ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในคลองสูบน้ำ และบ่อเลี้ยงกุ้ง บริเวณบ้านปากคลอง ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร

SPECIES AND DENSITY OF PHYTOPLANKTON FROM CANAL AND SHRIMP POND AT- BAN PAKCHLONG NATHUNG SUBDISTRICT MUANG DISTRICT CHUMPHON PROVINCE.

โดย

นายจักรพงษ์ อดทน

รหัส 5007201004

สาขาวิชาการประมง

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร

ปีการศึกษา 2552

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในคลองสูบน้ำ และบ่อเลี้ยงกุ้ง บริเวณบ้านปากคลอง ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร

SPECIES AND DENSITY OF PHYTOPLANKTON FROM CANAL AND SHRIMP POND AT- BAN PAKCHLONG NATHUNG SUBDISTRICT MUANG DISTRICT CHUMPHON PROVINCE.

โดย

นายจักรพงษ์ อดทน

รหัส 5007201004

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาการประมง มหาวิทยาลัยแม่โจ้-ชุมพร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ปีการศึกษา 2552

ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในคลองสูบน้ำ และบ่อเลี้ยงกุ้ง บริเวณบ้านปากคลอง ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร

SPECIES AND DENSITY OF PHYTOPLANKTON FROM CANAL AND SHRIMP POND AT- BAN PAKCHLONG NATHUNG SUBDISTRICT MUANG DISTRICT CHUMPHON PROVINCE.

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

(นายวีรชัย เพชรสุทธิ์) วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อเรื่อง : ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในคลองสูบน้ำ
และบ่อเลี้ยงกุ้ง บริเวณบ้านปากคลอง ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร
ชื่อผู้เขียน: นายจักรพงษ์ อดทน
ชื่อปริญญา: วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการประมง
อาจารย์ที่ปรึกษา: นายวีรชัย เพชรสุทธิ์

บทคัดย่อ

ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในคลองสูบน้ำและบ่อเลี้ยงกุ้ง บริเวณบ้านปากคลอง ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร เก็บตัวอย่างเป็นระยะเวลา 3 เดือน ตั้งแต่ คือ เดือนมีนาคม ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2552 โดยการกรองตัวอย่างน้ำในปริมาตร 20 ลิตร ผ่านถุงกรองแพลงก์ตอนขนาดตา 22 ไมโครเมตร เก็บรักษาตัวอย่างแพลงก์ตอนไว้ในน้ำยาลูกอล จัดจำแนกชนิดและนับจำนวนภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Compound microscope)

พบแพลงก์ตอนพืชในคลองสูบน้ำ จำนวน 13 สกุล แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ไดอะตอม (Diatom) ไดโนแฟลกเจลเลต (Dinoflagellates) และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue-Green Algae) ซึ่งสามารถจัดจำแนกออกได้เป็น Division Chromophyta Class Bacillariophyceae Order Biddulphiales (Centric diatom) จำนวน 3 สกุล Order Bacillariales (Pennate diatom) จำนวน 6 สกุล Class Dinophyceae (Dinoflagelletes) จำนวน 2 สกุล และ Division Cyanophyta (Blue-green algae) Class Cyanophyceae จำนวน 2 สกุล ในบ่อเลี้ยงกุ้งพบแพลงก์ตอนพืช จำนวน 14 สกุล แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ไดอะตอม (Diatom) ไดโนแฟลกเจลเลต (Dinoflagellates) และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue-Green Algae) ซึ่งสามารถจัดจำแนกออกได้เป็น Division Chromophyta Class Bacillariophyceae Order Biddulphiales (Centric diatom) จำนวน 4 สกุล Order Bacillariales (Pennate diatom) จำนวน 7 สกุล Division Chromophyta Class Dinophyceae (Dinoflagelletes) จำนวน 2 สกุล และ Division Cyanophyta (Blue-green algae) Class Cyanophyceae จำนวน 1 สกุล

ในคลองสูบน้ำแพลงก์ตอนพืชชนิดที่เด่นอยู่ในกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตและไดอะตอม ได้แก่ *Protoperidinium* spp., *Thalassiosira* sp., *Lyrella* sp., *Nitzschia* sp. และ *Pleurosigma* sp. ความหนาแน่น $1.373X10^4$, $1.754X10^3$, $5.36X10^2$ $2.7X10^2$ และ $2.18X10^2$ เซลล์ต่อลิตร ตามลำดับ และในบ่อเลี้ยงกุ้งแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นอยู่ในกลุ่มไดอะตอม และไดโนแฟลกเจลเลต ได้แก่ *Thalassiosira* sp., *Protoperidinium* spp. และ *Pleurosigma* sp. ความหนาแน่น $3.3812X10^4$, $2.2316X10^4$ และ $3.40X10^2$ เซลล์ต่อลิตร ตามลำดับ

คำสำคัญ : คลองสูบน้ำ, บ่อเลี้ยงกุ้ง, แพลงก์ตอนพืช และชนิดเด่น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในคลองสูบน้ำและบ่อเลี้ยงกุ้งบริเวณบ้านปากคลอง ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร

ในครั้งนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำเป็นอย่างดี จากอาจารย์วีรชัย เพชรสุทธิ์ และกลุ่มวิจัยสภาพแวดล้อม ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนกลาง ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง และกล้องจุลทรรศน์ในการจำแนกและถ่ายภาพแพลงก์ตอนพืช ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

การวิจัยครั้งนี้จัดเป็นการพัฒนาตนเองและพัฒนากระบวนการเขียนงานวิจัย การจำแนกชนิด และคำนวณปริมาณความหนาแน่นแพลงก์ตอนพืช ขอขอบพระคุณเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งบริเวณบ้านปากคลอง ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร ที่ให้ข้อมูลการเลี้ยงกุ้งและตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ในครั้งนี้

คุณค่า ประโยชน์อันพึงมีจากรายงานฉบับนี้ ผู้รายงานขอมอบเป็นกตัญญุตาบูชาแก่ บิดามารดา ครูอาจารย์ ตลอดจนผู้มีอุปกระคุณทุกท่าน

จักรพงษ์ อดทน

กันยายน 2552

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(ก)
กิตติกรรมประกาศ	(ข)
สารบัญ	(ค)
สารบัญตาราง	(ฉ)
สารบัญภาพ	(ฉ)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	2
การตรวจเอกสาร	3
แพลงก์ตอนพืช	3
ประโยชน์ของแพลงก์ตอนพืช	4
กลุ่มของแพลงก์ตอนพืช	5
สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน	5
สาหร่ายสีเขียว	6
ไดอะตอม	6
ไดโนแฟลแจลเลต	8
นิเวศวิทยาของแพลงก์ตอนพืช	8
การบลูมของน้ำ	8
อันตรายของการบลูมของน้ำ	8
ธาตุอาหารของพืช	9
กุ้งขาว	10
กุ้งขาว	10
ลักษณะอุปนิสัย	10
สีของน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้ง	11
ประโยชน์ของสีน้ำ	12
แพลงก์ตอนพืชที่พบบ่อยในบ่อเลี้ยงกุ้ง	14

สารบัญ (ต่อ)

วิธีการวิจัย 15

อุปกรณ์ สารเคมี วิธีดำเนินการวิจัย และแผนการดำเนินงาน 15

อุปกรณ์ 15

สารเคมี 15

วิธีดำเนินการ 15

แผนการดำเนินงาน 16

ผลการศึกษาและวิจารณ์ 17

สรุปผล 21

บรรณานุกรม 22

ภาคผนวก 23

ภาคผนวก ก. ลักษณะแพลงก์ตอนพืช 24

ภาคผนวกที่1 *Thalasssiosira* sp. 28

ภาคผนวกที่2 *Cyclotella* sp. 28

ภาคผนวกที่3 *Chaetoceros* spp. 29

ภาคผนวกที่4 *Coscinodiscus* sp. 29

ภาคผนวกที่5 *Odontella* sp. 30

ภาคผนวกที่6 *Cylindrotheca* sp. 30

ภาคผนวกที่7 *Nitzschia* sp. 31

ภาคผนวกที่8 *Navicula* sp. 31

ภาคผนวกที่9 *Pleurosigma* sp. 32

ภาคผนวกที่10 *Diploneis* sp. 32

ภาคผนวกที่11 *Amphora* sp. 33

ภาคผนวกที่12 *Surirella* sp. 33

ภาคผนวกที่13 *Lyrella* sp. 34

ภาคผนวกที่14 *Alexandrium* spp. 34

ภาคผนวกที่15 *Protoperidinium* spp. 35

ภาคผนวกที่16 *Oscillatoria* sp. 35

ภาคผนวกที่17 *Anabaena* sp. 36

สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก ข. ชนิดและความหนาแน่นแพลงก์ตอนพืช 37

ตารางผนวกที่ 1 ชนิดและความหนาแน่นแพลงก์ตอนพืชคลองสูบน้ำในแต่ละเดือน (เซลล์ต่อลิตร) 37

ตารางผนวกที่ 2 ชนิดและความหนาแน่นแพลงก์ตอนพืชบ่อเลี้ยงกุ้งในแต่ละเดือน (เซลล์ต่อลิตร) 38

ภาคผนวก ค. ประวัติผู้วิจัย 39

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สีน้ำในบ่อบอกชนิดแพลงก์ตอน	13
2	แผนการดำเนินงาน (เดือนมกราคมกันยายน 2552)	16

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) และสิ่งแวดล้อม	4
2	สายใยอาหาร (Food Web) ในแหล่งน้ำจืด	5

คำนำ

กุ้งขาวเป็นกุ้งที่มีการเลี้ยงอย่างแพร่หลายทั่วโลกมากกว่า 30 ประเทศการผลิตกุ้งขาวออกสู่ตลาดโลกจะมีปริมาณมาก โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2546 ประเทศจีนซึ่งเป็นประเทศที่มีการผลิตกุ้งมากที่สุดในโลกถึง 400,000 ตัน/ปี พบว่ามากกว่าครึ่งหนึ่งของผลผลิตจะมาจากกุ้งขาว ส่วนประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2545 ผลิตกุ้งขาวประมาณ 20,000 ตัน แต่ในปี พ.ศ. 2546 ประเทศไทยสามารถผลิตกุ้งขาวได้ประมาณ 170,000 ตัน จะเห็นได้ว่ามีปริมาณเพิ่มขึ้นมาก และในขณะนี้ประเทศไทยเป็นประเทศที่ผลิตกุ้งขาวได้มากเป็นอันดับสอง รองจากประเทศจีน ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความต้องการของตลาดโลกยังมีมาก และเกษตรกรก็หันมาเลี้ยงกุ้งขาวกันมากขึ้นเพราะเห็นว่าผลตอบแทนต่อหน่วยสูง แต่เกษตรยังขาดความรู้และความเข้าใจทางด้านวิชาการ จึงเกิดปัญหาที่มีผลกระทบจากระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งเลี้ยงกุ้ง เช่น โรค และคุณภาพน้ำจากปัญหาเหล่านี้ทำให้ผลผลิตกุ้งลดต่ำลง เกษตรกรรายย่อยจะประสบปัญหาขาดทุนเนื่องจากการจัดการเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นไม่ถูกต้อง ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงไม่คุ้มกับการลงทุน ปัญหาที่เกิดขึ้นเหล่านี้จำเป็นที่จะต้องรีบแก้ไข โดยจะต้องมีการศึกษาระบบนิเวศวิทยา และสภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณแหล่งเลี้ยงกุ้ง ชนิดและปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในคลองสูบน้ำเข้าและในบ่อเลี้ยงกุ้งมีความสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยในแหล่งน้ำธรรมชาติทั้งในน้ำจืดและน้ำทะเล ซึ่งจะเห็นว่าแพลงก์ตอนมีความสำคัญเพราะเป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่าสูง รวมทั้งเป็นอาหารขั้นพื้นฐานหรือผู้ผลิตขั้นพื้นฐานในวงจรของสัตว์น้ำสัตว์น้ำจะเลือกกินแพลงก์ตอนทั้งแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์เป็นอาหารทั้งทางตรงและทางอ้อม แต่การที่สัตว์น้ำจะเลือกกินแพลงก์ตอนชนิดใดต้องพิจารณาถึง รูปร่างเซลล์ กุ้งจะมีการเจริญเติบโตที่ดี นอกจากนี้แพลงก์ตอนพืชยังมีประโยชน์ต่อการเลี้ยงกุ้งเมื่อแพลงก์ตอนพืชสังเคราะห์แสงในเวลากลางวันก็จะเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำ แพลงก์ตอนทำให้ความขุ่นลด ความโปร่งแสงของน้ำ ช่วยลดปริมาณของเสียในน้ำพวก CO_2, NH_3, H_2S และ CH_4 ในน้ำ ชนิดและปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชเป็นตัวบ่งชี้อย่างหนึ่งที่แสดงถึงสภาพของแหล่งน้ำ เพราะตามปกติของแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีธาตุอาหารในปริมาณที่เหมาะสมจะมีแพลงก์ตอนพืชหลายชนิดปะปนกันและปริมาณของแพลงก์ตอนแต่ละชนิดจะมีน้อย (ลัดดา, 2524)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความแตกต่างชนิดและปริมาณความหนาแน่นแพลงก์ตอนพืชในคลองสูบน้ำและบ่อเลี้ยงกุ้ง บริเวณบ้านปากคลอง ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร
2. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งในการจัดการระบบน้ำก่อนนำน้ำเข้าบ่อเลี้ยงกุ้ง

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงความแตกต่างชนิดและปริมาณความหนาแน่นแพลงก์ตอนพืชในคลองสูบน้ำและบ่อเลี้ยงกุ้ง บริเวณบ้านปากคลอง ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร
2. เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งสามารถจัดการระบบน้ำก่อนนำน้ำเข้าบ่อเลี้ยงกุ้ง เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายแก่การเลี้ยงกุ้ง

การตรวจเอกสาร

แพลงก์ตอนพืช

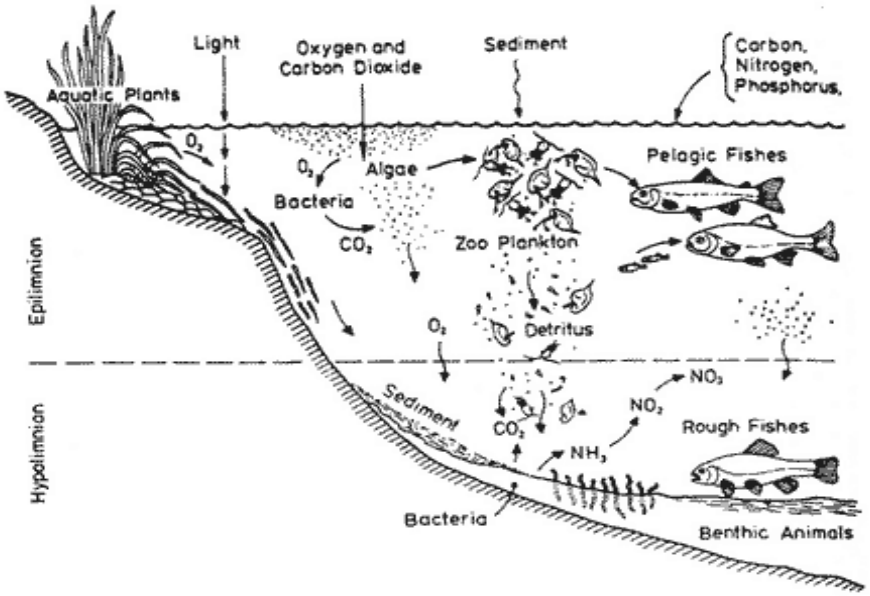
แพลงก์ตอนพืช เป็นสาหร่ายเซลล์เดียวที่มีขนาดเล็กที่ล่องลอยอยู่ในมวลน้ำ อาจเคลื่อนที่ขึ้นลงได้ตามแนวดิ่งของมวลน้ำแต่ไม่สามารถทวนกระแสน้ำได้ ภายในเซลล์มีสารสีหรือรงควัตถุ (pigment) เช่น คลอโรฟิลล์ ทำให้สามารถดูดซับพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์ และใช้พลังงานแสงที่ดูดซับมานั้นผ่านกระบวนการทางเคมีภายในเซลล์ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในกระบวนการสังเคราะห์แสงจะสร้างสารอินทรีย์ ได้แก่ สารพวกคาร์โบไฮเดรท โปรตีน รวมทั้งออกซิเจน ดังนั้นแพลงก์ตอนพืชจึงมีความสำคัญต่อระบบนิเวศในฐานะของผู้ผลิต (producer) เนื่องจากเป็นจุดเริ่มต้นของระบบห่วงโซ่เนื่องจากแพลงก์ตอนมีขนาดเล็กดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เป็นเหตุให้มีคนรู้จักน้อย เพราะนอกจาก ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องดูแล้ว ยังต้องมีคู่มือการศึกษา หรือหนังสือ ที่มีรูปภาพพร้อม คำอธิบายประกอบด้วย จึงจะเข้าใจ และทำให้ไม่รู้สึกเบื่อที่จะศึกษาต่อไป แพลงก์ตอนประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ และมีชนิดมากมาย ปริมาณในแต่ละชนิด ก็มีมากมายไม่แพ้กัน ประชากรของแพลงก์ตอนประกอบด้วยพืชและสัตว์หลายๆ ชนิด จำนวนชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอน (องค์ประกอบชนิด หรือ species composition) ไม่เหมือนกัน แต่จะแตกต่างกันไป ตามลักษณะของแหล่งน้ำ เช่น องค์ประกอบชนิด ของแพลงก์ตอนในน้ำจืด จะแตกต่างไปจากแพลงก์ตอนทะเล องค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนในน้ำสะอาดจะแตกต่างไปจากองค์ประกอบชนิดในแหล่งน้ำเสีย เป็นต้น แพลงก์ตอนน้ำจืด มักประกอบด้วย สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สาหร่ายสีเขียว ไดอะตอม โปรโตซัว และครัสตาเซียน ส่วนแพลงก์ตอนน้ำเค็ม หรือแพลงก์ตอนทะเล ประกอบด้วยไดอะตอม ไดโนแฟลเจลเลต โปรโตซัว ทูนิเขท หนอนธนู แมงกะพรุน ครัสตาเซียน และตัวอ่อนของพวกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง (แพลงก์ตอนชั่วคราว) แพลงก์ตอนพืชมีความสำคัญต่อห่วงโซ่อาหาร (food chain) ในแหล่งน้ำทุกชนิด คือเป็นผู้ผลิตเบื้องต้น หรือเป็นห่วงแรกของโซ่อาหาร แพลงก์ตอนพืชเป็นอาหารของแพลงก์ตอนสัตว์อีกทอดหนึ่ง และแพลงก์ตอนสัตว์จะถูกกินโดยลูกปลา จนกระทั่งถึงปลา และสุดท้ายปลาจะเป็นอาหารของมนุษย์ เมื่อเป็นเช่นนี้ ชนิดและปริมาณของทุกห่วงในโซ่อาหารจึงมีความสัมพันธ์กัน อย่างแยกไม่ได้ กล่าวคือ ชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืชจะเป็นตัวกำหนดชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนสัตว์ และเรื่อยไปจนสิ้นสุดห่วงโซ่อาหาร ฉะนั้นธาตุอาหารและปัจจัยสิ่งแวดล้อมทุกด้าน จึงมีความสำคัญในการกำหนดชนิดและปริมาณแพลงก์ตอนพืช (ปารีหน๊ะ, 2540) ด้วยเหตุที่มนุษย์มีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อระบบนิเวศทางน้ำ การทิ้งของเสียทุกประเภทลงในแหล่งน้ำ ไม่ว่าจะเป็นในรูปของของเสียจากแหล่งอุตสาหกรรม (โลหะหนัก และสารเคมี) และของเสียจากชุมชน (สารอินทรีย์ และเชื้อโรค) แหล่งเกษตรกรรม (ปุ๋ย ยาปราบศัตรูพืช และยาฆ่าแมลง ฯลฯ) จะ

เป็นต้นเหตุที่ทำให้สมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไป ทำให้น้ำมีสารพิษ ทำอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ หรือทำให้น้ำมีธาตุอาหารของพืชสูงขึ้น จนทำให้องค์ประกอบชนิดของแพลงก์ตอนเปลี่ยนไปจากเดิม และช่วยให้แพลงก์ตอนพืชที่ผลิตท็อกซิน เจริญเติบโตได้ดี ดังนั้นถ้าเราต้องการให้ระบบนิเวศของน้ำ มีคุณภาพเหมาะสม จึงควรมีการจัดการ ด้านสิ่งแวดล้อม ที่เหมาะสมทุกด้าน ซึ่งรวมทั้งลดการตัดไม้ทำลายป่าอีกด้วย (ฉัตรชัย, มปป.)

ประโยชน์ของแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนพืช มีประโยชน์มากมาย พอสรุปได้ดังนี้

1. แพลงก์ตอนพืชเป็นผู้ผลิตขั้นปฐมภูมิ (Primary producer) ของห่วงโซ่อาหารในธรรมชาติ
2. เป็นอาหารของสัตว์น้ำในธรรมขาติ และในการอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน
3. ใช้เป็นอาหารโดยตรง เช่น *Spirulina* ในประเทศแถบทวีปอาฟริกา *Nostoc* ใช้เป็นอาหารของคนในประเทศจีน ปัจจุบันนิยมใช้เป็นอาหารเสริม เช่น *Chlorella* สาหร่ายเกลียวทอง (*Spirulina*) โดยเชื่อว่าอุดมไปด้วยแร่ธาตุ และวิตามินมากมาย และปัจจุบันได้ใช้เป็นอาหารของมนุษย์อวกาศขณะเดินทางไปในอวกาศ หากเป็นการ เดินทางช่วงสั้นสาหร่ายจะถูกนำขึ้นไปในลักษณะของอาหารเม็ด หากเป็นการเดินทางไกลใช้วิธีการลี้ยงสาหร่ายแบบครบวงจรในกระสวยอวกาศ อาหารที่เลี้ยงสาหร่าย ได้แก่สิ่งขับถ่ายจากมนุษย์อวกาศ (ยูเรีย) ขณะที่สาหร่ายสังเคราะห์แสงก็จะผลิตออกซิเจนสำหรับการหายใจ ระหว่างกระบวนการสังเคราะห์แสงสาหร่ายได้ใช้คาร์บอนไดออกไซด์ จากการหายใจของมนุษย์ ซึ่งกระบวนการนี้เป็นการหมุนเวียนนำเอาของเสียจากการ ดำรงชีวิตของมนุษย์กลับมาใช้ประโยชน์สำหรับการผลิตสาหร่ายเพื่อเป็นอาหาร นับว่าเป็นกระบวนการที่ชาญฉลาดและมีประสิทธิภาพอย่างยิ่ง

ภาพที่ 1 ห่วงโซ่อาหาร (Food Chain) และสิ่งแวดล้อม



ภาพที่ 2 สายใยอาหาร (Food Web) ในแหล่งน้ำจืด

(สถาบันบัณฑิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย สวทช., 2543)

4. ใช้ในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เช่น ใช้ *Chlorella* เพื่อศึกษา สรีรวิทยาและชีวเคมี โดยการศึกษาการสังเคราะห์แสงของเซลล์ เนื่องจากเป็นสาหร่ายเซลล์เดียวที่เลี้ยงง่ายเติบโตเร็ว นอกจาก *Chlorella* แล้วยังใช้ *Euglena*, *Chalmydomonas*, *Volvox* ในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เพราสามารถเติบโตได้ดีทั้งในที่มีแสงสว่างและในที่มืดด้วยเหตุที่สาหร่ายทั้ง 3 สกุลมีวิธีการสืบพันธุ์มีทั้งที่มีเพศและไม่มีเพศ จึงมีประโยชน์ใน การศึกษา ด้านพันธุกรรม นอกจากนี้ยังนำสาหร่ายเซลล์เดี่ยวหลายสกุลศึกษา bioregulatory system สำหรับการเดินทางในอวกาศ

5. มีประโยชน์ด้านอุตสาหกรรม โดยการสกัดผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ทางยา เช่น เบตาแคโรทีนจากสาหร่ายเกลียวทอง *(Spirulina)* และสาหร่ายสีเขียวบางชนิด (เช่น *Dunaliella* หรือ *Botryococcus*) แอสทาแซนธินจากสาหร่ายสีเขียวสกุล *Haematococcus* กลีเซรอลจาก *Dunaliella* เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการใช้ ไดอะตอมไมท์ (diatomite) เป็นฟิลเตอร์ในอุตสาหกรรมด้านต่างๆ (ลัดดา, 2542)

กลุ่มของแพลงก์ตอนพืช

สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue–green Algae, Cyanophyta)

สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินอยู่ใน Class Cyanophyceae, Division Cyanophyta สาหร่ายกลุ่มนี้มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Cyanobacteria เนื่องจากโครงสร้างของเซลล์เป็นแบบพืชชั้นต่ำ (prokaryote) คือ มีโครงสร้างของเซลล์คล้ายแบคทีเรีย ลักษณะที่ต่างจากแบคทีเรีย 2 ประการ คือ มี

สารสีสังเคราะห์แสง (photosynthetic pigments) สีเขียว (คลอโรฟิลล์ เอ) และผลิตออกซิเจนจากกระบวนการสังเคราะห์แสง สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ส่วนใหญ่มีสีเขียวแกมน้ำเงินแต่บางชนิดมีสีแดง สีม่วง เหลือง หรือน้ำตาล ตามสภาพแวดล้อม สาหร่ายในดิวิชั่นนี้ไม่มีหนวดทั้งเซลล์ปกติ (vegetative cell) และเซลล์สืบพันธุ์ (reproductive cell) เซลล์ปกติมีทั้งเซลล์เดี่ยว (unicellular) โคโลนีและเส้นสาย (filament หรือ trichome) สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินอยู่ในแหล่งน้ำทุกประเภททั่วโลก ตั้งแต่ขั้วโลกที่น้ำเป็นน้ำเข็ง จนถึงน้ำพุร้อน ในดิน แม้กระทั่งในทะเลทราย ตัวอย่างเช่น *Microcystis* เป็นโคโลนีที่มีรูปร่างไม่แน่นอนอาจเป็นรูปวงแหวน รูปรี หรือโค้งงอ ฯลฯ ที่ประกอบด้วยเซลล์รูปกลมจำนวนมากภายในเซลล์มีโครงสร้างที่เรียกว่าแกสแวคิวโอล (gas vacuoles) ซึ่งเป็นเม็ดสีดำหรือแดง หากส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิด bright field และเป็นจุดสีขาวหากส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ชนิด phase contrast illumination แกสแวคิวโอลช่วยให้โคโลนีลอยขึ้นหรือจมลงสู่พื้นท้องน้ำ เมื่อน้ำนิ่ง โคโลนีจะลอยขึ้นสู่ผิวน้ำ ทำให้เกิดฝ้าสีเขียวเข้มที่เรียกว่า การบลูมของน้ำ (waterbloom) *Microcystis* บางชนิด เช่น *M. aeruginosa* ผลิตท็อกซิน (toxin) เรียกว่า microcystin ซึ่งทำอันตรายต่อตับของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม เช่น สัตว์เลี้ยง หรือ มนุษย์ที่ดื่มน้ำซึ่งมีสาหร่าย ชนิดนี้เข้าไป

สาหร่ายสีเขียว (Green algae), Class Chlorophyceae, Division Chorophyta

สาหร่ายสีเขียวเป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มที่มีจำนวนสมาชิกมาก และประกอบด้วยสาหร่ายที่มีโครงสร้างของเซลล์แตกต่างกันมากมาย บางกลุ่มมีหนวดอยู่เดี่ยวๆ บางกลุ่มมีหนวดและอยู่กันเป็นโคโลนีหรือกลุ่มเซลล์ บางกลุ่มไม่มีหนวดซึ่งมีทั้งที่เป็นเซลล์เดี่ยวๆ หรือเป็นโคโลนี สาหร่ายสีเขียวส่วนใหญ่เป็นโคโลนี ส่วนใหญ่สกุลที่เป็นเส้นสายชอบอาศัยตามพื้นที่ชื้นแฉะ หรือบริเวณชายฝั่งแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มนี้มีสีเขียว เนื่องจากสารสีที่ใช้สังเคราะห์แสง (Photosynthetic pigments) ส่วนใหญ่ประกอบด้วยสารสีสีเขียว แต่บางครั้งสารสีสีอื่นอาจมีมากกว่าสารสีสีเขียว ทำให้เซลล์มีสีส้มแกมเหลืองหรือมีสีออกแดง สาหร่ายสีเขียวบางกลุ่มมีรูปร่างสวยงาม โครงสร้างเซลล์มีความงามและวิจิตรพิสดารมาก จนเป็นแรงดลใจให้นักอนุกรมวิธานและนักสาหร่ายวิทยาทำการศึกษากันมากโดยเฉพาะสาหร่ายสีเขียวกลุ่มที่เรียกว่า เดสหมิด (desmids)

ไดอะตอม (Diatom, Class Bacillariophyceae, Division Chromophyta)

ไดอะตอมเป็นแพลงก์ตอนพืชที่มีลักษณะพิเศษต่างจากแพลงก์ตอนพืชกลุ่มอื่น คือ เซลล์ประกอบด้วยฝา 2 ฝาครอบกันพอดี ลักษณะคล้ายกับจานแก้วหรือ petridish ไดอะตอมมีรูปร่างมากมายหลายแบบเช่น กลม สี่เหลี่ยม หลายเหลี่ยม รูปเรือ รูปเข็ม อาจอยู่เดี่ยวๆ หรือเชื่อมต่อกัน

เป็นสายโซ่ (chain) ผนังเซลล์ ประกอบด้วยซิลิกา มีลวดลายที่มีความงามอันวิจิตรพิสดาร ของลวดลายบนผนังเซลล์ ของไดอะตอม ดึงดูด นักอนุกรมวิธานทั่วโลกให้มาศึกษา นับตั้งแต่ได้มีการประดิษฐ์กล้องจุลทรรศน์ขึ้นมา นอกจากนี้ ยังใช้วัดคุณภาพเลนซ์ของกล้องจุลทรรศน์ ตามระดับที่แสดงรายละเอียด ของลวดลาย บนผนังเซลล์ แม้ว่าการจำแนกชนิดไดอะตอมจะสามารถทำได้โดยใช้กล้องประเภท light microscope ซึ่งมีกำลังขยายสูงสุด 1,000 เท่า แต่ไดอะตอมที่มีขนาดเล็ก ก็ต้องใช้กล้องจุลทรรศน์ อิเลคตรอนชนิดส่องกราด (scanning electron) ที่ให้รายละเอียดบนผนังได้อย่างน่าพิศวง รวมทั้ง แสดงโครงสร้างเซลล์ 3 มิติได้อีกด้วย (ลัดดา วงศรัตน์, 2544) ไดอะตอม แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ตามสมมาตร (symmetry) ของเซลล์

1. เพนเหนตไดอะตอม (Pennate diatom) สมมาตรแบบ bilateral ส่วนใหญ่อยู่ตามพื้นเกาะอยู่กับวัสดุในน้ำ จัดเป็นพวก benthic diatom

2. เซนทริคไดอะตอม (Centricdiatom) สมมาตรแบบรัศมีส่วนมากเป็นพวกแพลงก์ตอน (planktonic diatom)

ไดอะตอมน้ำจืด ส่วนใหญ่ประกอบด้วยเพนเหนตไดอะตอม ซึ่งเป็นไดอะตอม ที่อยู่ตามพื้นดิน ในโคลน เกาะอยู่กับวัสดุในน้ำหรือพันธุ์ไม้น้ำ เช่น *Nitzchia, Meridion,Gomphonema*

ไดอะตอมน้ำเค็ม ส่วนใหญ่ประกอบด้วยแพลงก์ตอนไดอะตอม (planktonic diatom) และเซนทริคไดอะตอม (ลัดดา, 2544)

ไดอะตอมเป็นตัวชี้สภาพสิ่งแวดล้อม (Diatom as environmental indicators)ไดอะตอมเป็นตัวชี้ที่สำคัญถึงสภาพทางธรรมชาติของน้ำโดยใช้ชนิดและปริมาณของ เซลล์ไดอะตอม ชนิดที่พบปัจจุบัน (living species) ชนิดที่เป็นฟอสซิลเป็นตัวชี้ สภาพทางธรรมชาติ ของน้ำในอดีตได้แก่ การเปลี่ยนแปลงในอดีตของสิ่งแวดล้อม เช่น การเปลี่ยนแปลง ระดับน้ำในทะเล การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ เป็นต้น เนื่องจากความหลากหลาย ของไดอะตอม ของแหล่งน้ำจืด น้ำกร่อยและทะเลแตกต่างกัน ฉะนั้น ความหลากหลายของไดอะตอม จึงเป็นตัวชี้ปริมาณและ การเปลี่ยนแปลงของแร่ธาตุอาหารในทะเลสาบ ไดอะตอมชนิดเด่น (dominant species) ของแหล่งน้ำที่มีธาตุอาหารต่ำ (oligotrophic water) มีองค์-ประกอบชนิด ปริมาณหรือความชุกชุมของแต่ละชนิด แตกต่างจากแหล่งน้ำที่มีธาตุอาหารสูง ที่เรียกว่า ยูโทรฟิค (eutrophic) ชนิดที่พบในน้ำที่มีธาตุอาหารต่ำ เช่น *Frgilaria , Rhizosolenia* เป็นต้น

คริโสไฟท์ (Chrysophytes) เป็นแพลงก์ตอนพืชที่พบทั้งในน้ำจืดและทะเล มีหนวด 1-2 เส้น พบทั้งที่เป็นเซลล์เดี่ยวและโคโลนีเซลล์ไม่มีผนังเซลล์แต่หุ้มด้วยเยื่อหุ้มเซลล์ บางชนิดมีเกล็ดที่มีส่วนประกอบของสิลิกาหุ้มรอบเซลล์

ราฟิโดไฟท์ (Raphidophytes) เป็นแพลงก์พืชที่พบในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำทะเล ราฟิโดไฟท์เป็นเซลล์เดี่ยวมีหนวด 1-2 เส้น เซลล์มีหลายแบบแต่ส่วนใหญ่เซลล์แบน คลอโรพลาสต์จำนวนมาก และเป็นรูปกลมขนาดเล็กไม่มีผนังเซลล์ เป็นต้น

ไดโนแฟลเจลเลต (Dinoflagellate)

เป็นแพลงก์ตอนพืชใน Class Dinophyceae, Division Chromophyta ส่วนใหญ่มีหนวดและเป็นเซลล์เดี่ยวๆ ดำรงชีวิตแบบปรสิต พบในน้ำจืด น้ำกร่อย และในทะเล พวกที่สังเคราะห์แสงได้มีสีแต่ส่วนใหญ่มีสีเหลือง จนถึงสีน้ำตาล คลอโรพลาสต์มีจำนวนมาก และมีรูปร่างกลม เป็นต้น

นิเวศวิทยาของแพลงก์ตอนพืช

การบลูมของน้ำ (water bloom)

การบลูมของน้ำ (water bloom) เป็นปรากฏการณ์ที่แหล่งน้ำมีธาตุอาหารอุดมสมบูรณ์ จนสาหร่ายหรือแพลงก์ตอนพืชชนิดเดียวหรือ 2–3 ชนิด เกิดเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ปรากฏการณ์นี้ส่วนใหญ่มักเกิดในช่วงฤดูร้อนที่อุณหภูมิน้ำสูงขึ้นจากเดิม และมักเกิดในช่วงเวลาลมสงบ เช่น ในเวลาเย็น สกุลสาหร่ายที่ทำให้เกิดการบลูมของน้ำ ส่วนใหญ่เป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ได้แก่ *Oscillatoria*, *Microcystis*, *Anabaena*, *Anabaenopsis* ฯลฯ โดยเฉพาะชนิดที่มีแกสแวคิวโอล เช่น *Microcystis aeruginosa* สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน สามารถตรึงไนโตรเจนได้ หรือสามารถที่ตรึงไนโตรเจน ในสภาพที่มีออกซิเจน ทั้งในน้ำหรือในอากาศ โดยเฉพาะสกุลที่มี เฮเทอโรซิสท์ heterocyst แต่ชนิดที่ไม่มี heterocyst ก็สามารถตรึงไนโตรเจนได้ เมื่ออยู่ในสภาพไร้ออกซิเจน หรือมีออกซิเจนน้อยมาก สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมักพบในแหล่งน้ำยูโทรฟิเคชั่น ซึ่งมีธาตุอาหารสูง การที่แหล่งน้ำมีฝ้าสีเขียวอยู่ที่ผิวน้ำ เรียกว่าเกิด water bloom

อันตรายของการบลูมของน้ำ

นอกจากท็อกซินที่สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสร้างขึ้นมา ซึ่งทำอันตรายต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม เช่น โค กระบือ แพะ แกะ ที่ดื่มน้ำเข้าไปแล้วสาหร่ายยังให้โทษต่อนักว่ายน้ำที่ลงไป ว่ายน้ำในแหล่งน้ำที่มีการบลูม โดยทำให้เกิดผื่นคันที่ผิวหนัง ทำให้ตาอักเสบหรือเกิดอาการท้องร่วง หากดื่มเข้าไปขณะว่ายน้ำ การบลูมของน้ำ (water bloom) ได้เกิดขึ้นมาและถูกนำมาเล่าเป็นนิทานชาวบ้านนานกว่าศตวรรษมาแล้ว ตัวอย่างที่ถูกหยิบยกมาประจำ ได้แก่ การบลูมของน้ำที่เกิดจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ซึ่งเกิดขึ้นเป็นเสมอบริเวณยุโรปตอนกลางที่ทำให้เกิดน้ำมีสีแดงระหว่าง

ปี ค.ศ. 1825–1826 ได้เกิดการบลูมของน้ำเนื่องจาก *Oscillatoria* spp. ในทะเลสาบ Murten ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ และสีน้ำเปลี่ยนเป็นสีแดง ชาวบ้านเข้าใจผิดคิดว่าสีแดงของน้ำเกิดจากเลือดของเหล่าทหารชาว Burgundian ซึ่งจมน้ำตายระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 1 (ค.ศ. 1476) ดังนั้น *Oscillatoria* spp. ที่ทำให้น้ำเปลี่ยนสีเป็นสีแดงจึงมีชื่อเรียกว่า Burgundian blood alga

การพบและการเพิ่มจำนวนของการบลูมของน้ำซึ่งหมายถึง การเกิดยูโทรฟิเคชั่น (eutrophication) ถือว่าเป็นสัญญาณของการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ดีของคุณภาพน้ำ การเพิ่มธาตุอาหารของพืชจะช่วยให้แพลงก์ตอนพืชเพิ่มจำนวนขึ้น เช่นเดียวกับสาหร่ายขนาดใหญ่ชนิดอื่น เช่น *Cladophora* sp. การบลูมของน้ำเนื่องจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน หรือ สาหร่ายสีเขียวสกุล *Cladophora* sp. นั้นเป็นการเกิดตามธรรมชาติอยู่แล้ว อย่างไรก็ตาม เมื่อไม่นานมานี้ มีการพบสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินในแหล่งน้ำ ซึ่งในอดีตไม่เคยพบสาหร่ายกลุ่มนี้มาก่อน และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเกิดขึ้นบ่อยมากขึ้นในปัจจุบัน แต่ละครั้งจะมีจำนวนมากมายมหาศาล สาเหตุเนื่องมาจากการกระทำของมนุษย์ ที่ปล่อยน้ำทิ้งจากบ้านเรือนและจากแหล่งเกษตรกรรม (ในรูปของมูลสัตว์และปุ๋ยเคมี) ซึ่งจะนำธาตุอาหารของพืชลงสู่แหล่งน้ำ น้ำทิ้งจากบ้านเรือนและแหล่งเกษตรกรรมมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากร ทำให้ปัญหาของยูโทรฟิเคชั่นจะเพิ่มมากขึ้น (สถาบันบัณฑิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย สวทช., 2543)

ธาตุอาหารของพืช

ในแหล่งน้ำธรรมชาติมีธาตุอาหาร (เช่น N, P, K, C, Ca, Mg, Fe ฯลฯ) สำหรับพืชอยู่แล้ว แต่ปริมาณของธาตุอาหารเหล่านี้มีไม่มากนัก เมื่อประชากรเพิ่มขึ้น กิจกรรมของมนุษย์ ที่อาศัยอยู่ใกล้แหล่งน้ำที่ปล่อยน้ำทิ้งที่มีธาตุอาหารของพืชลงสู่แหล่งน้ำมากขึ้น ทำให้เป็นการเติม (enrich) ธาตุอาหารลงไปในน้ำ แม้ว่าปัจจุบันในประเทศที่เจริญแล้ว ได้มีการตั้งโรงบำบัดน้ำเสีย ก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำ แต่น้ำที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียส่วนใหญ่ มีธาตุอาหารอนินทรีย์ของพืช ปริมาณมาก โดยเฉพาะแร่ธาตุฟอสฟอรัส ซึ่งเป็นแร่ธาตุหลักที่สาหร่ายต้องการ ในการเจริญ เติบโต ดังนั้น สาหร่าย จึงเพิ่มปริมาณขึ้น นอกจากฟอสฟอรัสแล้วยังมี ฟอสเฟตซึ่งมาจาก ผงซักฟอก ดังนั้นการลดการเกิดยูโทรฟิเคชั่น ก็คือ การลดปริมาณฟอสฟอรัส ด้วยการติดตั้ง ระบบกำจัด ฟอสฟอรัส และฟอสเฟตออกจากน้ำทิ้งและควบคุมปริมาณฟอสเฟต ในผงซักฟอก ให้อยู่ในระดับที่กำหนด ระบบกำจัดฟอสฟอรัส ออกจากแหล่งน้ำทิ้ง จัดว่าเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพ และเป็นระบบมาตรฐานที่นิยมใช้กันแพร่หลาย

แร่ธาตุอาหารหลักที่สาหร่ายต้องการในการเติบโต คือ ไนเทรตหรือเกลือแอมโมเนียม แม้ว่า น้ำทิ้งจากบ้านเรือนมีปริมาณไนโตรเจนสูง แต่ปริมาณไนโตรเจนในน้ำทิ้งได้ลดไป

ค่อนข้างมากเมื่อผ่านกระบวนการบำบัดน้ำเสีย แหล่งสำคัญที่นำไนโตรเจนมาสู่แหล่งน้ำ ได้แก่ แหล่งเกษตรกรรม ซึ่งในปัจจุบันเกษตรกรเชื่อว่า ยิไนโตรเจนในปุ๋ยเคมีมากเท่าใดก็จะได้ผลผลิตของพืชสูงขึ้นมากเท่านั้น แม้ว่าปุ๋ยเคมีมีฟอสฟอรัสสูง แต่ฟอสฟอรัสจะถูกเก็บอยู่ในดิน ส่วนไนเทรตหรือเกลือแอมโมเนียมที่อยู่ในดินจะถูกน้ำชะออกไป ยิ่งไปกว่านั้นการทำฟาร์มสมัยใหม่ นิยมเลี้ยงสัตว์กันหนาแน่น มูลสัตว์จึงเป็นแหล่งที่มาของไนโตรเจนอีกแหล่งหนึ่ง ฉะนั้นถ้าฟอสฟอรัสมีปริมาณพอเพียง ไนโตรเจนจึงเป็นแร่ธาตุที่จำกัดการเติบโตของสาหร่าย ยกเว้นสาหร่ายกลุ่มที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้ เช่น พวกสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ในประเทศเขตร้อน การขาดไนโตเจนเป็นสาเหตุสำคัญที่จำกัดการเติบโตของสาหร่ายกลุ่มอื่น แต่สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเติบโตได้ดีทั้งในน้ำและบนบกที่มีอุณหภูมิค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในประเทศเขตร้อน ฤดูที่มีการบลูม คือ ฤดูร้อนหรือต้นฤดูใบไม้ร่วง แต่มีกรณีพิเศษที่สาหร่าย สีเขียวแกมน้ำเงินจะบลูมในช่วงฤดูหนาว เช่น กรณีของทะเลสาบ Murtin ประเทศสวิตเซอร์แลนด์

อุณหภูมิของโลกที่ร้อนขึ้น (Global warming) มีแนวโน้มว่าเพิ่มจำนวนการเกิดยูโทรฟิเคชั่น ในประเทศเขตอบอุ่นมากขึ้นและความถี่ในการเกิดบ่อยขึ้น เพราะอุณหภูมิในฤดูร้อนสูงขึ้นและช่วงฤดูร้อนยาวขึ้น

สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินหลายชนิดสามารถผลิตท็อกซิน ท็อกซินจะถูกปล่อยออกจากเซลล์ เมื่อเซลล์แตกออกหลังจากที่เซลล์ตายแล้ว น้ำที่มีการบลูมเมื่อสาหร่ายตายลงท็อกซินและสารสีจะถูกปล่อยออกมาทำให้น้ำเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินหรือสีฟ้า หรือสีน้ำนมภายในเวลา 2–3 ชั่วโมง (ลัดดา, 2544)

กุ้งขาว

กุ้งขาว (ชื่อวิทยาศาสตร์: *Litopenaeus vannamei*) มีลำตัวขาวใส ขามีสีขาว หางสีแดง โดยเฉพาะบริเวณปลายหางจะมีสีแดงเข้ม กรีจะมีแนวตรงปลายงุ้มลงเล็กน้อย เมื่อโตขึ้นฟันกรีด้านบนจะมี 8 ฟัน และด้านล่าง 2 ฟัน ความยาวของกรี จะยาวกว่าลูกตาไม่มาก ที่สังเกตเห็นเด่นชัดที่สุดคือลำไส้ของกุ้งชนิดนี้จะโตเห็นได้ชัด และตัวเมียจะใหญ่กว่าตัวผู้

ลักษณะอุปนิสัย

กุ้งขาวจะหากินทุกระดับความลึกของน้ำ ชอบว่ายน้ำ ลอกคราบเร็วทุก ๆ สัปดาห์ ไม่หมกตัว ชอบน้ำกระด้างที่มีความกระด้างรวม 120 มิลลิกรัม ต่อลิตร มีค่าอัลคาไลน์ในช่วง 80-150 มิลลิกรัมต่อลิตร มีนิสัยที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะ ของน้ำในบ่อเพาะเลี้ยง ตื่นตกใจง่าย เป็นกุ้งที่เลี้ยงได้ในระบบธรรมชาติและระบบกึ่งหนาแน่นโดยมีระดับน้ำประมาณ 1.0-1.5 ม.

สีของน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้ง

สีของน้ำที่มองเห็นได้เกิดจากสารที่ละลายได้ในน้ำ สารแขวนลอยและอินทรีย์วัตถุที่ย่อยสลายอยู่ในน้ำ และแพลงก์ตอนชนิดต่าง ๆ จะทำให้เกิดสีของน้ำที่แตกต่างกันออกไป การรักษาสีของน้ำ หรือควบคุมสีน้ำได้ดี คือ สามารถควบคุมการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นในบ่อได้ในการเลี้ยงกุ้งนั้น สีน้ำในบ่อกุ้งส่วนใหญ่คือสีของแพลงก์ตอนที่กระจายอยู่ในน้ำซึ่งจะมีสีอะไรนั้นขึ้นกับชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนในบ่อนั้นเอง โดยสีน้ำที่ดีในการเลี้ยงกุ้งควรจะเป็นสีที่เกิดขึ้นจากแพลงก์ตอนหลายๆ ชนิดอยู่รวมกันไม่ใช่เกิดจากแพลงก์ตอนชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงชนิดเดียว เนื่องจากสีน้ำที่แตกต่างกันจะประกอบด้วยชนิดของแพลงก์ตอนที่แตกต่างกัน ซึ่งมีสาเหตุมาจากปัจจัยหลายอย่าง จะเห็นได้ว่าในฟาร์มเดียวกัน บ่อที่อยู่ติดๆ กันมีการให้อาหาร การจัดการถ่ายน้ำที่เหมือนๆ กันแต่สีน้ำยังแตกต่างกันได้ โดยทั่วไปแล้วการจัดการสีน้ำหรือควบคุมไม่ให้สีน้ำมีการเปลี่ยนแปลงมาก จะขึ้นอยู่กับความเค็มของน้ำ ฤดูกาล และระบบการเลี้ยงกุ้งเป็นสำคัญ ในช่วงที่ความเค็มต่ำและเป็นช่วงฤดูฝนการควบคุมสีน้ำทำได้ง่ายกว่าฤดูร้อนซึ่งสีน้ำมักจะเข้มมากเกินไป นอกจากนั้นสีน้ำที่แตกต่างกันจำเป็นต้องมีการจัดการที่แตกต่างกันด้วยสีน้ำที่ง่ายต่อการควบคุมและการจัดการคือสีเขียวอ่อนหรือกลุ่มสำน้ำที่มีสีเขียว เป็นหลักซึ่งอาจจะมีสีอื่นๆผสมด้วย สีน้ำชนิดนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงน้อย ถ้ามีการถ่ายน้ำน้อยสีน้ำจะเข้มขึ้นเรื่อยๆแต่ยังคงเป็นสีเขียว ถ้าการถ่ายน้ำยังไม่เพียงพอ นานไปเรื่อยๆ สีน้ำจะเป็นสีเขียวคล้ำปนน้ำตาล หลังจากนั้นจึงจะเป็นสีน้ำตาล ถ้ามีการเปลี่ยนถ่ายน้ำในบางช่วงพอเพียงสีน้ำจะอยู่ในระดับที่พอเหมาะ ความโปร่งใสของสีน้ำที่เป็นสีเขียวที่เหมาะสมแก่การเลี้ยงกุ้งกุลาดำอยู่ระหว่าง 35-45 ช.ม. แต่ในช่วงที่มีการถ่ายน้ำน้อยหรือในระยะที่กุ้งมีขนาดโต ซึ่งเป็นช่วงสุดท้ายของการเลี้ยงกุ้งสีน้ำอาจจะเข้มขึ้นมากก็ไม่มีปัญหา แต่ระวังอย่าให้น้ำเข้มข้นจนหนืด อาจจะทำให้เหงือกกุ้งสีเข้มขึ้น การกินอาหารจะลดลง และเกิดการติดเชื้อโรคในเวลาต่อมาได้โดยเฉพาะในช่วงการเลี้ยงกุ้งที่อุณหภูมิของน้ำและความเค็มมีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่ปริมาณการถ่ายเปลี่ยนน้ำมีจำกัดเท่าเดิมสีน้ำในกลุ่มสีน้ำตาล ในระยะแรกของการเลี้ยงกุ้งจะมีการเจริญเติบโตดี สีน้ำในกลุ่มนี้จะไม่เปลี่ยนเป็นสีเขียวแต่มีแนวโน้มที่จะเข้มขึ้นเรื่อยๆ ถ้าปริมาณการถ่ายน้ำมีจำกัด เวลาของการเลี้ยงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มสีเขียวแล้วก็จะโตช้ากว่า การควบคุมสีน้ำในกลุ่มสีน้ำตาล ทำได้ยากกว่า เนื่องจากต้องใช้น้ำในปริมาณที่มากกว่าเพราะแพลงก์ตอนในกลุ่มนี้เพิ่มจำนวนเร็วมาก หากแพลงก์ตอนกลุ่มนี้ตายจะมีฟองหรือคราบของแพลงก์ตอนที่ตายปกคลุมบริเวณผิวน้ำเป็นบริเวณกว้าง ปัญหาเหงือกกุ้งสีน้ำตาลหรือสีดำมีมากแก้ไขได้ยากโดยเฉพาะในช่วงที่อากาศร้อนและความเค็มของน้ำสูง การใช้สารเคมีบางอย่างเพื่อลดปริมาณแพลงก์ตอนก่อนจะเกิดสภาพที่น้ำเข้มเกินไปจึงเป็นวิธีที่นิยมใช้ในปัจจุบัน แต่

ในช่วงที่เกิดปัญหาแล้วนั้นหากใช้สารเคมีบางชนิดเพื่อลดปริมาณแพลงก์ตอนผลที่ได้ไม่แน่นอน เพราะสภาพของกุ้งในแต่ละบ่อแข็งแรงไม่เท่ากัน ถ้ากุ้งอยู่ในสภาวะอ่อนแออยู่แล้วอาจจะตายได้ การแก้ไขในระยะยาวจะต้องมีการวางแผนที่ดีในฟาร์มที่สีน้ำเป็นสีน้ำตาลมากต้องมีแหล่งน้ำและอุปกรณ์เพื่อเตรียมถ่ายหรือลดความเค็มของน้ำในบ่อที่เพียงพอ

ประโยชน์ของสีน้ำ

1. ให้กุ้งสงบกินอาหารดีขึ้น สีของน้ำลดความโปร่งของใสของน้ำในบ่อ ทำให้แสงส่งไปไม่ถึงพื้นบ่อกุ้งที่อยู่ตามพื้นบ่อจะเคลื่อนไหวน้อย ลดการกินกันเอง กินอาหารดีขึ้นเจริญเติบโตดีกว่าบ่อที่น้ำใสซึ่งพบว่ากุ้งว่ายน้ำรอบบ่อเกือบตลอดเวลาเสียพลังงานไปในการว่ายน้ำมากเกินไป การเจริญเติบโตช้าการที่น้ำใสกุ้งตื่นตกใจจากสิ่งต่าง ๆมาก ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน

2. ช่วยคงสภาพของน้ำในบ่อ ในบ่อที่น้ำใสมีปริมาณแพลงก์ตอนน้อย การปรับค่าพีเอชของน้ำ และค่าอัลคาไลน์ทำได้ยาก จนกระทั่งเมื่อมีการเพิ่มปริมาณแพลงก์ตอนพืชในระดับที่เหมาะสมดี ระดับพีเอชและค่าอัลคาไลน์ของน้ำจะอยู่ในระดับที่ดีขึ้นนอกจากนั้นแพลงก์ตอนยังช่วยลดปริมาณของแอมโมเนียและสารอื่นๆในน้ำได้

3. เพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำ บ่อที่มีแพลงก์ตอนพืชมากหรือสีน้ำเข้มในช่วงเวลากลางวันที่มีแสงแดดแพลงก์ตอนจะมีการสังเคราะห์แสงและผลิตออกซิเจนออกมา ทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำตอนกลางวันมีมาก ดังนั้นในตอนกลางวันที่มีแสงแดด สามารลดการเปิดเครื่องให้อากาศแบบใบพัดได้ควรเปิดเครื่องเคล้าน้ำแทน

4. เพิ่มอาหารธรรมชาติและลดต้นทุนการเลี้ยง ในระยะแรกๆ ที่เพิ่งปล่อยลูกกุ้ง ถ้ามีการเตรียมสีน้ำที่ดีจะมีปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์และพืชเป็นจำนวนมาก สามารถเป็นอาหารเสริมแก่ลูกกุ้งได้เป็นอย่างดีทำให้กุ้งโตเร็วกว่าบ่อที่น้ำใสจะเป็นการลดต้นทุนค่าอาหารได้ อีกทั้งแพลงก์ตอนในบ่อหลายชนิดที่มีคุณสมบัติเป็นเสมือนสมุนไพรให้กับกุ้งได้เช่นกันตัวอย่าง เช่น คลอเรลล่า, สไปรูไลน่า เป็นต้น

ตารางที่ 1 สีน้ำในบ่อบอกชนิดแพลงก์ตอน

สีน้ำในบ่อกุ้ง	ชนิดแพลงก์ตอนในน้ำ
น้ำตาลใส	ไรโซโซลิเนีย (Rhizosolenia), นิชเชีย (Nitzschia)
น้ำตาล	ไรโซโซลิเนีย (Rhizosolenia), คอสซิโนดิสคัส (Coscinodiscus)
น้ำตาลอ่อนจนถึงน้ำตาลเข้ม ปานกลาง	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)

ชนิดของแพลงก์ตอนพืชในบ่อกุ้งมีหลายชนิด เช่น สีเขียวแกมน้ำเงิน สีเขียว สีเหลือง ไดอะตอม ได้แก่ นิชเชีย (*Nitzschia* spp.), คอสซิโนดิสคัส (*Coscinodiscus* spp.) และคีโตเซอรอส (*Chaetoceros* spp.) ไดโนแฟลกเจลเลต (Dinoflagellate) ได้แก่ เพอริดิเนียม (*Peridinium* spp.), เซอราเตียม (*Ceratium* spp.), จิมโนดิเดียม (*Gymnodinium* spp.) และ น๊อกติลูก้า (*Noctiluca* spp.) เป็นต้น

แพลงก์ตอนพืชที่พบบ่อยในบ่อเลี้ยงกุ้ง

ไมโครซีสทีส มีสีเขียวแกมน้ำเงินเซลล์เดียวรูปร่างกลม ๆ มีขนาดเล็ก อยู่รวมกันเป็นกลุ่มแน่น ไม่มีระเบียบ มีวุ้นใส ๆหุ้มรูปร่างกลมไม่แน่นอน ภายในมี pseudovacuoles

ออสซิลาทอเรีย มีสีเขียวแกมน้ำเงินซึ่งมีรูปร่างเป็นเส้นสาย เส้นมีผิวเรียบ ไม่มีรอยต่อระหว่างเซลล์ อาจจะอยู่เดี่ยว ๆหรือเป็นกลุ่ม

อะนาบิน่า มีหลายสี อยู่เดี่ยว ๆ เส้นสายตรงหรือม้วนเป็นวงรีหรือบิดเป็นเกลียวในบางชนิด เซลล์มีรูปร่างถังเบียร์ กลม หรือรูปสี่เหลี่ยม

โอโอซิสทีส มีสีเขียว ที่มีรูปร่างหลายแบบ กลม เหลี่ยม หรือยาวรี ส่วนมากมีคลอโรพลาส 1 อัน จะปรับตัวให้ลอยอยู่ในน้ำได้

คลอเรลล่า มีสีเขียว รูปร่างกลม บางชนิดรูปรี มีคลอโรพลาส 1 อัน สืบพันธุ์โดยวิธีสร้าง autospore

ไดอะตอม เป็นแพลงก์ตอนกลุ่มที่มีผนังหุ้มเซลล์ประกอบด้วยธาตุซิลิกา เซลล์ประกอบด้วยฝา 2 ฝาครอบซ้อนกัน การแยกชนิดนั้นเราจะใช้ลักษณะลายบนฝาเซลประกอบการแยก ไดอะตอมที่มักพบในบ่อกุ้งได้แก่ คีโตเซอรอสสเกลีโตนีมา ทาลาสสิโอสิรา คอสสิโนดิสคัส ไรโซโซลิเนีย นิชเชีย ไจโรซิกมา พลูโรซิกมา นาวิคูลา

ไดโนแฟลกเจลเลตเป็นสาหร่ายเซลล์เดียว มักอยู่เดี่ยว ๆจะอยู่ร่วมกลุ่มน้อยมากมีแฟลกเจลเลต (หนวด) 2 เส้นหนวดทั้งสองเส้นช่วยในการเคลื่อนที่ บางชนิดไม่มีผนังเซล เช่น จิมโนดิเนียม น๊อกติลูก้า แต่ส่วนใหญ่เซลล์มีผนังหุ้มผนังหุ้มเซลล์แบ่งเป็นชิ้นเล็กๆ ซึ่งจำนวนชิ้นของผนังหุ้มเซลล์นี้จะไม่เท่ากันแตกต่างกันตามชนิด บนชิ้นเล็กๆ ดังกล่าวนี้จะมีลวดลายต่างๆ เช่นเป็นตาข่ายหนามขนาดเล็ก หรือเป็นแผ่นเยื่อบางๆ ลักษณะเช่นนี้มักพบในพวก เซอราเตียม เพอร์ริดิเนียม อเล็กซาน เดรียมไดโนแฟลกเจลเลตเป็นแพลงก์ตอนที่มีมากในเขตน้ำเค็ม

วิธีการวิจัย

การศึกษาความแตกต่างชนิดและความหนาแน่นแพลงก์ตอนพืชในคลองสูบน้ำและบ่อเลี้ยงกุ้ง บริเวณบ้านปากคลอง ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาชนิด และความหนาแน่นของแพลงตอนก์พืช โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

อุปกรณ์ สารเคมี และวิธีการดำเนินงาน

อุปกรณ์

1.ขวดเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน
2. ถุงกรองแพลงก์ตอนขนาด 20 ไมครอน
3. สไลด์นับแพลงก์ตอน
4. บิกเกอร์
5. หลอดหยด
6. กระบอกวัดปริมาตร
7. กล้องจุลทรรศน์
8. กล้องถ่ายรูปดิจิตอล
9. คอมพิวเตอร์
10. คู่มือจำแนกแยกชนิดแพลงก์ตอนพืช

สารเคมี

1. Lugol’s solution
2. น้ำกลั่น

วิธีดำเนินการ

เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชโดยเก็บตัวอย่าง 3 เดือน คือ เดือนมีนาคม เมษายน และพฤษภาคม พ.ศ. 2552 บริเวณคลองสูบน้ำเข้าบ่อเลี้ยงกุ้ง 1 ตัวอย่าง และบ่อเลี้ยงกุ้งจำนวน 1 ตัวอย่าง

ตัวอย่างน้ำที่เก็บได้นำไปผ่านถุงกรองแพลงก์ตอนขนาดตา 20 ไมครอน ตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชที่ได้จากการกรอง นำไปใส่ขวดดองในน้ำยา Lugol’s solution

แยกชนิดและคำนวณปริมาณของแพลงก์ตอนพืชโดยใช้สไลด์นับแพลงก์ตอน และส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง คำนวณหาปริมาณแพลงก์ตอนพืชในน้ำ ตัวอย่าง 1 ลิตร

แยกชนิดของแพลงก์ตอนพืช โดยใช้เอกสารในการแยกชนิดของแพลงก์ตอนพืชได้แก่ ลัดดา (2544), Davis (1955) และ Smith (1977) คำนวณปริมาณของแพลงก์ตอนพืชโดยใช้สไลด์นับแพลงก์ตอน (Sedgewick-Rafter counting cell) ขนาดความจุ 1 มิลลิลิตร และส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ คำนวณหาปริมาณแพลงก์ตอนในน้ำ 1 ลิตร ของน้ำตัวอย่าง ตามสมการ

ปริมาณแพลงก์ตอนพืช (หน่วย/ลิตร) = AB/C x 1,000

A = ปริมาณของแพลงก์ตอนพืชที่นับได้โดยใช้สไลด์นับแพลงก์ตอน

B = ปริมาตรน้ำในขวดเก็บตัวอย่างหลังจากกรองผ่านถุงแพลงก์ตอน (มิลลิลิตร)

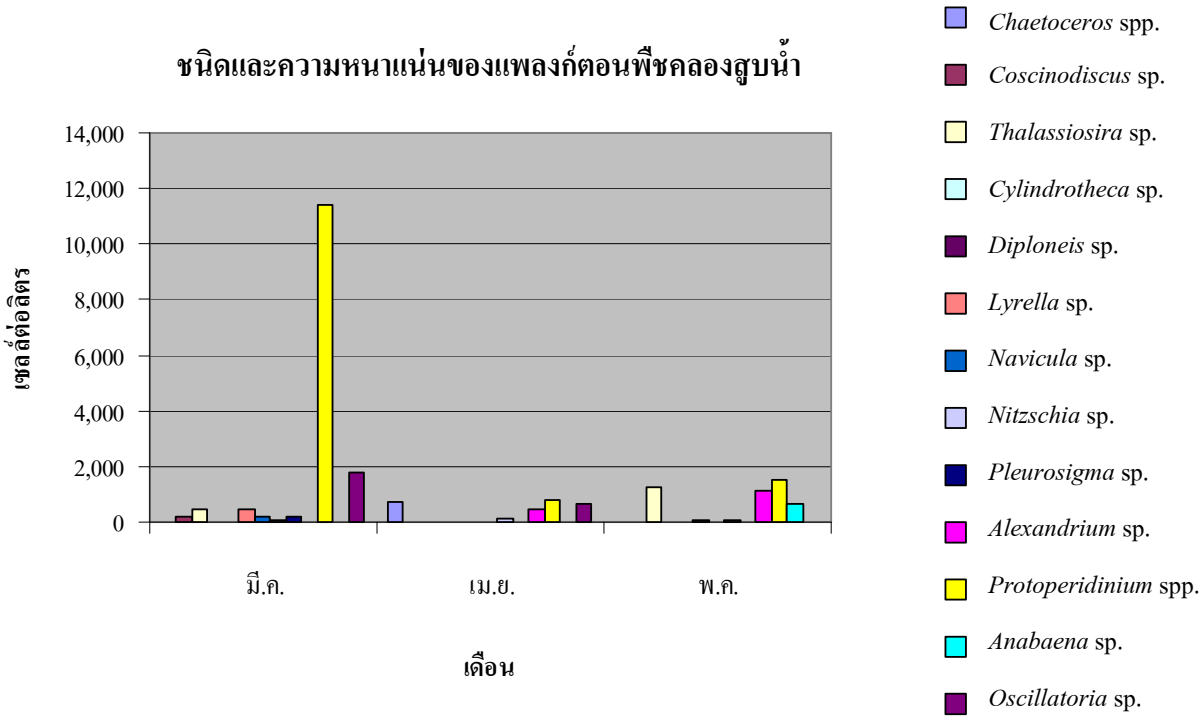
C = ปริมาตรน้ำที่กรองผ่านถุงแพลงก์ตอน (มิลลิลิตร)

ตารางที่ 2 แผนการดำเนินงาน (เดือนมกราคม-กรกฎาคม 2552)

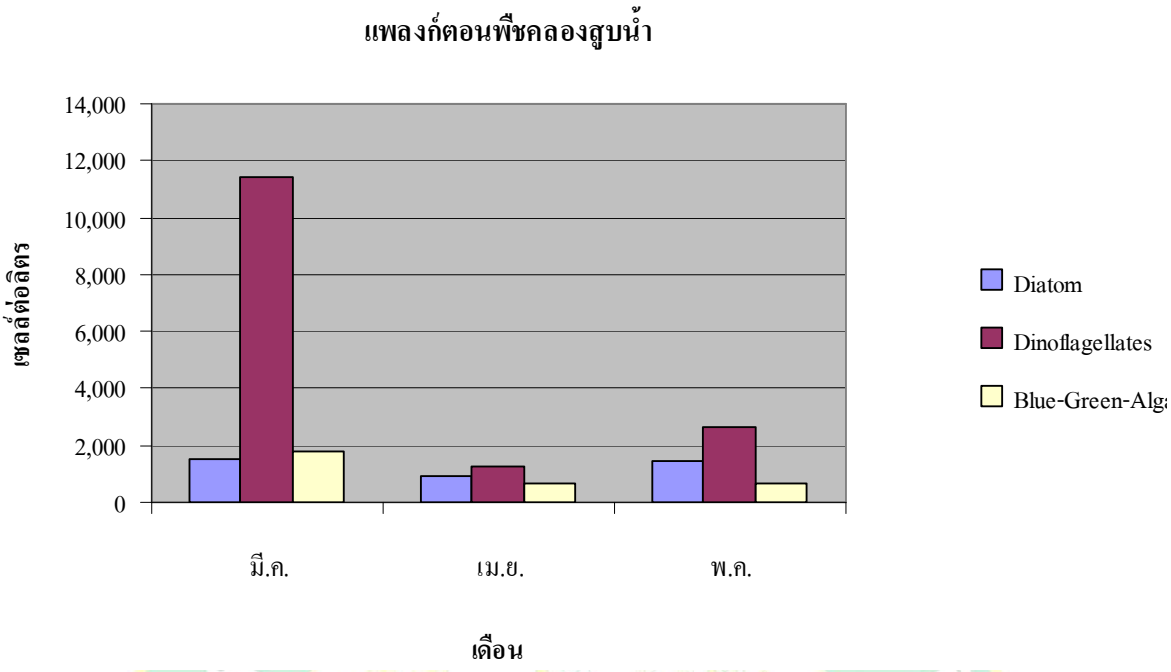
ขั้นตอนการปฏิบัติ	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1.ส่งชื่อเรื่อง	↔									
2.ค้นคว้าข้อมูล	↔									
3.เขียนโครงร่าง	↔									
4.ส่งโครงร่าง	↔									
5.เตรียมวัสดุอุปกรณ์		↔								
6.ทำการเก็บตัวอย่าง			↔	↔	↔					
7.วิเคราะห์ตัวอย่าง			↔	↔	↔					
8.สรุปผลและเขียนรายงาน					→	→	→			

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในคลองสูบน้ำและบ่อเลี้ยงกุ้ง บริเวณบ้านปากคลอง ตำบลนาทุ่ง อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร ในคลองสูบน้ำพบแพลงก์ตอนพืช 13 สกุล แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ไดอะตอม (Diatom) ไดโนแฟลกเจลแลต (Dinoflagellates) และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue-Green Algae) พบว่าเป็น Division Chromophyta Class Bacillariophyceae Order Biddulphiales (Centric diatom) 3 สกุล Order Bacillariales (Pennate diatom) 6 สกุล Division Chromophyta Class Dinophyceae (Dinoflagelletes) 2 สกุล และ Division Cyanophyta (Blue-green algae) Class Cyanophyceae 2 สกุล แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นเป็นกลุ่มไดโนแฟลกแจลเลตและไดอะตอมได้แก่ *Protoperidinium* spp., *Thalassiosira* sp., *Lyrella* sp., *Nitzschia* sp. และ *Pleurosigma* sp. ความหนาแน่น $1.373X10^4$, $1.754X10^3$, $5.36X10^2$ $2.7X10^2$ และ $2.18X10^2$ เซลล์ต่อลิตร ตามลำดับ (ภาพที่3 และ 4)

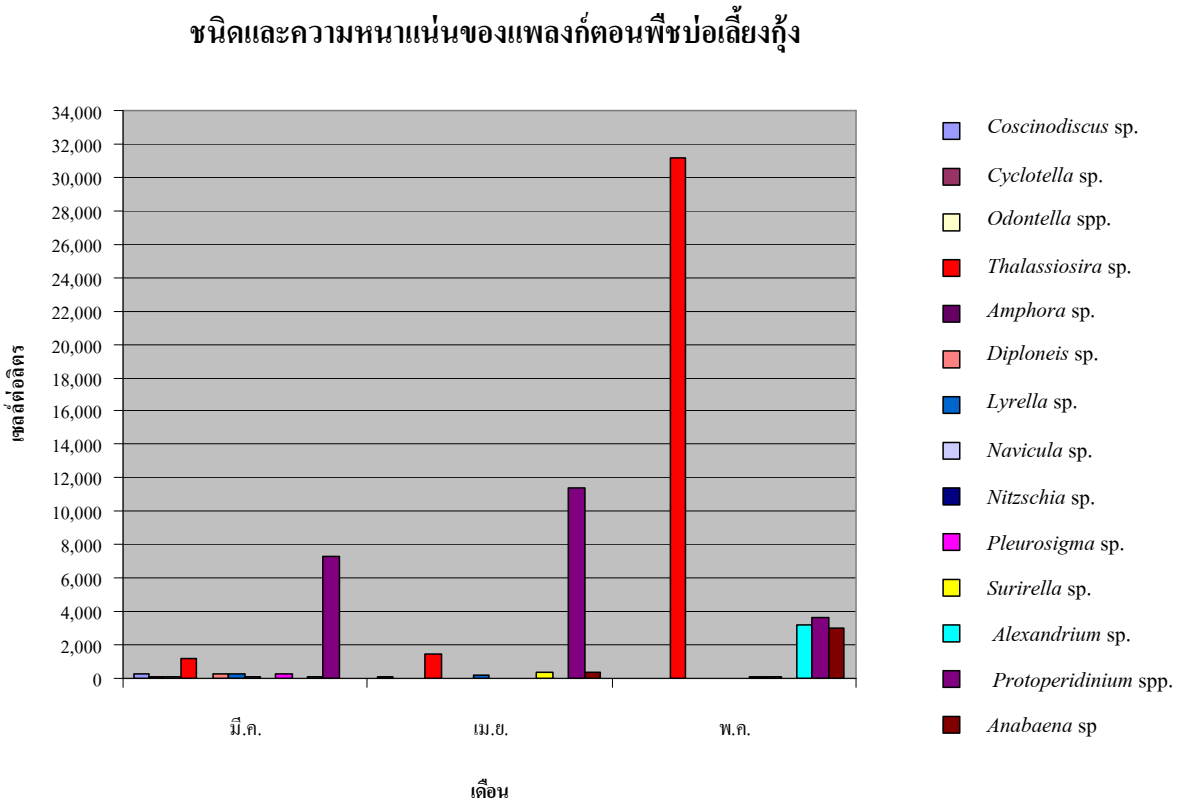


ภาพที่ 3 ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในคลองสูบน้ำแต่ละเดือน

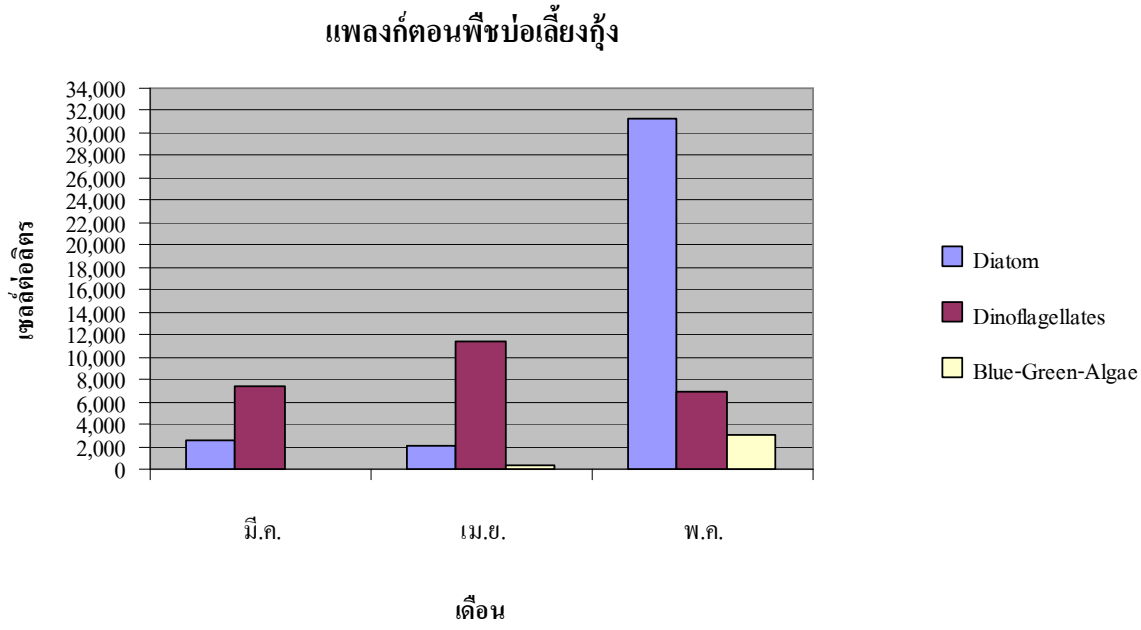


ภาพที่ 4 กลุ่มของแพลงก์ตอนพืชในคลองสูบน้ำแต่ละเดือน

ในบ่อเลี้ยงกุ้งพบแพลงก์ตอนพืช 14 สกุล แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ไดอะตอม (Diatom) ไดโนแฟลกเจลแลต (Dinoflagellates) และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue-Green Algae) พบว่าเป็น Division Chromophyta Class Bacillariophyceae Order Biddulphiales (Centric diatom) 4 สกุล Order Bacillariales (Pennate diatom) 7 สกุล Division Chromophyta Class Dinophyceae (Dinoflagelletes) 2 สกุล และ Division Cyanophyta (Blue-green algae) Class Cyanophyceae 1 สกุล แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นเป็นกลุ่มไดอะตอม และไดโนแฟลกแจลเลต ได้แก่ *Thalassiosira* sp., *Protoperidinium* spp. และ *Pleurosigma* sp. ความหนาแน่น $3.3812X10^{4}$, $2.2316X10^{4}$ และ $3.40X10^{2}$ เซลล์ต่อลิตร ตามลำดับ (ภาพที่ 5 และ 6)



ภาพที่ **5** ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชบ่อเลี้ยงกุ้งแต่ละเดือน

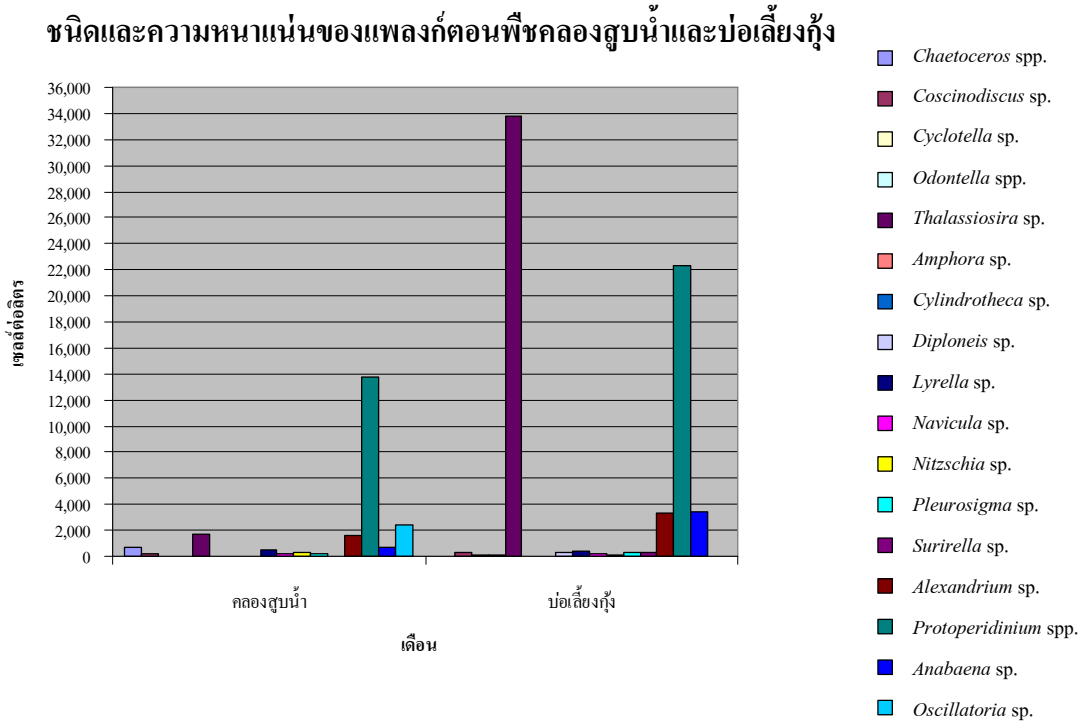


ภาพที่ 6 กลุ่มของแพลงก์ตอนพืชบ่อเลี้ยงกุ้งแต่ละเดือน

ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในคลองสูบน้ำพบ 13 สกุล และบ่อเลี้ยงกุ้งพบ 14 สกุล บ่อเลี้ยงกุ้งความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมากกว่าในคลองสูบน้ำ โดยชนิดที่มีความหนาแน่นมากที่สุด คือ *Thalassiosira* sp. หนาแน่น $3.3812X10^4$ เซลล์ต่อลิตร และ *Protoperidinium* spp. หนาแน่น $2.2316X10^4$ เซลล์ต่อลิตร (ภาพที่ 7)

ในคลองสูบน้ำทั้งสามเดือนมีแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดโนแฟลกแจลเลตปริมาณมากกว่ากลุ่มไดอะตอม ดังนั้นลักษณะสีของน้ำจะเป็นสีน้ำตาลอ่อน และปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชทั้งสามเดือนมีปริมาณใกล้เคียงกัน (ตารางผนวกที่ 1)

บ่อเลี้ยงกุ้งทั้งสามเดือนมีแพลงก์ตอนพืชกลุ่มไดโนแฟลกแจลเลตและไดอะตอมในปริมาณมาก ดังนั้นลักษณะสีน้ำจะเป็นสีเขียวอ่อน และปริมาณความหนาแน่นในเดือนมีนาคม เมษายน และพฤษภาคม (อายุกุ้ง 1-3 เดือน) จะมีปริมาณความหนาแน่นเพิ่มขึ้นตามอายุของกุ้งในบ่อ เนื่องจากปริมาณการให้อาหารที่เพิ่มขึ้นในแต่ละเดือน และระบบการเลี้ยงเป็นระบบปิดจึงไม่มีการถ่ายน้ำออกทำให้แพลงก์ตอนพืชเพิ่มปริมาณความหนาแน่นมากขึ้นด้วย (ตารางผนวกที่ 2)



ภาพที่ 7 ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชคลองสูบน้ำและบ่อเลี้ยงกุ้ง

สรุปผล

ในคลองสูบน้ำพบแพลงก์ตอนพืช 13 สกุล แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ไดอะตอม (Diatom) ไดโนแฟลกเจลแลต (Dinoflagellates) และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue-Green Algae) พบว่าเป็น Division Chromophyta Class Bacillariophyceae Order Biddulphiales (Centric diatom) 3 สกุล Order Bacillariales (Pennate diatom) 6 สกุล Division Chromophyta Class Dinophyceae (Dinoflagelletes) 2 สกุล และ Division Cyanophyta (Blue-green algae) Class Cyanophyceae 2 สกุล ในบ่อเลี้ยงกุ้งพบแพลงก์ตอนพืช 14 สกุล แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ไดอะตอม (Diatom) ไดโนแฟลกเจลแลต (Dinoflagellates) และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue-Green Algae) พบว่าเป็น Division Chromophyta Class Bacillariophyceae Order Biddulphiales (Centric diatom) 4 สกุล Order Bacillariales (Pennate diatom) 7 สกุล Division Chromophyta Class Dinophyceae (Dinoflagelletes) 2 สกุล และ Division Cyanophyta (Blue-green algae) Class Cyanophyceae 1 สกุล และในบ่อเลี้ยงกุ้งความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชมากกว่าในคลองสูบน้ำ โดยชนิดที่มีความหนาแน่นมากที่สุด คือ *Thalassiosira* sp. หนาแน่น $3.3812X10^{4}$ เซลล์ต่อลิตร และ *Protoperidinium* spp. หนาแน่น $2.2316X10^{4}$ เซลล์ต่อลิตร

บรรณานุกรม

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2524. แพลงก์ตอนวิทยาเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 329 หน้า

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2542. แพลงก์ตอนพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 851 หน้า.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2544. แพลงก์ตอนพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 851 หน้า.

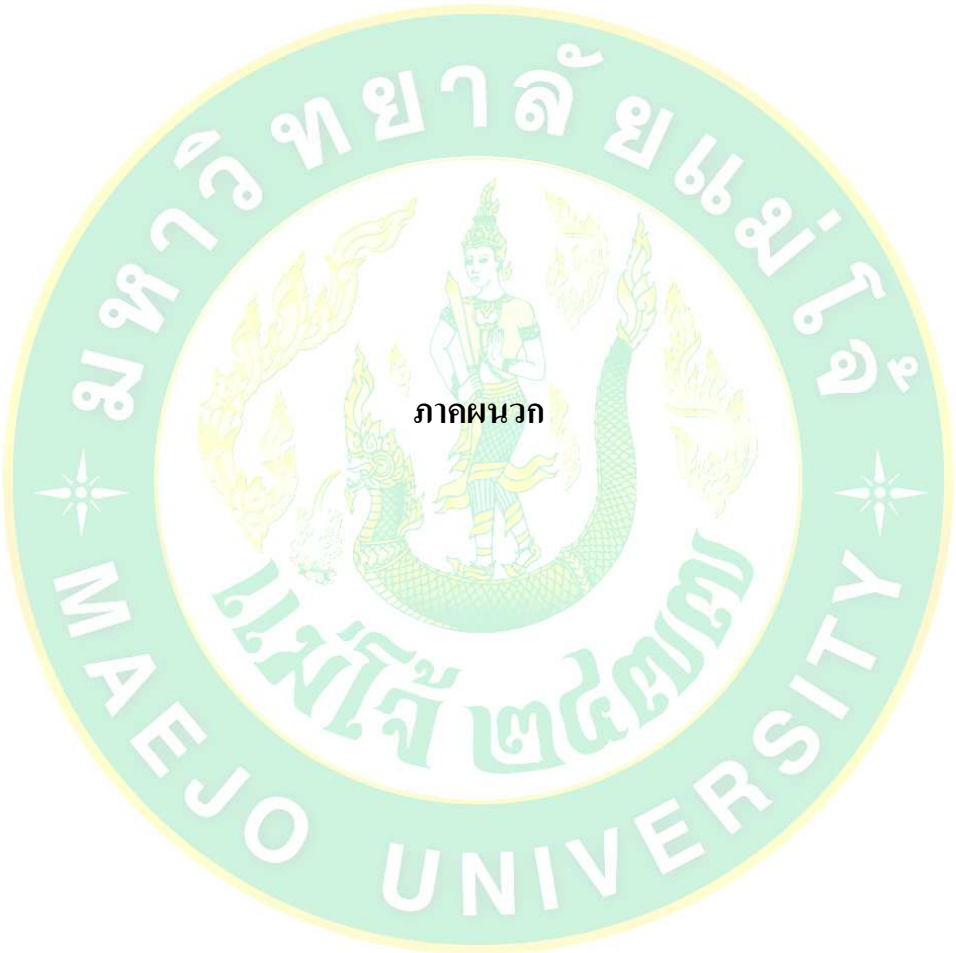
ฉัตรชัย ปรีชา. มปป. “แพลงก์ตอนพืช (phytoplankton)”. มหาวิทยาลัยขอนแก่นสาขาประมง วิทยาเขตหนองคาย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา http://web.nkc.kku.ac.th/118428/Introduction.htm
(12 กุมภาพันธ์ 2552)

ปารีหน๊ะ เจะปอ. 2540**. “แพลงก์ตอนพืช (phytoplankton)”.** โปรแกรมชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา
http://www.bodin3ac.th/~area2/bio_variety/2plankton/chapter_2.htm
(12 กุมภาพันธ์ 2552)

สถาบันบัณฑิตวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย สวทช.. 2543. **“ความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอน”**.
[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา
http://www.sa.ac.th/biodiversity/contents/2plankton/chapter_2.html
(12 กุมภาพันธ์ 2552)

Davis, Charles C. 1955. The Marine and Fresh-Water Plankton. Michigan State University Press. 562 pp.

Smith, DeBoyd L. 1977. A Guide to Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae. Kendall/Hunt Publishing Company. 161 pp.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ลักษณะแพลงก์ตอนพืช

แพลงก์ตอนพืชที่พบในคลองสูบน้ำและบ่อเลี้ยงกุ้ง บริเวณบ้านปากคลอง ต.นาทุ่ง อ.เมือง จ.ชุมพร

Division Chromophyta

Order Biddulphlales (Centric Diatom)

Family Thalassiosiraceae ได้แก่ *Thalasssiosira* sp.และ *Cyclotella* sp.

Thalasssiosira sp ลักษณะ เซลล์มีรูปร่างกลมเมื่อมองมจากทางด้านบน ฝาซิลิกาไม่หนามากนัก มีรูขนาดเล็กเรียงเป็นแถวตั้งฉากขอบไปสู่กลางเซลล์อยู่อย่างหนาแน่น

การแพร่กระจาย พบได้ทั่วไปเขตชายฝั่งทะเล และนอกฝั่งทะเล

Cyclotella sp. ลักษณะ เซลล์มักอยู่เดี่ยวๆเซลล์รูปกลมทางด้านวาล์ว รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทางด้านเกอเดิล หนาฝาไม่เรียบแต่มีลักษณะเป็นรูปคลื่น ลายบนฝาแบ่งออกเป็น 2 วง กึ่งกลางมีรูปร่างเป็นร่างแห มีตุ่มหรือเป็นจุด

การแพร่กระจาย ส่วนใหญ่พบในน้ำจืด

Family Coscinodiscuscaceae ได้แก่ *Coscinodiscus* sp.

Coscinodiscus sp.ลักษณะ เซลล์อยู่เดี่ยวๆรูปกลม ลวดลายบนเซลล์เป็นแบบ areolae ที่เรียงกันเป็นแนวรัศมี ขอบฝามีก้าน labiate ใหญ่ 2 ก้าน และมีก้าน labiate ขนาดเล็กเรียงต่อกันเป็นวง คลอโรพลาสต์รูปจานจำนวนมาก

Family Chaetoceraceae ได้แก่ *Chaetoceros* spp.

Chaetoceros spp.ลักษณะ เป็นสกุลที่มีความหลากหลายของชนิดสูง เซลล์ต่อกันเป็นสายโซ่ตรงหรือโค้งเซลล์เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีขอบตรง เว้า หรือนูน แต่ละเซลล์มีหนามยาวมุมละ 1 เส้น

การแพร่กระจาย พบกระจายทั่วไป โดยเฉพาะแหล่งน้ำกร่อย

Fammily Eupodiscaceae ได้แก่ *Odontella* sp.

Odontella sp.ลักษณะ เซลล์มีรูปร่างตรงบริเวณขอบทั้ง 4 ด้านยกขึ้นมา ลักษณะเป็นฮอร์น บริเวณใกล้ฮอร์นหนามยาง 1 เส้น ซึ่งใช้ในการเชื่อมต่อกันของเซลล์เพื่อต่อกันเป็นสาย

การแพร่กระจาย พบได้ทั่วไปบริเวณเขตชายฝั่งทะเล และชะวากทะเล

Order Bacillariales (Pennate Diatom)

Family Bacillariaceae ได้แก่ *Cylindrotheca* sp. และ *Nitzschia* sp.

Cylindrotheca sp.ลักษณะ ระบบราฟีอยู่ค่อนไปทางขอบฝาด้านใดด้านหนึ่ง เซลล์อยู่เดี่ยวๆรูปร่างแบบบางคล้ายเข็มที่กึ่งกลางพองออก เซลล์มักบิดเป็นเกลียว ผนังเซลล์บาง คลอโรพลาสต์เป็นแผ่น 2 แผ่น

Nitzschia sp .ลักษณะ เซลล์มักอยู่เดี่ยวๆหรืออาจอยู่กันเป็นเส้นหรือเป็นโคโลนีรูปเป็นดาว หรืออยู่ในท่อเมือก รูปเข็มหรือโค้งเป็นตัว S เซลล์รูปรีแบบใบข้าว ปลายเซลล์มักแหลม สันบนเซลล์อยู่กึ่งกลางฝาทั้งสองฝา เมื่อตัดขวางเซลล์ฝามีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ฉะนั้นสันที่อยู่บนฝา จะอยู่เยื้องกับสันที่อยู่บนฝาล่าง ราฟีอยู่ในสัน และบนราฟีมีฟิบูเลเรียงกัน ลายบนเซลล์เป็นเส้นพาดขวางเซลล์และขนานกัน บริเวณกึ่งกลางเซลล์ในแนวตั้งมักใสเรียกว่า สเตอร์นัม คลอโรพลาสต์เป็นแถบสั้นๆ 2 แถบอยู่เยื้องกันตรงกลางมีไพรีนอยด์หรือเป็นแผ่นกลมจำนวนมาก

การแพร่กระจาย พบทั่วไปทั้งน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม

Family Naviculaceae ได้แก่ *Navicula sp., Pleurosigma* sp., *Amphora* sp. และ *Diploneis* sp

*Navicula sp.*ลักษณะเซลล์มีรูปร่างกระสวยทางด้านบน และเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าทางด้านข้าง ฝามีลักษณะหนาและมีลวดลายซึ่งเกิดจากการเรียงตัวของแนวสันที่อยู่กลางฝา มีการสะสมของซิลิกามาก

การแพร่กระจาย พบกระจายอยู่ทั่วไปทั้งในบริเวณชายฝั่งทะเล ชะวากทะเล และบริเวณนอกชายฝั่ง

Pleurosigma sp.ลักษณะ เซลล์อยู่เดี่ยวๆ แบน โค้งเป็นรูปตัว S หรือเกือบตรง เซลล์รูปรี มีนิวเคลียสอยู่ตรงกลาง ลายบนเป็นเซลล์บาง 3 แบบ คือ เส้นพาดขวาง 1 เส้น และมีเส้นตัดเฉียงอีก 2 เส้น ขนาดความยาวของเซลล์ประมาณ 128-280 ไมครอน

การแพร่กระจาย พบกระจายทั่วไป พบได้ทั้งน้ำจืด ทะเล และน้ำกร่อย

Diploneis sp.ลักษณะ เซลล์อยู่เดี่ยวๆ เมื่อจากด้านเกอเดิล เซลล์เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและเป็นรูปไข่หรือรูปรีเมื่อมองจากทางด้านวาล์ว กลางเซลล์อาจขอดหรือไม่คอด central nodule รูปเหลี่ยม และยื่นยางออกไปทั้งสองด้านจึงมีลักษณะเป็นซี่ หรือเขา กึ่งกลางเซลล์เป็นราฟีซึ่งเป็นร่องตามยาวร่องนี้จะเห็นเป็นแนวใส หรืออาจประกอบด้วยรูขนาดเล็กเรียงกันเป็นแถว ซึ่งอาจมีเส้นหนาๆพาดตามยาวอีกด้วย ปลายสุดของร่องนี้ทั้งสองด้าน อาจมีลักษณะโค้งเป็น

รูปวงเดือนซึ่งเรียกว่า lunula ลวดลายบนเซลล์เป็นเส้นหนาหรือเป็นร่องพาดตามขวางเซลล์ และมีเส้นตามยางลากผ่านอีก คลอโรพลาสต์เป็นแผ่น 2 แผ่นอยู่ระหว่างเกอเดิล

การแพร่กระจาย เป็นชนิดที่พบทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม

Amphora sp. ลักษณะ เป็นเซลล์เดี่ยวๆซึ่งมักจะพบเซลล์ทางด้านเกอเดิลเสมอ เนื่องจากด้านหลังและด้านท้องของเซลล์นูน เซลล์เป็นรูปไข่ที่ มีปลายเซลล์ตัดตรงทางด้านเกอเดิล และรูปไข่ทางด้านวาล์วซึ่งปลายเซลล์อาจพองออกเล็กน้อย หรือค่อนข้างตัดตรง มีอินเตอร์คาลารีแบนด์หลายแถบ ซึ่งอาจมีลวดลายเป็นจุดเป็นเส้น หรืออาจไม่มีอินเตอร์คาลารีแบนด์ก็ได้ ราฟีของ *Amphora* sp. อาจเป็นเส้นตรงหรือเป็นเส้นโค้ง และมีลักษณะเป็นเกลียว ปลายของราฟี มักโค้งงอเข้าหาด้านหลังของเซลล์เสมอ และมักเห็นได้ชัดเจนมากว่าส่วนต้นของราฟี อาจมีหรือไม่มี terminal nodule ถ้ามีจะมีขนาดเล็ก ลวดลายบนเซลล์เป็นเส้นบาง หรือเส้นหนา ซึ่งพบไม่บ่อยนัก ฉะนั้นจำนวนเส้นบนเซลล์จึงไม่ใช้เป็นลักษณะที่สำคัญในการแยกชนิด

การแพร่กระจาย มักพบในน้ำจืดมากกว่าน้ำเค็ม อาจลอยอยู่ในน้ำเกาะอยู่บนสาหร่ายหรือพืชน้ำอื่นๆอยู่บนพื้นแข็งๆ เช่น ก้อนหิน ซีเมนต์ พื้นทราย ฯลฯ

Family Surirellaceae ได้แก่ *Surirella* sp.

Surirella sp. ลักษณะ เซลล์มีรูปร่างคล้ายรูปไข่ ฝามีการสะสมของซิลิกาหนา บนฝามีสันจากแนวขอบนอกไปสู่กึ่งกลางเซลล์

การแพร่กระจาย พบได้ทั่วไปบริเวณชายฝั่งทะเล

Family Lyrellaceae ได้แก่ *Lyrella* sp.

Lyrella sp. ลักษณะ เซลล์รูปเรือ เซลล์อยู่เดี่ยวๆลายบนเซลล์เป็นเส้นหนา ลักษณะเด่นนี้คือ ลายที่เป็นเส้นถูกโดยโครงสร้างใส และนูนรูปตัว H ซึ่งอยู่สองข้างของราฟีแท้บริเวณนี้นูนและไม่มีลวดลาย คลอโรพลาสต์เป็นพูจำนวน 2-4 พู เชื่อมกันโดยมีคอคอดใกล้กับนิวเคลียส

การแพร่กระจาย พบบ่อยอยู่บนตะกอนดินในน้ำจืดและทะเล

Division Chromophyta

Order Gonyaulacales

Class Dinophyceae

Family Goniodomaceae ได้แก่ *Alexandrium* spp.

Alexandrium spp. ลักษณะ เซลล์มีรูปร่างหลายแบบ คือ เป็นรูปกลม ครึ่งวงกลม รูปไข่ จนถึงรูปกรวย โดยทั่วไปเซลล์ไม่มีเขา หรือหนาม เพลทฟอร์มูลา: Po,cp หรือ Pc,4',0a,6",6c,9 หรือ 10s,5" ' และ 2"" ตำแหน่งซิงกูลัมอยู่กลางเซลล์ ส่วนต้นอยู่สูงกว่าส่วนปลาย

โดยไม่เยื้องกัน ส่วนต้นซิงกูลัมอยู่สูงกว่าปลาย 1- 15 เท่าของความกว้างซิงกูลัม ผนังเซลล์มีรู มีลายร่างแหหรือมีตุ่ม ผนังหุ้มเซลล์อาจบางหรือหนา นิวเคลียสรูปตัวซี ทุกชนิดมีคลอโรพลาสต์

Order Peridiniales

Family Protoperidiniaceae ได้แก่ *Protoperidinium* spp.

Protoperidinium spp. ลักษณะ เซลล์มีผนังหุ้ม (armored form) เซลล์ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ มีรูปร่างหลายแบบ หลายชนิดมี apical และ antapical horns หรือมี antapical ส่วนใหญ่ตำแหน่งซิงกูลัมอยู่กลางเซลล์ มีหรือไม่มี displacement ถ้ามี displacement จะเป็นได้ทั้ง descending (ส่วนต้นซิงกูลัมสูงกว่าปลาย) และ ascending (ส่วนต้นซิงกูลัมอยู่ต่ำกว่าปลาย) ลวดลายบนเซลล์มีหลายแบบ เช่น มีรู มีหนาม หรือเป็นช่องรูปร่างต่างกัน (areolae) ชนิดส่วนใหญ่ไม่มีคลอโรพลาสต์ ดำรงชีวิตแบบ heterotrophic เพลทฟอร์มูลาที่จัดว่าเป็นต้นแบบ Po,X,4',2 หรือ 3a,7",(3+t)c,6s,5" และ 2

Division Cyanophyta

Order Nostocales

Class Cyanophyceae

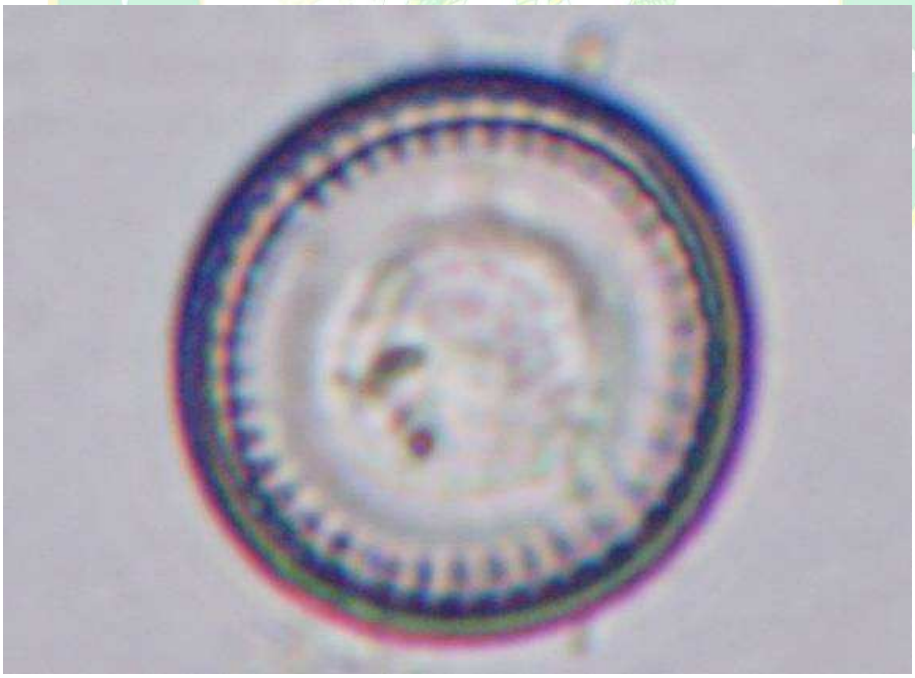
Family Oscillatoriaceae ได้แก่ *Oscillatoria* sp.

Oscillatoria sp. ลักษณะ เป็นเส้นสายเดี่ยวๆ หรืออยู่รวมกันเป็นกลุ่มหนาแน่นแต่ละสายไม่แตกแขนง ทรัยโคมประกอบด้วยเซลล์แถวเดียวเรียงกันเป็นสาย โดยมีความกว้างของเซลล์สม่ำเสมอตลอดสาย โดยปกติแต่ละเซลล์มักมีขนาดกว้างมากกว่ายาว ยกเว้นบางชนิดเท่านั้นที่เฉพาะเซลล์ปลายๆทรัยโคมเท่านั้นที่อาจเรียงยาวหรือแคบลงและเซลล์ปลายสุด (Apical cell) อาจมีคาลิพทรา (calyptra) อยู่ซึ่งมีลักษณะคล้ายหมวกปีกหรือมีผนังเซลล์พองออก (capitate) *Oscillatoria* เป็นสกุลที่ไม่มีชีทหุ้ม แต่อาจมีน้ำใสๆหุ้มอยู่ เป็นสกุลที่สามารถเคลื่อนไหวได้ทั้งแบบเลื่อนไหล หรือแกว่งซ้าย สืบพันธุ์โดยกาเซลล์ตายภายในและสร้างเซพาเรชันดิส แบ่งทรัยโคมออกเป็นฮอร์โมโกนหรือฮอร์โทโกเนีย เป็นแพลงก์ตอนที่พบทุกแหล่งน้ำ ทั้งน้ำจืด น้ำกร่อย ทะเลและทะเลสาบน้ำเค็ม หรือตามที่ชื้นแฉะทั่วไป

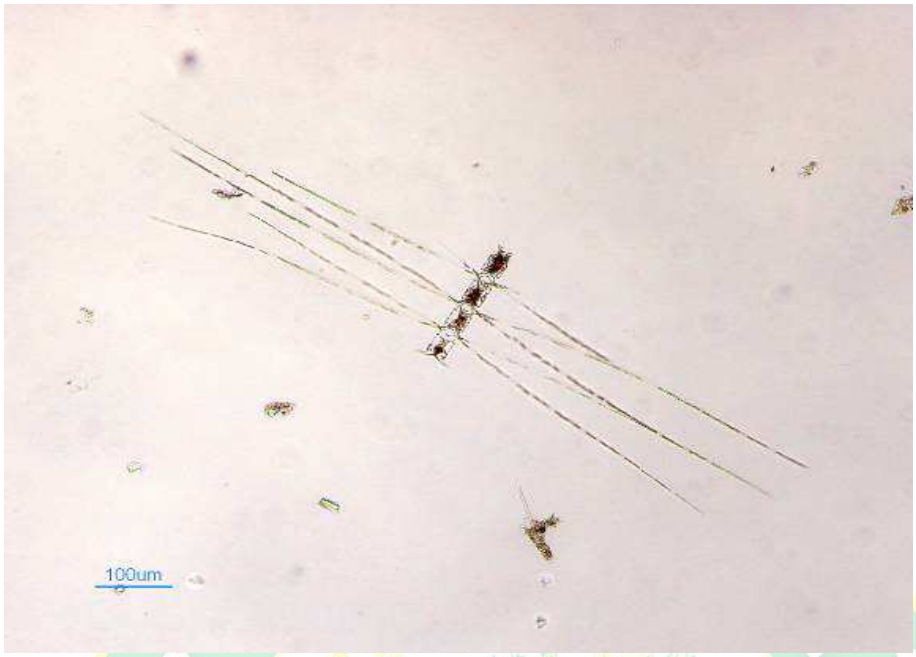
Family Nostocaceae ได้แก่ *Anabaena* sp.

Anabaena sp.ลักษณะ ทรัยโคมชนิดเดี่ยวมีชีทหุ้ม เส้นสายตรงหรือม้วนเป็นวงหรือบิดเป็นเกลียว ในบางชนิดเซลล์มีรูปร่างแบบถังเบียร์ กลม หรือรูปสี่เหลี่ยม สืบพันธุ์โดยการสร้างอะคีนีตอยู่ภายในเส้นสาย พบในน้ำจืด มักทำให้มีการบลูมเป็นครั้งคราว บางชนิดผลิตสารพิษที่เรียกว่า แอนาท็อกซิน

ภาคผนวกที่1 *Thalasssiosira* sp.

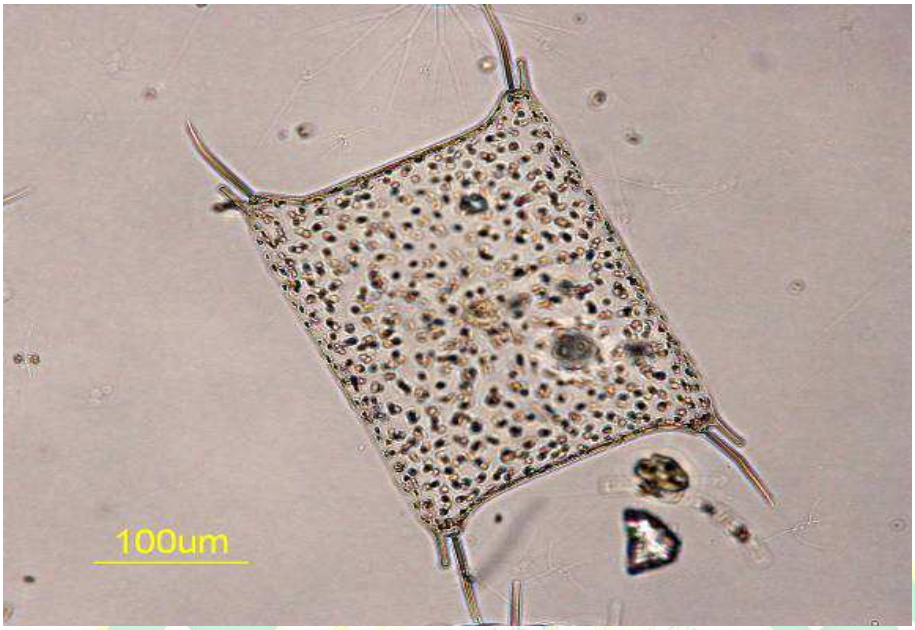


ภาคผนวกที่2 *Cyclotella* sp.

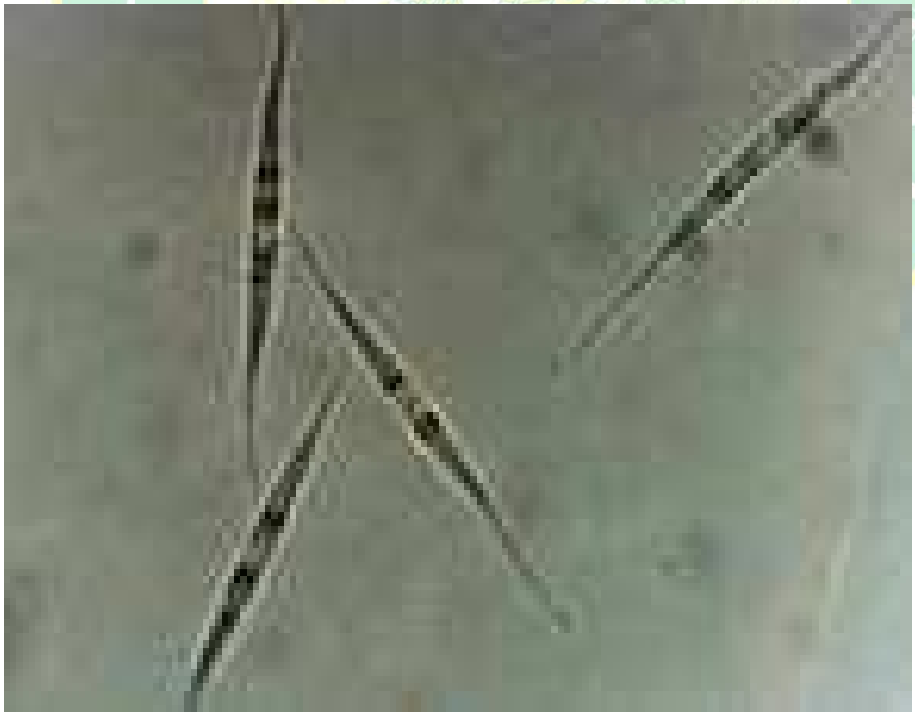


ภาคผนวกที่3 *Chaetoceros* spp.

ภาคผนวกที่4 *Coscinodiscus* sp.



ภาคผนวกที่5 *Odontella* sp.



ภาคผนวกที่6 *Cylindrotheca* sp.

ภาคผนวกที่7 *Nitzschia* sp.

ภาคผนวกที่8 *Navicula sp,*

ภาคผนวกที่9 *Pleurosigma* sp.

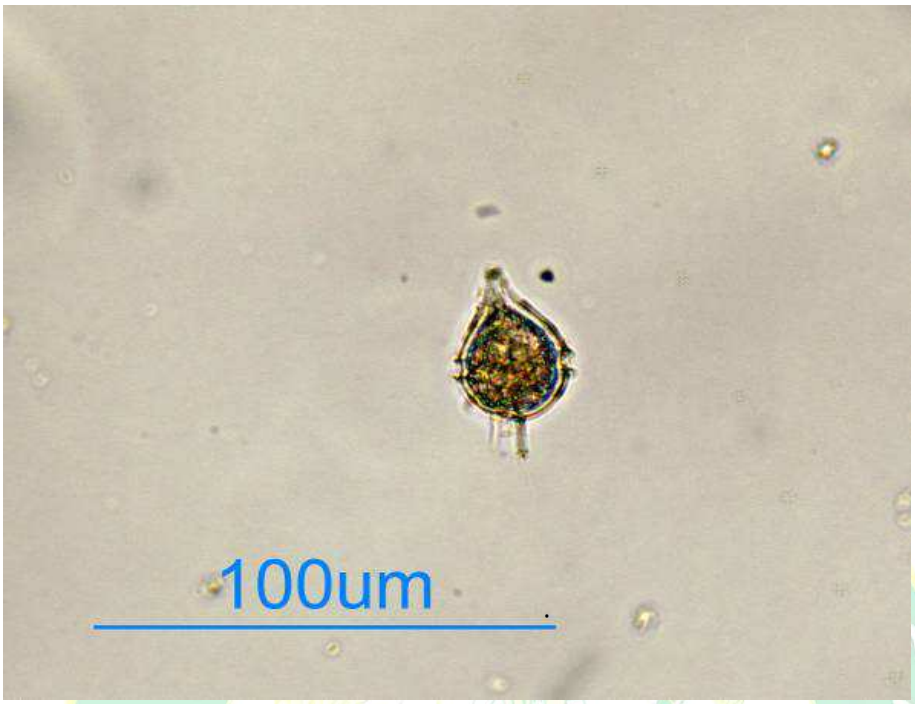
ภาคผนวกที่10 *Diploneis* sp

ภาคผนวกที่11 *Amphora* sp.

ภาคผนวกที่12 *Surirella* sp.

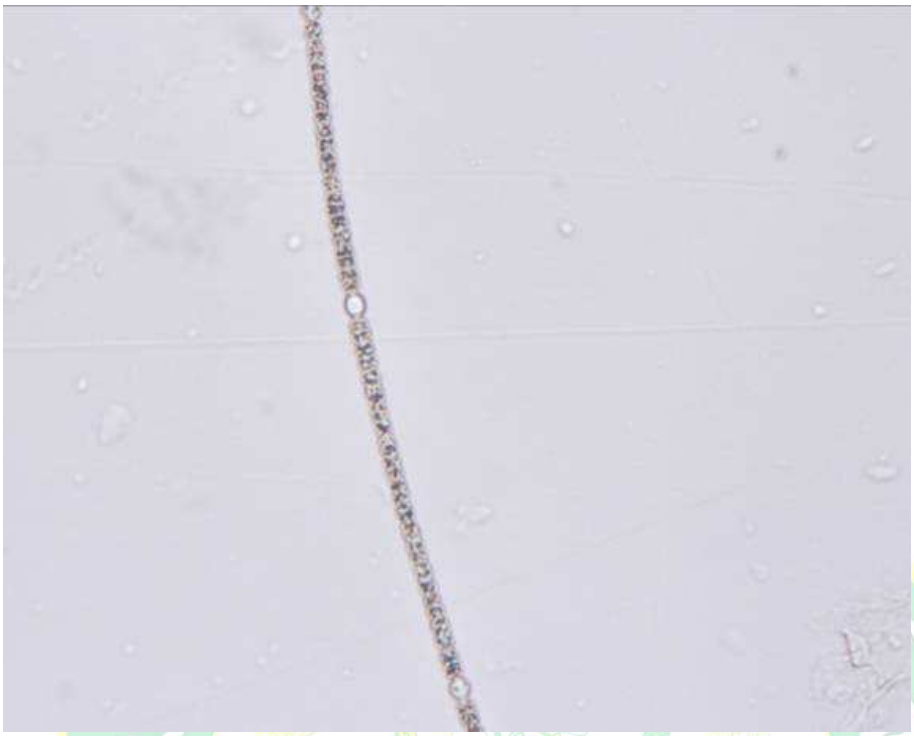
ภาคผนวกที่13 *Lyrella* sp.

ภาคผนวกที่14 *Alexandrium* spp.



ภาคผนวกที่15 *Protoperidinium* spp.

ภาคผนวกที่16 *Oscillatoria* sp



ภาคผนวกที่17 *Anabaena* sp.

ภาคผนวก ข.

ชนิดและความหนาแน่นแพลงก์ตอนพืช

ตารางผนวกที่ 1 ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชคลองสูบน้ำในแต่ละเดือน (เซลล์ต่อลิตร)

ชื่อวิทยาศาสตร์	คลองสูบน้ำ		
	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
Division Chromophyta			
Class Bacillariophycae (Diatom)			
Order Biddulphiales (Centric diatom)			
Chaetoceros spp.	0	720	0
Coscinodiscus sp.	180	0	0
Thalassiosira sp.	450	10	1,294
TOTAL	**630**	**730**	**1,294**
Order Bacillariales (Pennate diatom)			
Cylindrotheca sp.	0	25	0
Diploneis sp.	0	15	0
Lyrella sp.	450	5	81
Navicula sp.	180	10	0
Nitzschia sp.	90	145	35
Pleurosigma sp.	180	15	23
TOTAL	**900**	**215**	**138**
Division Chromophyta			
Class Dinophyceae (Dinoflagellate)			
Alexandrium sp.	0	475	1,150
Protoperidinium spp.	11,430	805	1,495
TOTAL	**11,430**	**1,280**	**2,645**
Division Cyanophyta			
Class Cyanophyceae			
Anabaena sp.	0	0	690
Oscillatoria sp.	1,800	650	0
TOTAL	**1,800**	**650**	**690**

ตารางผนวกที่ 2 ชนิดและความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชบ่อเลี้ยงกุ้งในแต่ละเดือน (เซลล์ต่อลิตร)

ชื่อวิทยาศาสตร์	บ่อเลี้ยงกุ้ง		
	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
Division Chromophyta			
Class Bacillariophycae (Diatom)			
Order Biddulphiales (Centric diatom)			
Coscinodiscus sp.	253	86	0
Cyclotella sp.	115	0	0
Odontella spp.	127	0	0
Thalassiosira sp.	1,162	1,501	31,150
TOTAL	1,656	1,587	31,150
Order Bacillariales (Pennate diatom)			
Amphora sp.	0	17	0
Diploneis sp.	253	0	0
Lyrella sp.	253	138	0
Navicula sp.	127	35	0
Nitzschia sp.	0	0	77
Pleurosigma sp.	253	17	70
Surirella sp.	0	345	0
TOTAL	886	552	147
Division Chromophyta			
Class Dinophyceae (Dinoflagellate)			
Alexandrium sp.	127	0	3,220
Protoperidinium spp.	7,291	11,385	3,640
TOTAL	7,418	11,385	6,860
Division Cyanophyta			
Class Cyanophyceae			
Anabaena sp.	0	380	3,010
TOTAL	0	380	3,010

ภาคผนวก ค.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล นายจักรพงษ์ อดทน

เกิดเมื่อ 1 มิถุนายน 2521

ประวัติการศึกษา 2530 โรงเรียนวัดช่องลม

2532 โรงเรียนสหศึกษา

2535 โรงเรียนศรียาภัย

2538 วิทยาลัยเกษตรระนอง (เกษตรกรรม)

2540 วิทยาลัยประมงสงขลาติณสูลานนท์ จังหวัดสงขลา

ประวัติการทำงาน 2541-2543 ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ประมง2 กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ

2543-2545 ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ประมง2 ศูนย์พัฒนาทะเลอ่าวไทยตอนกลาง จังหวัดชุมพร

2546-2552 ตำแหน่ง เจ้าพนักงานประมง5 ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอ่าวไทยตอนกลาง จังหวัดชุมพร

ปัจจุบัน ตำแหน่ง เจ้าพนักงานประมง ระดับชำนาญงาน ศูนย์อนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่6 (จ.สตูล)