน รวมทั้งเปลือกหอยที่ตายแล้วทับถมกัน หินปูนนี้นำไปใช้ประโยชน์ในโรงงานอุตสาหกรรมหลายชนิด เช่น เซรามิค ผงขัด ปุ๋ย แผ่นกรอง ซีเมนต์ พลาสติก ยาง และสี เป็นต้น

มีประโยชน์ในด้านอุตสาหกรรมน้ำมัน กล่าวคือ แพลงก์ตอนพืชบางชนิด สามารถสร้าง เคโรเจนซึ่งเป็นสารประกอบเคมีประเภทไฮโดรคาร์บอน ซึ่งมีโครงสร้างที่สลับซับซ้อน แต่ส่วนใหญ่จะประกอบด้วย ลิพิด (lipid) โดยทั่วไปแพลงก์ตอนพืชจะผลิตลิพิดได้ 4-28% ของน้ำหนักแห้ง แต่ถ้ามีสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมจะสามารถผลิตได้เพิ่มขึ้นถึง 90% ไดอะตอมเป็นกลุ่มที่ผลิตลิพิดได้สูง ซึ่งมีปริมาณถึง 70% สารประกอบเคโรเจนนี้จะเปลี่ยนสภาพเป็นน้ำมันปิโตรเลียมโดยขบวนการทางธรรมชาติ

มีประโยชน์ในการสำรวจแหล่งน้ำมัน โดยการจัดอายุของชั้นหินซึ่งเป็นซากของแพลงก์ตอนหรือที่เรียกว่า biostratigraphy โดยใช้หลักอนุกรมวิธาน และความลึกของชนิดแพลงก์ตอน เพื่อคำนวณปริมาณของแหล่งน้ำมัน ชั้นหินที่ว่านี้ประกอบด้วยแพลงก์ตอนสัตว์ในอันดับ Foraminiferida และแพลงก์ตอนพืช กลุ่มที่สะสมอาหารประเภทน้ำมัน ได้แก่ coccolithophorids และไดอะตอม

3. ใช้ในการศึกษาและทดลองทางวิทยาศาสตร์

แพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์หลายชนิด สามารถเลี้ยงได้ง่ายในห้องปฏิบัติการ นักเพาะเลี้ยงจึงนิยมนำมาศึกษาและทดลองด้าน ชีววิทยา สรีรวิทยา และพิษวิทยา ได้แก่ Chlorella Chlamydomonas เป็นต้น

สีน้ำกับแพลงก์ตอนในบ่อกุ้ง

สีของน้ำมองเห็นได้เกิดจากสารที่ละลายได้ในน้ำ สารแขวนลอยและอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายอยู่ในน้ำและแพลงก์ตอนชนิดต่าง ๆ จะทำให้เกิดสีของน้ำที่แตกต่างกันออกไป

ประโยชน์ของสีน้ำ

1. ทำให้กุ้งสงบกินอาหารดีขึ้น สีของน้ำลดความโปร่งใสของน้ำในบ่อ ทำให้แสงส่องไม่ถึงพื้น

2. ช่วยคงสภาพน้ำในบ่อ การปรับค่าพีเอชของน้ำ และค่าอัลคาไลน์ทำได้ยาก จนกระทั่งมีการเพิ่มปริมาณแพลงก์ตอนพืชในระดับที่เหมาะสม ระดับพีเอชและค่าอัลคาไลน์อยู่ในระดับที่ดีขึ้นนอกจากนั้นแพลงก์ตอนยังช่วยลดปริมาณแอมโมเนีย และสารอื่นๆ ในน้ำได้

3. เพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำ บ่อที่มีแพลงก์ตอนพืชมากหรือสีน้ำเข้มในช่วงเวลากลางวันที่มีแสงแดด แพลงก์ตอนจะมีการสังเคราะห์แสงและผลิตออกซิเจนออกมา สามารถลดการเปิดเครื่องให้อากาศแบบใบพัดได้ควรเปิดเครื่องเคล้าน้ำแทน

4. เพิ่มอาหารธรรมชาติและลดต้นทุนการเลี้ยง ในระยะแรก ๆ ที่เพิ่งปล่อยลูกกุ้ง ถ้ามีการเตรียมสีน้ำที่ดีจะมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชเป็นจำนวนมาก สามารถเป็นอาหารเสริมแก่ลูกกุ้งได้เป็นอย่างดี ทำให้กุ้งโตเร็วกว่าบ่อที่ทำน้ำใส

ตารางที่ 1 สีน้ำในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้ง

สีน้ำในบ่อกุ้ง	ชนิดแพลงก์ตอนในน้ำ
น้ำตาลใส	ไรโซโซลิเนีย (Rhizosolenia), นิชเชีย (Nitzschia)
น้ำตาล	ไรโซโซลิเนีย (Rhizosolenia), คอสซิโนดิสคัส (Coscinodiscus)
น้ำตาลอ่อนจนถึงน้ำตาลเข้มปานกลาง	กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต (Dinoflagellate)
น้ำตาลเข้ม	เพอริดิเนียม (Peridinium), เซอราเตียม (Ceratium)

	จิมโนดิเนียม (Gymnodinium), น๊อกติลูก้า (Noctiluca)
น้ำตาลเหลือง หรือเขียวน้ำตาล	ออสซิลาทอเรีย (Oscillatoria), คอสซิโนดิสคัส (Coscinodicus)
น้ำตาลเขียว	ไดอะตอม (Diatom) กลุ่มพลูโรซิกม่า (Pleurosigma) ไจโรซิกม่า (Gyrosigma)
น้ำตาลแดง	คีโตเซอรอส (Chaetoceros), สเกลลีโตนีมา (Skeletonema) ไดอะตอม , ไดโนแฟลกเจลเลต
เขียวอ่อน	ไดอะตอม (Diatom), ไดโนแฟลกเจลเลต
เขียวเข้ม	ออสซิลาทอเรีย (Oscillatoria), ไมโครซิสทีส (Microcystis) อะนาบิน่า (Anabaena), โอโอซีสทีส (Oocystis)
เขียวเหลือง	ออสซิลาทอเรีย (Oscillatoria), นิชเชีย (Nitzschia)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง(2548) ศึกษาชนิดของแพลงก์ตอนที่พบบ่อยในบ่อกุ้งของไทย ได้แก่ *Oscillatoria* sp. , *Microcystis* sp., *Anabena* sp., *Oocystis* sp., *Chlorella* sp.,*Dinoflagellege*.

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง(2548) เนื่องจากสีน้ำที่แตกต่างกันจะประกอบด้วยชนิดของแพลงก์ตอนที่แตกต่างกันซึ่งมีสาเหตุมาจากปัจจัยหลายอย่าง การให้อาหาร การเปลี่ยนถ่ายน้ำ การจัดการสีน้ำหรือควบคุมไม่ให้สีน้ำมีการเปลี่ยนแปลงมาก จะขึ้นอยู่กับความเค็มของน้ำ ฤดูกาล และระบบการเลี้ยงกุ้งเป็นสำคัญ ในช่วงฤดูฝนการควบคุมสีน้ำทำได้ง่ายกว่าฤดูร้อน

ความโปร่งใสของน้ำที่เป็นสีเขียวเหมาะสมแก่การเลี้ยงกุ้งกุลาดำอยู่ระหว่าง 35-45 ซม. แต่ในช่วงที่มีการถ่ายน้ำน้อยหรือในระยะที่กุ้งมีขนาดโต ซึ่งเป็นช่วงสุดท้ายของการเลี้ยงกุ้งสีน้ำอาจจะเข้มขึ้นมากก็ไม่มีปัญหา แต่ระวังอย่าให้น้ำเข้มข้นจนหนืด อาจจะทำให้เหงือกกุ้งสีเข้มขึ้น การกินอาหารจะลดลง และเกิดการติดเชื้อโรคในเวลาต่อมาได้โดยเฉพาะในช่วงการเลี้ยงกุ้งที่อุณหภูมิของน้ำและความเค็มมีการเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ แต่ปริมาณการถ่ายเปลี่ยนน้ำมีจำกัดเท่าเดิมสีน้ำในกลุ่มสีน้ำตาล ในระยะแรกของการเลี้ยงกุ้งจะมีการเจริญเติบโตดี ความโปร่งใสที่เหมาะสมสำหรับสีน้ำในกลุ่มสีน้ำตาลอยู่ระหว่าง 40-50 เซนติเมตร สีน้ำในกลุ่มนี้จะไม่เปลี่ยนเป็นสีเขียวแต่มีแนวโน้มที่จะเข้มขึ้นเรื่อย ๆ ถ้าปริมาณการถ่ายน้ำมีจำกัด เวลาของการเลี้ยงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่ม

สีเขียวแล้วก็จะโตช้ากว่า การควบคุมสีน้ำในกลุ่มสีน้ำตาล ทำได้ยากกว่า เนื่องจากต้องใช้น้ำในปริมาณที่มากกว่าเพราะแพลงก์ตอนในกลุ่มนี้เพิ่มจำนวนเร็วมาก หากแพลงก์ตอนกลุ่มนี้ตายจะมีฟองหรือคราบของแพลงก์ตอนที่ตายปกคลุมบริเวณผิวน้ำเป็นบริเวณกว้าง ปัญหาเหงือกกุ้งสีน้ำตาลหรือสีดำมีมากแก้ไขได้ยากโดยเฉพาะในช่วงที่อากาศร้อนและความเค็มของน้ำสูง การใช้สารเคมีบางอย่างเพื่อลดปริมาณแพลงก์ตอนก่อนจะเกิดสภาพที่น้ำเข้มเกินไปจึงเป็นวิธีที่นิยมใช้ในปัจจุบัน แต่ในช่วงที่เกิดปัญหาแล้วนั้นหากใช้สารเคมีบางชนิดเพื่อลดปริมาณแพลงก์ตอนผลที่ได้ไม่แน่นอน เพราะสภาพของกุ้งในแต่ละบ่อแข็งแรงไม่เท่ากัน ถ้ากุ้งอยู่ในสภาวะอ่อนแออยู่แล้วอาจจะตายได้การแก้ไขในระยะยาวจะต้องมีการวางแผนที่ดีในฟาร์มที่สีน้ำเป็นสีน้ำตาลมาก ต้องมีแหล่งน้ำและอุปกรณ์เพื่อเตรียมถ่ายหรือลดความเค็มของน้ำในบ่อที่เพียงพอ

เวลาและสถานที่ทำการศึกษา

เวลา เริ่มดำเนิการ มกราคม 2552

เสร็จสิ้น กันยายน 2552

สถานที่ ศึกษาและเก็บข้อมูล บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด มหาชน

เขียนรายงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร

ตารางที่ 2 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	ปี 2552								
	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
-วางแผนการปฏิบัติงาน	←	→							
-เก็บตัวอย่าง		←	→						
-จำแนกตัวอย่าง			←	→	→				
-วิเคราะห์ข้อมูล						←	→	→	
-เขียนรายงาน						←	→	→	→

อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุ

1. สารเคมี

1.1 สารเคมีสำหรับรักษาสภาพแพลงก์ตอน คือ ฟอร์มาลีน 4 % (formalin 4 %)

อุปกรณ์

2. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

2.1 หนังสือจำแนกชนิดแพลงก์ตอนพืชตามหลักอนุกรมวิธานของ ลัดดา วงศ์รัต

2.2 กล้องจุลทรรศน์

2.3 Sedgewick-Rafer และ Cover glass

2.4 กระดาษเลเบลและปากกา

2.5 เครื่องนับปริมาณแพลงก์ตอนพืช

3. อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่าง

3.1 ถุงลากแพลงก์ตอนขนาดช่องตา 20 ไมครอน

3.2 ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ ขนาด 240 มิลลิลิตร

3.3 ถังตักน้ำขนาด 5 ลิตร และเชือก

3.4 ปิเปต ขนาด 1 มิลลิลิตร

3.5 น้ำยาฟอร์มาลีน 4 เปอร์เซ็นต์

3.6 เรือไฟเบอร์

3.7 เครื่องมือวัดคุณภาพน้ำ (DO meter, pH meter, Refecto Salino meter, Sechidise)

3.7.1 เครื่องวัด DO meter และอุณหภูมิ ยี่ห้อ YSI รุ่น 550 A

3.7.2 เครื่องวัด pH ยี่ห้อ ORION รุ่น 210 A

3.7.3 เครื่องวัดความเค็ม ATAGO HAND HELD PEFRACTTOMETER

3.7.4 อุปกรณ์วัดค่าความโปร่งแสง Sechidise

วิธีการดำเนินงาน

1. กำหนดจุดศึกษา

เช็คคุณภาพน้ำโดยวัดค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำด้วยเครื่อง DO meter วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ด้วย pH meter วัดความเค็ม Refacto meter และวัดค่าความโปร่งแสงด้วย Sechidise แบ่งจุดที่จะศึกษาเป็น 3 จุด จุดที่ 1 สะพานยอ จุดที่ 2 จุดรวมเลน (กลางยบ่อ) และจุดที่ 3 ประตูระบายน้ำทิ้ง

2. เก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนิการเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน สัปดาห์ละ 1 ครัง เป็นเวลา 1 เดือน โดยใช้ถังพลาสติกขนาด 5 ลิตร ตักน้ำให้ได้ปริมาตร 20 นำมากรองผ่านถุงกรองขนาด 20 ไมครอนและนำตัวอย่างแพลงก์ตอนที่ได้จากการกรองใส่ลงในขวดเก็บตัวอย่างขนาดความจุ 240 มิลลิลิตร แล้วดองตัวอย่างด้วยน้ำยาฟอร์มาลีน ความเข้มข้น 4% เขียนชื่อ จุดที่เก็บ วัน เดือน ปี ให้ชัดเจน

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การจำแนกองค์ประกอบชนิดของแพลงก์จอนพช โดยใช้หลอดหยดดูดตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชลงบนสไลด์ ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ แล้วนำไปส่องใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง บันทึกลักษณะที่เห็นเพื่อจำแนกชนิดพร้อมทั้งถ่ายรูป เอกสารที่ใช้จำแนกชนิดที่สำคัญ ได้แก่ ลัดดา วงศ์รัตน์ (2544)

4. การนับจำนวนปริมาณ

โดยวัดปริมาตรของแพลงก์ตอนในขวดตัวอย่าง จดบันทึกและใช้แท่งแก้วคนตัวอย่างเบา ๆ เพื่อให้แพลงก์ตอนพืชกระจายโดยทั่วกัน จากนั้นใช้หลอดหยดดูดตัวอย่างปริมาตร 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลงในสไลด์ (Sedwick raffer counting cell) นำไปส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงเพื่อนับปริมาณ ทำการนับ 2 ซ้ำ ทุกตัวอย่าง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณปริมาณต่อลิตร โดยใช้สูตรดังนี้

ปริมาณแพลงก์ตอนพืช (หน่วยต่อลิตร) = ab*1000/c

a = ปริมาตรน้ำในขวดเก็บตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

b = ค่าเฉลี่ยของปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่นับได้ต่อ 1 มล.

c = ปริมาตรของน้ำที่ผ่านถุงกรอง

ผลการศึกษา

จากการศึกษาชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม ของบริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหารจำกัด มหาชน ในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ 2552 ผลการศึกษามีดังต่อไปนี้

ชนิดของแพลงก์ตอนพืช

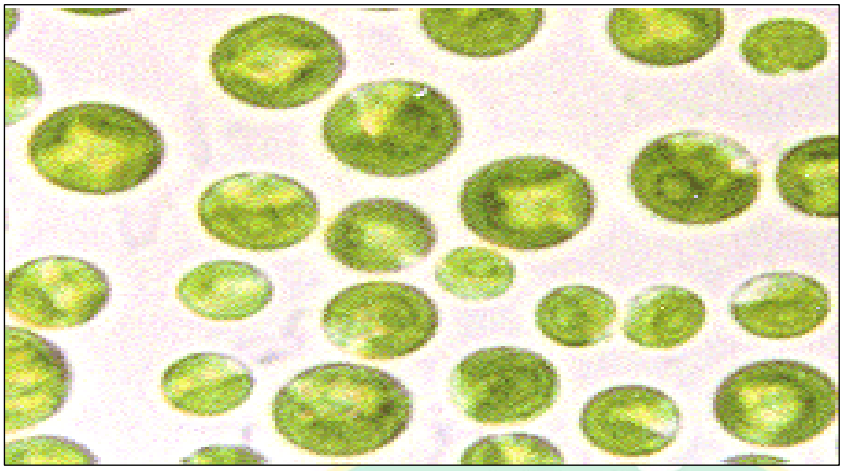
ผลการศึกษา พบแพลงก์ตอนพืช 3 Division คือ Division Chlorophyta จำแนกได้ 2 ครอบครัว 1 สกุล คือ ครอบครัว Chlorellaceae พบ 1 สกุล คือ *Chlorella* sp. และครอบครัว Oocystaceae พบ 1 สกุล คือ *Oocystis* sp. Division Cyanophyta จำแนกได้ 3 สกุล 3 ครอบครัว คือ ครอบครัว Chroococcaceae พบ 3 สกุล คือ *Chroococcus* sp. *Microcystis* sp. *Merismopedia* sp.ครอบครัว Oscillatoriaceae พบ 1 สกุล คือ *Oscillatoria* sp.และครอบครัว Nostocaceae พบ 1 สกุล คือ *Anabena* sp. Division Chromophyta จำแนกได้ 4 ครอบครัว 2 สกุล คือ ครอบครัว Naviculaceae พบ 1 สกุล คือ *Navicula* sp. ครอบครัว Thalassiosiraceae พบ 1 สกุล คือ *Cyclotella* sp. ครอบครัว Bacillariophyceae พบ 1 สกุล คือ *Nitzschia* sp. และครอบครัว Gymnodiniaceae พบ 1 สกุล คือ *Gymnodinium* sp.

ลักษณะของแพลงก์ตอนพืชที่พบในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม ของบริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด มหาชน (ฟาร์มละแม) มีรายละเอียดดังนี้

1. *Chlorella* sp.

จัดอยู่ในกลุ่ม Division Chlorophyta Class Chlorophyceae Family Chlorellaceae

ลักษณะรูปร่างกลม คลอโรพลาสต์รูปถ้วย หรือเป็นแผ่นอยู่ริมเซลล์ สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยการแบ่งเซลล์ (รูปภาพที่ 1)



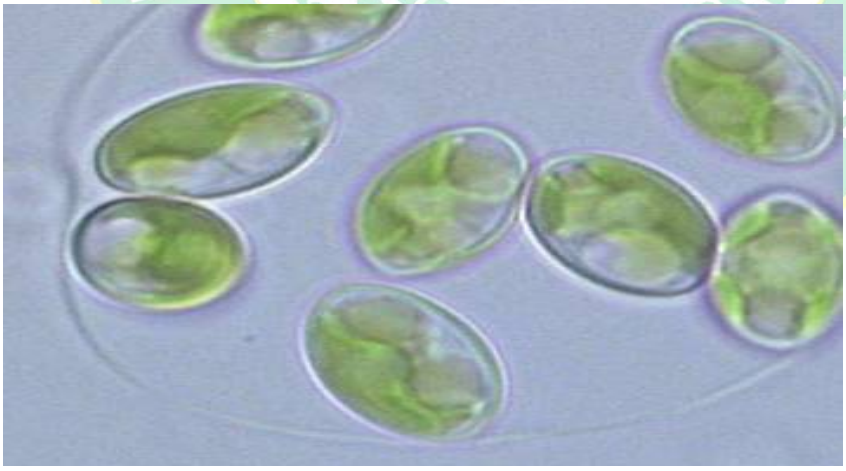
ภาพที่ 1 แพลงก์ตอนพืชกลุ่ม *Chlorell* sp.

ที่มา: อภิญญา (2547)

2. *Oocystis* sp.

จัดอยู่ในกลุ่ม Division Chlorophyta Class Chlorophyceae Family Oocystaceae

ลักษณะเซลล์อยู่เดี่ยว ๆ หรือกลุ่มเซลล์จำนวน 2-16 เซลล์ ภายในผนังเซลล์พ่อแม่ มีเซลล์รูไข่ หรือ ทรงกระบอก หัวท้ายมักกลม หรือยาวมีกลุ่มปุ่มเห็นได้ชัดเจน คลอโรพลาสต์ 1 แผ่น หรือมากกว่า คลอโรพลาสต์มีรูปร่างหลายแบบ รูปกลม แผ่นคล้ายรูปดาวหรือเป็นร่างแห (ภาพที่ 2)



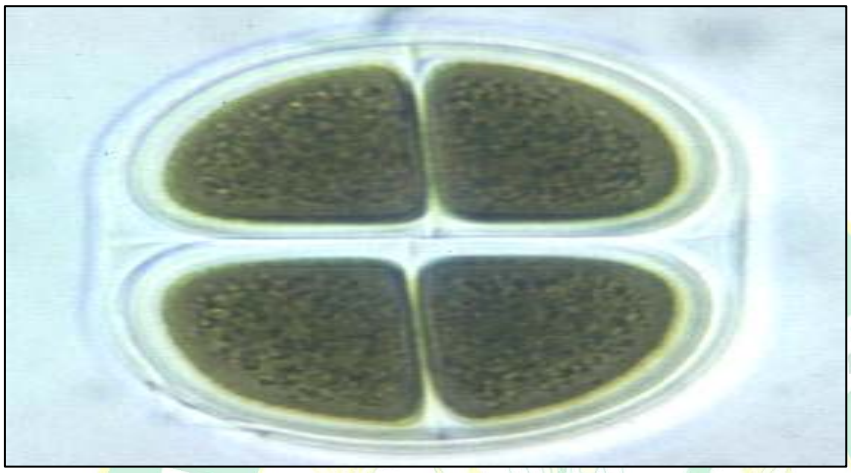
ภาพที่ 2 แพลงก์ตอนพืชกลุ่ม *Oocystis* sp.

ที่มา: อภิญญา (2547)

3. *Chlroococcus* sp.

จัดอยู่ใน Division Cyanophyta Class Cyanophceae Family Chroococcaceae

ลักษณะรูปร่างกลมหรือรี อาจพบเป็นเซลล์เดี่ยว ๆ หรือเป็นกลุ่ม 2-4 เซลล์ แต่ไม่เกิน 16 เซลล์ เนื่องจากเมื่อแบ่งเซลล์แล้ว ไม่แยกออกจากกัน เพราะมีสารเมือกหนาใสและไม่มีสีหุ้มอยู่ (ภาพที่ 3)

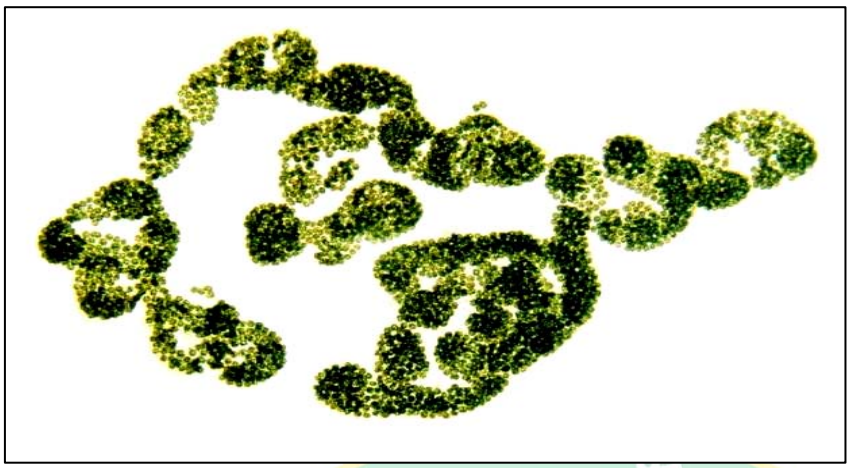


ภาพที่ 3 แพลงก์ตอนพืชสกุล *Chlroococcus* sp.
ที่มา : อภิญญา (2547)

4. ***Microystis* sp.**

จัดอยู่ใน Division Cyanophyta Class Cyanophceae Family Chroococcaceae

ลักษณะเซลล์มีรูปร่างกลม แต่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มเซลล์ในสารเมือกที่หุ้มและมีรูปร่างไม่แน่นอน (amorphous colony) อาจจะเป็นรูปวงแหวน รูปเลขแปด หรือเบี้ยว ๆ ภายในมีแก๊สแวคคิวโอล เมื่อส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ กำลังขยายต่ำ (ประมาณ 40 เท่า) เห็นเป็นจุดดำ (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 4 แพลงก์ตอนพืชกลุ่ม ***Microystis* sp.**

ที่มา : อภิญญา (2547)

5. *Merismopedia* sp.

จัดอยู่ใน Division Cyanophyta Class Cyanophceae Family Chroococcaceae

ลักษณะเป็นกลุ่มเซลล์ ฝังตัวอยู่ในสารเมือก โดยเรียงตัวเป็นแผ่นสี่เหลี่ยมหนาเพียง 1 ชั้นของเซลล์ การแบ่งเซลล์เกิดขึ้นเพียง 2 แนว (กว้างและยาว) รูปแบบการจัดเรียงกันเป็นระเบียบ แต่ละเซลล์มีรูปร่างกลมหรือรูปไข่ สกุลนี้เพิ่มจำนวนโดยการขาดเป็นท่อน (flagmentation) (ภาพที่ 5)

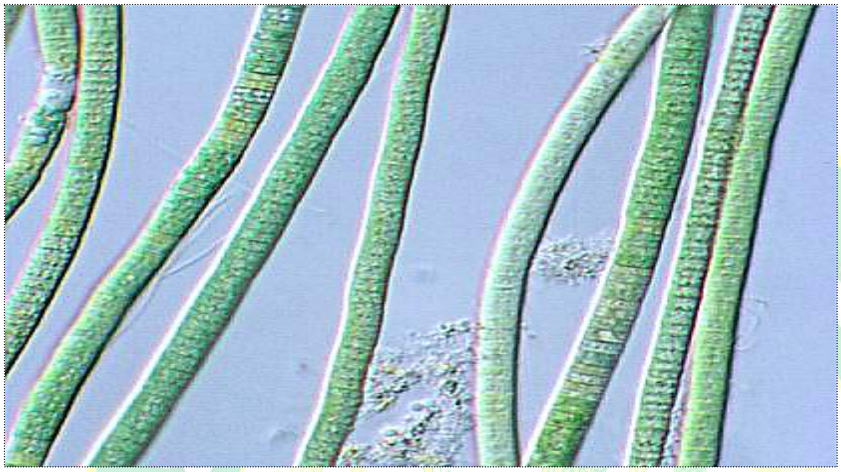
ภาพที่ 5 แพลงก์ตอนพืชสกุล *Merismopedia* sp.

ที่มา : อภิญญา (2547)

6. ***Oscillatoria* sp.**

จัดอยู่ใน Division Cyanophyta Class Bacillariophyceae Family Oscillatoriaceae

ลักษณะเป็นเส้นสายเดี่ยวหรืออยู่รวมเป็นกลุ่มหนาแน่น แต่ละสายไม่แตกแขนง ทรัยโครม ประกอบด้วยเซลล์แถวเดี่ยวเรียงต่อกันเป็นสาย โดยปกติแต่ละเซลล์มีขนาดความกว้างมากกว่าความยาว (ภาพที่ 6)

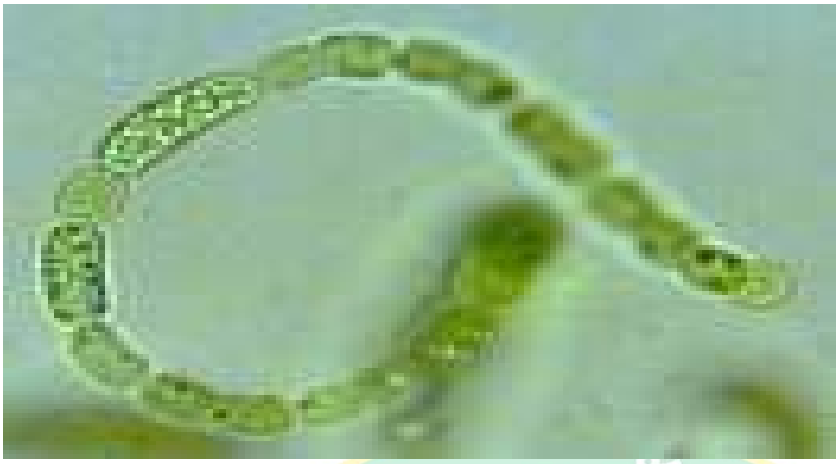


ภาพที่ 6 แพลงก์ตอนพืชสกุล *Oscillatoria* sp.
ที่มา : อภิญญา (2547)

7 ***Anabena* sp.**

จัดอยู่ใน Division Cyanophyta Class Nostocaceae Family Nostocaceae

ลักษณะเซลล์เป็นเส้นสายเดี่ยว ๆ มีเมือกหุ้ม บางชนิมีเส้นสายตรง บางชนิดม้วนเป็นวง หรือบิดเป็นเกลียว เซลล์มีรูปร่างแบบถังเบียร์ กลมหรือรูปสี่เหลี่ยมมีเฮเทอร์โรซีสอยู่ระหว่างเซลล์ปกติ สืบพันธุ์โดยการสร้างอะคีนิตอยู่ภายในเส้นสาย (ภาพที่ 7)



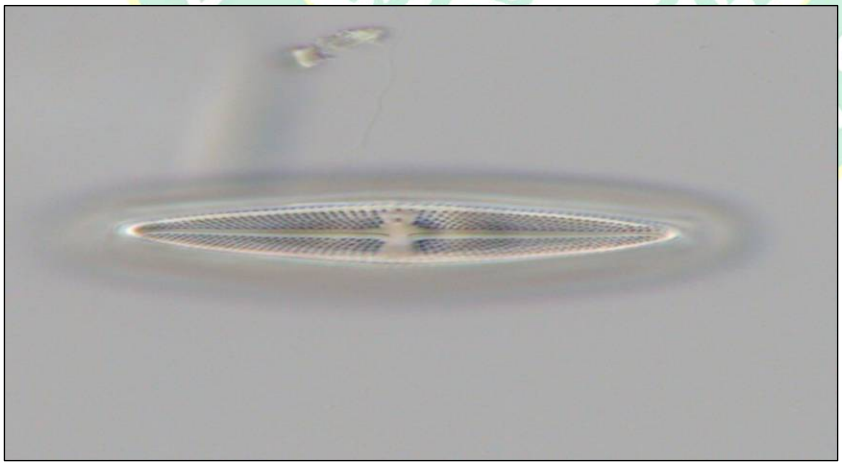
ภาพที่ 7 แพลงก์ตอนพืชสกุล *Anabena* sp.

ที่มา : อภิญญา (2547)

8 ***Nivicula* sp.**

จัดอยู่ใน Division Chromophyta Class Bacillariophyceae Family Naviculaceae

ลักษณะเซลล์ส่วนมากอยู่เดี่ยว ๆ มีบางชนิดอยู่เป็นกลุ่ม โดยต่อกันเป็นเส้นยาว เซลล์มีรูปร่างแบบเรือ รูปรี รูปไข่ ปลายทั้งสองด้านอาจแหลม กลม หรือพองออก บริเวณกลางเซลล์ในแกนยาวอาจกว้างหรือแคบ ราฟิมิตุ่มที่กลางเส้นและปลายเส้นลวดลายบนฝาทั้งสอง เป็นเส้นการเรียงตัวของเส้นอาจพาดตามขวางเรียงเป็นเส้นรัศมีพาดตามกัน หรือตัดกัน คลอโรพลาสมักเป็นแผ่นแบบ ๆ 1-2 แผ่น หรือมากกว่า(ภาพที่ 8)



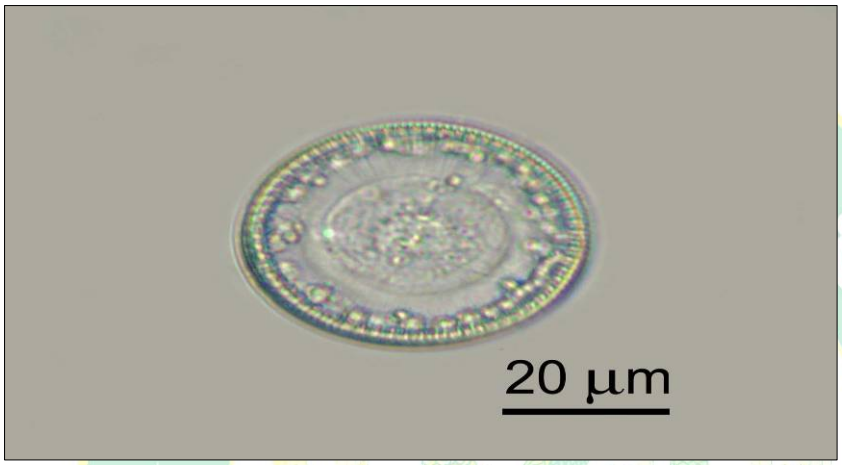
ภาพที่ 8 แพลงก์ตอนพืชสกุล *Nivicula* sp.

ที่มา : อภิญญา (2547)

9 ***Cyclotella* sp.**

จัดอยู่ใน Division Chromophyta Class Bacillariophyceae Family Thalassiosiraceae

ส่วนมากอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว ๆ เซลล์รูปกลมด้านวาลว์ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทางด้านเกอเดิล หน้าฝาไม่รียบมีลักษณะรูปคลื่น ลวดลายบนฝาแบ่งออกเป็น 2 วง ลวดลายบนฝานอกเป็นเสเน หรือเป็นซี่ ส่วนวงในมีลักษณะใส กึ่งกลางฝามีลวดลายแบบร่างแห มีตุ่มหรือจุด พบทั้งในน้ำจืด น้ำกร่อยและน้ำทะเล (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 แพลงก์ตอนพืชสกุล *Cyclotella* sp.
ที่มา : อภิญญา (2547)

10 ***Nitzschia* sp.**

จัดอยู่ใน Division Chromophyta Class Bacillariophyceae Family Bacillariaceae

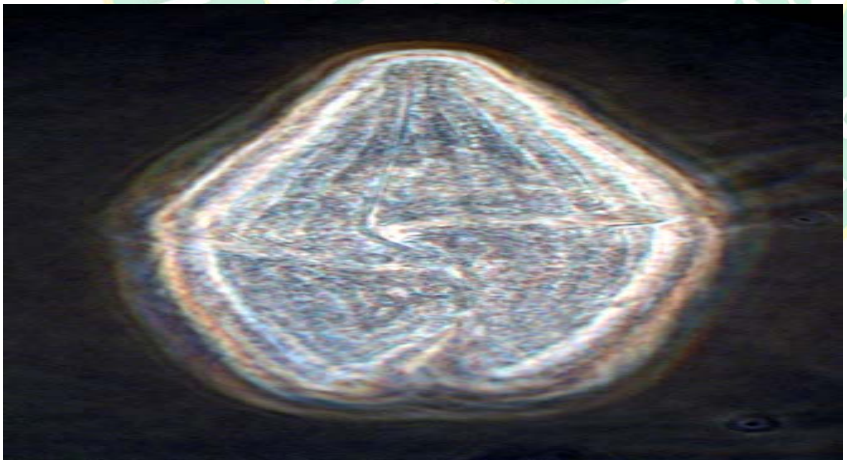
เซลล์มักอยู่เดี่ยว ๆ หรืออาจอยู่เป็นเส้นและกลุ่ม เซลล์รูปเข็มหรือโค้งแบบตัว “S” รูปแบบใบข้าว ปลายเซลล์มักแหลม สันบนเซลล์อยู่กึ่งกลางฝาทั้งสองฝา ราฟีอยู่ในสันและบนราฟีมีรูเรียงกัน ลวดลายบนเซลล์เป็นเส้นพาดขวาและขนานกัน บริเวณกึ่งกลางเซลล์มักใส คลอโรพลาสต์เป็นแถบสั้น ๆ 2 แถบ อยู่เยื้องกัน หรือเป็นแผ่นกลุ่มจำนวนมาก (ภาพที่ 10)

ภาพที่ 10 แพลงก์ตอนพืชสกุล *Nitzschia* sp.
ที่มา : อภิญญา (2547)

11 ***Gynodinium* sp.**

จัดอยู่ใน Division Chromophyta Class Dynophyceae Family Gymnodiniaceae

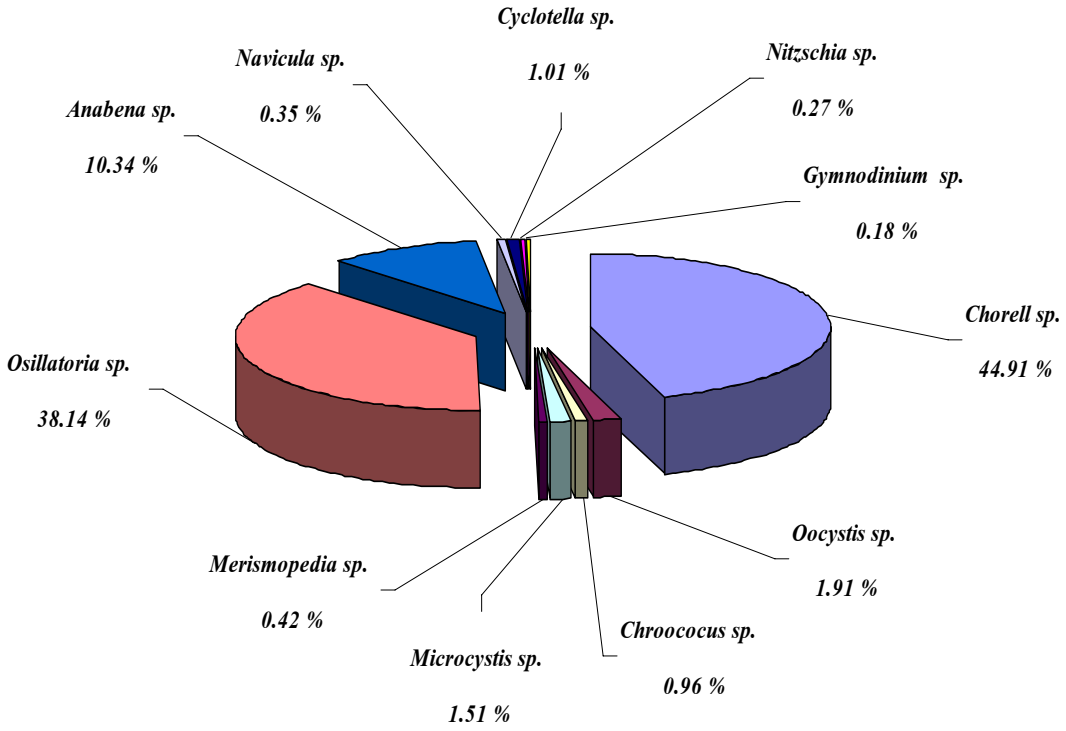
ลักษณะเซลล์ไม่มีผนังหุ้ม มีขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ มีรูปร่างต่างกันหบายแบบ เช่นรูปกรวย รูปไข่ รูปกระสวย ตำแหน่งซิงกูลัมอยู่กึ่งกลางเซลล์หรือค่อนไปทางด้านบน(ภาพที่11)



ภาพที่ 11 พลงก์ตอนพืชสกุล *Gynodinium* sp
ที่มา : อภิญญา (2547)

ปริมาณแพลงก์ตอนพืช

สำหรับปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบ ในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไมของบริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัดพบแพลงก์ตอนทั้งสิ้นจำนวน 130,810 เซลล์/ลิตร พบแพลงก์ตอนพืช 3 Division คือ 1 Division Chlorophyta ; 2 Division Cyanophyta ; 3 Division Chromophyta แพลงก์ตอนพืชสกุล *Chlorella* sp. เป็นสกุลที่พบมากที่สุด พบปริมาณแพลงก์ตอนเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 58,750 เซลล์/ลิตร คิดเป็นร้อยละ 44.91 ของปริมาณแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด รองลงมาคือ *Oscillatoria* sp. พบปริมาณแพลงก์ตอนพืชเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 49,890 เซลล์/ลิตร , *Anabena* sp. พบปริมาณแพลงก์ตอนพืชเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 13,520 เซลล์/ลิตร และ *Oocystis* sp.พบปริมาณแพลงก์ตอนพืชเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 2,500 เซลล์/ลิตร คิดเป็นร้อยละ 38.14, 10.34, 1.91 ตามลำดับ แพลงก์ตอนพืชที่พบน้อยที่สุด คือสกุล *Gymnodinium* sp. พบปริมาณแพลงก์ตอนพืชเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 240 เซลล์/ลิตร คิดเป็นร้อยละ 0.18 (ภาพที่ 12 ตารางที่ 2)



ภาพที่ 12 สัดส่วนแพลงก์ตอนพืชต่อสัปดาห์ ที่พบในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไมของ บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด มหาชน เก็บตัวอย่างในเดือน กุมภาพันธ์ 2552

ตารางที่ 3ปริมาณแพลงก์ตอนพืชเฉลี่ยต่อสัปดาห์ ในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด มหาชน

Divisino	**Family**	**Genus**	**จำนวนเฉลี่ย/สัปดาห์(เซลล์/ลิตร)**
Chlorophyta	Chlorellaceae	*Chlorell* sp.	58,750
	Oocystaceae	*Oocystis* sp.	2,500
Cyanophyta	Chroococaceae	*Chroococcus* sp.	1,250
		Microcystis sp.	1,980
		Merismopedia sp.	550
	Oscillatoriaceae	*Oscillatoria* sp.	49,890
	Nostocaceae	*Anabena* sp.	13,520
Chromophyta	Naviculaceae	*Navicula* sp.	460
	Thalassiosiraceae	*Cyclotella* sp.	1,320
	Bacillariophyceae	*Nitzschia* sp.	350
	Gymnodiniaceae	*Gymnodinium* sp.	240
	รวม		**130,810**

สรุปผลการศึกษา

จากกการศึกษา พบแพลงก์ตอนพืช 3 Division คือ Division Chlorophyta จำแนกได้ 2 ครอบครัว 1 สกุล คือ ครอบครัว Chlorellaceae พบ 1 สกุล คือ *Chlorella* sp. และครอบครัว Oocystaceae พบ 1 สกุล คือ *Oocystis* sp. Division Cyanophyta จำแนกได้ 3 ครอบครัว 3 สกุล คือ ครอบครัว Chroococcaceae พบ 3 สกุล คือ *Chroococcus* sp. *Microcystis* sp. *Merismopedia* sp.ครอบครัว Oscillatoriaceae พบ 1 สกุล คือ *Oscillatoria* sp.และครอบครัว Nostocaceae พบ 1 สกุล คือ *Anabena* sp. Division Chromophyta จำแนกได้ 4 ครอบครัว 2 สกุล คือ ครอบครัว Naviculaceae พบ 1 สกุล คือ *Navicula* sp. ครอบครัว Thalassiosiraceae พบ 1 สกุล คือ *Cyclotella* sp. ครอบครัว Bacillariophyceae พบ 1 สกุล คือ *Nitzschia* sp. และครอบครัว Gymnodiniaceae พบ 1 สกุล คือ *Gymnodinium* sp. ปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่พบ ในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม พบแพลงก์ตอนพืชเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 130,810 เซลล์/ลิตรจำแนกได้ 3 Division 9 ครอบครัว 6 สกุลโดยพบแพลงก์ตอนพืชสกุล *Chlorella* sp เป็นสกุลที่พบมากที่สุดพบปริมาณเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 78,750 เซลล์/ลิตร รองลงมาคือ *Oscillatoria* sp พบปริมาณเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 49,890 เซลล์/ลิตร และ *Anabena* sp. พบฉลี่ยต่อสัปดาห์ 13,520 เซลล์/ลิตร

วิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษาชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม ของบริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด มหาชน ฟาร์มละแม พบว่าจำนวนแพลงก์ตอนพืชที่พบมี 3 Division 9 ครอบครัว 6 สกุล ซึ่งประกอบไปด้วย Division Chlorophyta , Division Cyanophyta , Division Chromophyta 9 ครอบครัว Chlorellaceae, Oocystaceae, Chroococcaceae, Oscillatoriaceae ,Naviculaceae ,acillariophyceae,และ Gymnodiniaceae และ 6 สกุล ได้แก่ *Chlorella* sp,*Oocystis* sp. , *Chroococcus* sp., *Microcystis* sp., *Merismopedia* *Oscillatoria* sp,*Gymnodinium* sp., *Navicula* sp,*Cyclotella* sp,*Nitzschia* sp., *Anabena* sp. เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการศึกษา สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง(2548) ที่ได้ทำการศึกษาแพลงก์ตอนกับการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลและปลาทะเล มีความสอดคล้องกัน

สำหรับปริมาณแพลงก์ตอนพืชในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม ของบริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด มหาชน ฟาร์มละแม พบแพลงก์ตอนพืชเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 130,810 เซลล์/ลิตรจำแนกได้ 3 Division 9 ครอบครัว 6 สกุลโดยพบแพลงก์ตอนพืชสกุล *Chlorella* sp เป็นสกุลที่พบมากที่สุดพบปริมาณเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 78,750 เซลล์/ลิตร รองลงมาคือ *Oscillatoria* sp พบปริมาณเฉลี่ยต่อสัปดาห์ 49,890 เซลล์/

ลิตร และ *Anabena* sp. พบฉลี่ยต่อสัปดาห์ 13,520 เซลล์/ลิตรสรุปได้ว่าปริมาณของแพลงก์ตอนที่พบมีประโยชน์และเหมาะสมแก่การเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการศึกษาชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชในบ่อเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนาไม ใช้เวลาในการศึกษาช่วงระยะเวลาที่ทำการปล่อยกุ้งแล้ว 1 เดือน ซึ่งอาจทำให้การศึกษาข้อมูลที่ได้ไม่ครบถ้วน จึงควรทำการศึกษาให้ครบจำนวนของวันเลี้ยงทั้งหมด และจากการศึกษาครั้งนี้อาจจะเป็นตัวช่วยกระตุ้นผู้ที่สนใจได้ทำการศึกษาเพื่อใช้ประโยชนจากข้อมูลเพื่อทำการวางแผนการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำเพื่อการจัดการด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจได้อย่างคุ้มค่าและยั่งยืนต่อไป

บรรณานุกรม

ลัดดา วงศ์ลัด. 2542. **แพลงก์ตอนพืช**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ 851 หน้า.

ลัดดา วงศ์ลัด. 2544. **แพลงก์ตอนพืช.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ 699 หน้า.

ลัดดา วงศ์ลัดและโสภา บุญญาวิวัฒน์. 2546. **คู่มือการเก็บและวิเคราะห์แพลงก์ตอน**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ 229 หน้า.

สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. **ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ**. กระทรวงทรัพยากรทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2550. 62 หน้า.

สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง. **แพลงก์ตอนกัยการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลและปลาทะเล.**กรมประมง. 2548.

อภิญญา ปานโชติ.2547.**การแพร่กระจายแพลงก์ตอนทะเลบริเวณเกาะคราม** อ.สัตหีบ จ.ชลบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ. 210 หน้า.

ภาคผนวก ก

ตารางที่ 1 คุณภาพน้ำสัปดาห์ที่ 1

จุดที่เก็บ	DO	pH	อุณหภูมิ	ความเค็ม	ความขุ่นใส
สะพานยอ	7.17	8.08	28.9	31	35
กลางบ่อ	9.06	8.08	30.2		
ประตูระบายน้ำ	6.97	8.08	28.9		

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำสัปดาห์ที่ 2

จุดที่เก็บ	DO	pH	อุณหภูมิ	ความเค็ม	ความขุ่นใส
สะพานยอ	4.14	7.29	28.4	30	25
กลางบ่อ	4.40	7.26	28.4		
ประตูระบายน้ำ	3.94	7.30	28.4		

ตารางที่3 คุณภาพน้ำสัปดาห์ที่ 3

จุดที่เก็บ	DO	pH	อุณหภูมิ	ความเค็ม	ความขุ่นใส
สะพานยอ	3.98	7.28	28.8	30	20
กลางบ่อ	4.09	7.25	28.8		
ประตูระบายน้ำ	3.71	7.25	28.8		

ตารางที่ 4 คุณภาพน้ำสัปดาห์ที่ 4

จุดที่เก็บ	DO	pH	อุณหภูมิ	ความเค็ม	ความขุ่นใส
สะพานยอ	4.28	7.26	28.5	30	20
กลางบ่อ	4.30	7.27	28.4		
ประตูระบายน้ำ	4.27	7.27	28.5		

ภาคผนวก ข

ประวัติส่วนตัว

ประวัติส่วนตัว

รูปถ่าย
ปัจจุบัน

ชื่อ : นางสาวชบาไพร อวนอ่อน
ชื่อภาษาอังกฤษ : Miss Chabaprai Ournon
ตำแหน่งปัจจุบัน : พนักงานฝ่ายวิจัย (ห้องปฏิบัติการคุณภาพน้ำ) บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด มหาชน ฟาร์มละแม อ.ละแม จ.ชุมพร
วัน / เดือน / ปี เกิด : 5 กุมภาพันธ์ 2525
ที่อยู่ปัจจุบัน : เลขที่ 48 หมู่ที่ 5 ตำบลละแม อำเภอละแม จังหวัดชุมพร 86170
โทรศัพท์ : 081-3009794

ประวัติการศึกษา

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ประมง)	วิทยาลัยเกษตรกรรมอุดรธานี	ปี 2541-2543
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ประมง)	วิทยาลัยเกษตรกรรมอุดรธานี	ปี 2544-2546

สถานที่ทำงาน

พนักงานฝ่ายวิจัย (ห้องปฏิบัติการคุณภาพน้ำ)
บริษัทเจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด มหาชน ฟาร์มละแม อ.ละแม จ.ชุมพร 86170

โทรศัพท์ 077-559671
โทรสาร 077-559671