

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาคุณภาพน้ำ และแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ
Studies water quality and phytoplankton in aquaculture ponds



รฟ.
ศก ๖๓๑๗
๒๕๔๙

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 99463
วัน เดือน ปี..... ๖/๖/๕๓

b. 1188A23x
i.....

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพมหานคร 10520
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

เรื่อง การศึกษาคุณภาพน้ำ และแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ

Studies on water quality and phytoplankton in aquaculture ponds

ชื่อนักศึกษา นางสาวสิริพร ประทุมศรีสาคร

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมชาย หวังวิบูลย์กิจ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมชาย หวังวิบูลย์กิจ)

ภาควิชารับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ศักดิ์ชัย ชูโชติ)

หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

วันที่ 21 เดือน ๗.๑. พ.ศ. 50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาคุณภาพน้ำ และแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ Studies water quality and phytoplankton in aquaculture ponds

จากการศึกษาคุณภาพน้ำ และแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยการเก็บตัวอย่างน้ำ จากบ่อกุ้ง บ่อปลา บ่อปลาเบญจพรรณ และบ่อที่เลี้ยงกุ้งร่วมกับปลา จำนวน 28 บ่อ มาวิเคราะห์ คุณภาพน้ำ และหาแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น 3 ลำดับแรก พบว่า มี pH อยู่ระหว่าง 7.25-9.64 ค่า ความนำไฟฟ้า ระหว่าง 1.5-38.5 มิลลิซีเมนต์ ค่าความเป็นด่าง 97.5-335 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 0.067-0.860 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจน อยู่ระหว่าง 0.007-10.972 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าไนโตรต-ไนโตรเจน อยู่ระหว่าง 0.0002-0.2784 มิลลิกรัมต่อ ลิตร ค่าไนเตรต-ไนโตรเจน อยู่ระหว่าง 0.001-3.668 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าออร์โธฟอสเฟต อยู่ ระหว่าง 0.018-1.815 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมด อยู่ระหว่าง 1.203-17.38 มิลลิกรัม ต่อลิตร การศึกษาชนิดของแพลงก์ตอนพืช พบสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ได้แก่ *Spirulina* sp. *Oscillatoria* sp. *Raphidiopsis* sp. และแพลงก์ตอนพืชกลุ่มยูกลีโนอยด์ คือ *Trachelomonas* sp. ใน บ่อเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีความเข้มข้นของแอมโมเนีย และไนเตรตสูง นอกจากนั้นยังพบ *Pseudanabaena* sp. *Spirulina* sp. *Anabaena* sp. *Oscillatoria* sp. *Raphidiopsis* sp. และ *Trachelomonas* sp. ในบ่อที่มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดสูง เนื่องจากแพลงก์ตอนกลุ่มนี้สามารถ เจริญเติบโตได้ดีในน้ำที่มีปริมาณอินทรีย์สูง พบ *Pseudanabaena* sp. *Spirulina* sp. *Anabaena* sp. และ *Raphidiopsis* sp. ในน้ำที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูง เพราะว่าแพลงก์ตอนกลุ่มสาหร่ายสีเขียว แกมน้ำเงินมักถูกพบและสามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่เป็นด่าง สำหรับค่าความนำไฟฟ้า ค่า ความเป็นด่าง ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ และไนโตรต-ไนโตรเจน ในบ่อเลี้ยงที่ศึกษายังไม่พบ แนวโน้มที่ชัดเจนกับแพลงก์ตอนชนิดใดชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีค่าที่แตกต่างกันในช่วงกว้าง จำเป็นต้องมีจำนวนตัวอย่างที่มากกว่านี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ต้องขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมชาย หวังวิบูลย์กิจ ที่คอยให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนช่วยเหลือไขปัญหาต่างๆ ขอขอบคุณ คุณบุปผา จงพัฒน์ และคุณนภาพล เผ่ามนัส ที่ให้ความสะดวกด้านอุปกรณ์ และสารเคมีต่างๆ รวมถึงความช่วยเหลือระหว่างการทดลอง ขอขอบคุณ คณาจารย์ในภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมงทุกท่านที่ให้ความรู้ คำแนะนำ และคอยอบรมสั่งสอนข้าพเจ้าตลอดมา

ขอขอบคุณ คุณภริตา แก้วจุฬา ที่ให้ความร่วมมือ ร่วมกันแก้ปัญหา และกำลังใจตลอดการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ และเพื่อนๆ ทุกคนสำหรับความช่วยเหลือ และกำลังใจที่ให้กับ

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ และครอบครัว สำหรับการสนับสนุนในทุกๆ ด้าน และคอยเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าตลอดมา



สิริพร ประทุมศรีสาคร

พฤษภาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญภาพ	III
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	6
ผลการทดลองและวิจารณ์	8
สรุปและข้อเสนอแนะ	20
เอกสารอ้างอิง	21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างความเปลี่ยนแปลงทางเคมีกายภาพและการแบ่งเซลล์, ขนาดเซลล์ และความหนาแน่นของเพลงก่ตอณพีซในฤดูกาลที่แตกต่างกัน	4
2	เพลงก่ตอณพีซชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3 ที่พบในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำต่างๆ	9
3	จำนวนความถี่ที่พบเพลงก่ตอณพีซแต่ละชนิด	10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ผลของอุณหภูมิต่อ geosmin ($\mu\text{g/l}$) (a), น้ำหนักแห้ง ($\mu\text{g/l}$) (b), คลอโรฟิลล์ เอ (ng/l) (c) และ geomin/น้ำหนักแห้ง (ng/mg) และ geomin/คลอโรฟิลล์ เอ (ng/ng) (d)	3
2	ผลของฟอสเฟตต่อ geosmin ($\mu\text{g/l}$) (a), น้ำหนักแห้ง ($\mu\text{g/l}$) (b), คลอโรฟิลล์ เอ (ng/l) (c) และ geomin/น้ำหนักแห้ง (ng/mg) และ geomin/คลอโรฟิลล์ เอ (ng/ng) (d)	5
3	ค่าความเป็นกรด-ด่าง และแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3	11
4	ค่าความนำไฟฟ้า และแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3	12
5	ค่าความเป็นด่าง และแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3	13
6	ค่าของแข็งที่ละลายในน้ำ และแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3	14
7	ค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3	15
8	ค่าไนเตรต-ไนโตรเจน และแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3	16
9	ค่าไนเตรต-ไนโตรเจน และแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3	17
10	ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมด และแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3	18
11	ค่าออร์โธฟอสเฟต และแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

แพลงก์ตอนพืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เอง โดยขบวนการสังเคราะห์แสงให้ผลผลิตเป็นก๊าซออกซิเจน ซึ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ มีบทบาทสำคัญต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพราะแพลงก์ตอนพืชถือว่าเป็นผู้ผลิตขั้นต้นในห่วงโซ่อาหาร เป็นอาหารของแพลงก์ตอนสัตว์ และสัตว์น้ำ ในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำแต่ละแห่งจะพบชนิด และปริมาณของแพลงก์ตอนพืชที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับคุณภาพน้ำและชนิดของสัตว์น้ำที่เลี้ยง ซึ่งการควบคุมของแพลงก์ตอนบางชนิดนั้นสร้างผลเสียต่อการเลี้ยง เช่น สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ดังนั้นการศึกษาปัจจัยคุณภาพน้ำกับแพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อดูชนิดแพลงก์ตอนพืช และแนวโน้มของคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำ และชนิดของแพลงก์ตอนพืชที่เป็นชนิดเด่นในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

แพลงก์ตอนพืชในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ

ในระบบการเลี้ยงกุ้งแบบหนาแน่นนั้น พบว่า มีปริมาณแพลงก์ตอนพืชค่อนข้างสูง เนื่องจาก ปริมาณธาตุอาหารที่สมบูรณ์สนับสนุนการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอน ซึ่งได้มาจากอาหาร และสิ่งขับถ่ายของกุ้ง ผู้เลี้ยงกุ้งส่วนใหญ่มีความเชื่อว่า น้ำในบ่อเลี้ยงที่มี สีเขียวอมน้ำตาล สามารถช่วยเพิ่มการเจริญเติบโต และอัตราการรอดของกุ้ง ซึ่งสีน้ำเกิดจากสาหร่ายสีเขียว และไดอะตอม และการใส่ปุ๋ยเพิ่มลงไปบ่อ จะทำให้เกิด red tide หรือการบลูมของสาหร่าย เช่น ไดโนแฟลก เจลเลต, ไดอะตอม หรือ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินได้ (Chuntapa et al., 2003)

จุดประสงค์ของการใส่ปุ๋ย คือ เพื่อผลิตไดอะตอม และไดโนแฟลกเจลเลต หากไม่มีการจัดการที่ดี, เกิดการปนเปื้อน และสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงสามารถกระตุ้นการบลูมของแพลงก์ตอนที่ไม่ต้องการ ซึ่งทำให้กุ้งเจริญเติบโตช้า และมีการตายเป็นจำนวนมาก (Rodriguez and Osuna, 2003)

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช

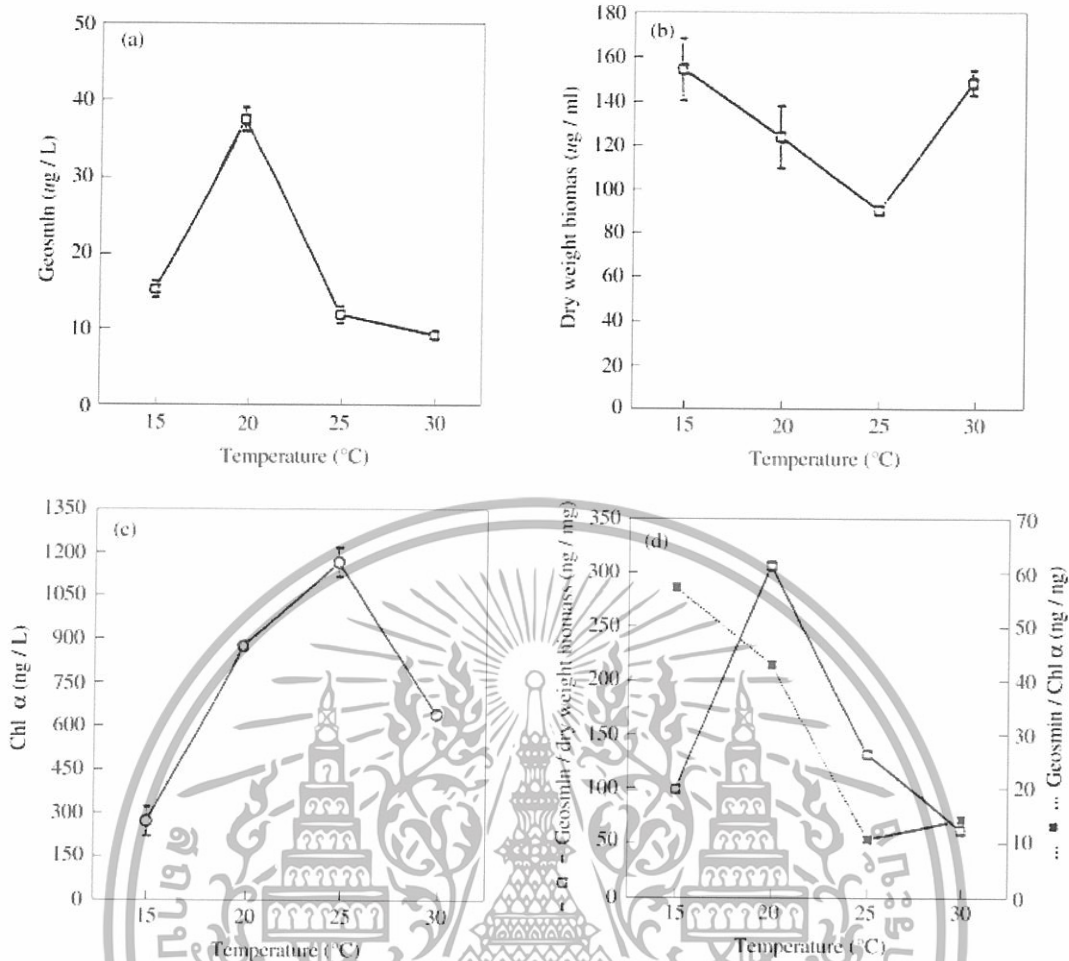
1. อุณหภูมิ

อุณหภูมิเป็นพารามิเตอร์ทางนิเวศวิทยาที่มีความสำคัญมากต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ (Rajadurai et al., 2005) ในส่วนของแพลงก์ตอนพืช อุณหภูมิมีผลต่อขนาดของเซลล์ โดยจะควบคุมอัตราการเกิดปฏิกิริยาของเอนไซม์ภายในเซลล์ (Alam et al., 2001) Rajadurai et al. (2005) ทำการทดลองเกี่ยวกับผลของอุณหภูมิต่อการเจริญเติบโตของไดอะตอม 2 ชนิด พบว่า *Chaetoceros wighami* มีการเจริญเติบโตดีที่สุดที่อุณหภูมิ 28 °C และลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แต่ *Amphora coffeaeformis* สามารถเจริญเติบโตได้ในอุณหภูมิสูงถึง 42 °C นอกจากนี้ Saadoun et al. (2000) ยังพบว่า เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจนถึง 25 °C สามารถกระตุ้นการผลิตคลอโรฟิลล์ เอ ของ *Anabaena sp.* (ภาพที่ 1)

2. ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

Alam et al. (2001) กล่าวว่า pH มีความสำคัญในฐานะที่เป็นปัจจัยควบคุมแพลงก์ตอนพืช ซึ่งมีผลต่อขบวนการใช้ธาตุอาหาร และมีผลต่อความสมดุลของธาตุอาหาร และพบความสัมพันธ์ที่แน่ชัดระหว่าง pH กับการแบ่งเซลล์ของ *Synedra ulna*, *Cyclotella kutziana* และ *Chlamydomonas cingulata* ในฤดูใบไม้ผลิ และฤดูร้อน (ตารางที่ 1) นอกจากนี้การบลูมของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินในบ่อที่เลี้ยงกุ้งขาวเกิดขึ้นเมื่อมีค่า pH สูง (Zimba et al., 2006)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ผลของอุณหภูมิต่อ geosmin ($\mu\text{g/l}$) (a), น้ำหนักแห้ง ($\mu\text{g/ml}$) (b), คลอโรฟิลล์ เอ (ng/l) (c) และ geosmin/น้ำหนักแห้ง (ng/mg) และ geosmin/คลอโรฟิลล์ เอ (ng/ng) (d)

ที่มา : Saadoun et al. (2000)

3. สารประกอบไนโตรเจน (Inorganic Nitrogen Compounds)

Chuntapa et al. (2003) กล่าวว่า การเลี้ยงกุ้งอย่างหนาแน่นในประเทศไทย มีการให้อาหารที่มีโปรตีน 30-57% และมีความถี่ในการให้อาหารสูง ของเสียพวกอินทรีย์ไนโตรเจน (organic nitrogen waste) จากอาหารที่เหลือ และสิ่งขับถ่ายของกุ้งจะสลายตัวเป็นสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนที่เป็นพิษ (Toxic inorganic nitrogen nitrogen compounds) ซึ่งประกอบด้วยแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และไนไตรต์-ไนโตรเจน ในสภาพที่มีออกซิเจน แอมโมเนีย และไนไตรต์จะถูกเปลี่ยนเป็นไนเตรตที่ไม่เป็นพิษ แต่หากมีความเข้มข้นสูงจะทำให้กุ้งเกิดความเครียดได้

Alam et al. (2001) กล่าวว่า แพลงก์ตอนพืชแต่ละชนิดมีความต้องการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน โดยความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในธรรมชาติแปรผกผันกับความเข้มข้นของแอมโมเนีย, ไนไตรต์ และไนเตรต ส่วนความยาวของ *Oscillatoria tenuis* และการแบ่งเซลล์ของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Synedra ulna แปรผันตรงกับความสัมพันธ์ของแอมโมเนียในฤดูหนาว (ตารางที่ 1) ซึ่งนับว่าเป็นปัจจัยจำกัด และจากการทดลองพบว่า เมื่อธาตุอาหารพวกอนินทรีย์ลดลงแพลงก์ตอนพืชจะมีมวลชีวภาพเพิ่มขึ้น บ่งบอกถึงการใช้สารอาหารในการสร้างมวลชีวภาพของแพลงก์ตอน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Thompson et al. (2002) ที่พบว่า สาหร่ายขนาดเล็กสามารถดูดซึมแอมโมเนียเพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ และเมื่อความสัมพันธ์ของแอมโมเนียลดลง ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ของไดอะตอม และสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินจะเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ Saadoun et al.(2000) กล่าวว่า ทั้งแอมโมเนีย และไนเตรตมีผลต่อการเพิ่มการเจริญเติบโตของ *Anabaena sp.* โดยแอมโมเนีย หรือไนเตรตมีความสัมพันธ์กับมวลชีวภาพ และคลอโรฟิลล์ เอ ของ *Anabaena sp.*

ตารางที่ 1 สัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างความเปลี่ยนแปลงทางเคมีกายภาพ และการแบ่งเซลล์, ขนาดเซลล์ และความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชในฤดูกาลที่แตกต่างกัน (ค่านัยสำคัญที่ $p < 0.05$)

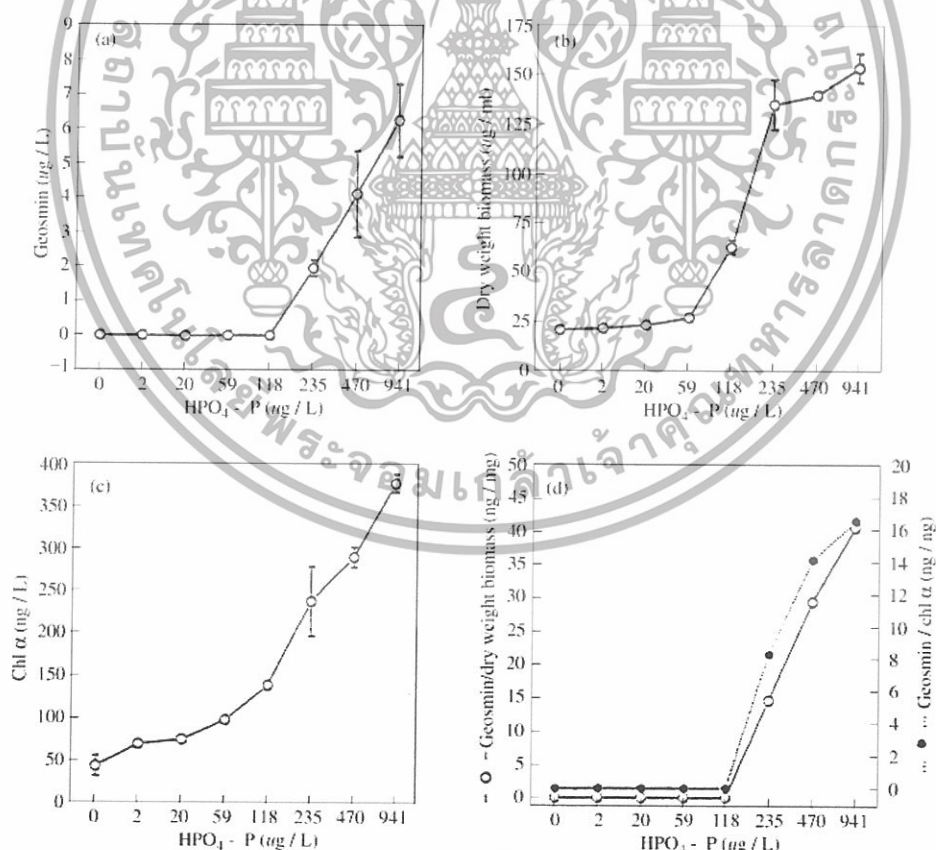
Species	Season	Temperature	DO	pH	NO ₃ ⁻	NO ₂ ⁻	NH ₄ ⁺	PO ₄ ³⁻		
<i>O. tenuis</i>	Filament length	Winter	0.769	0.730	-0.094	-	0.021	0.398	0.478	
		Spring	-0.176	0.106	-0.207	0.253	0.149	-0.203	0.184	
		Summer	0.609	0.789	0.793	0.026	0.179	-0.179	0.067	
	Density	Autumn	0.646	0.651	0.246	-0.033	-0.041	-0.013	0.322	
		Winter	-0.228	-0.919	-0.05	-	0.161	0.093	0.067	
		Spring	0.264	0.910	0.384	-0.263	0.226	0.007	0.491	
	FDC	Summer	0.241	0.161	0.251	0.128	0.171	-0.213	-0.037	
		Autumn	0.020	-0.165	-0.326	0.380	0.268	0.262	0.294	
		Winter	0.151	0.048	-0.159	-	0.037	0.194	0.196	
	<i>S. suba</i>	FDC	Spring	0.449	0.172	0.517	-0.546	0.037	0.011	0.188
			Summer	-0.396	-0.193	-0.038	0.262	-0.078	-0.052	0.001
			Autumn	-0.127	0.366	0.331	0.002	-0.200	0.349	0.330
Cell size		Winter	0.503	0.323	-0.502	-	-0.407	-0.208	-0.019	
		Spring	0.751	0.771	0.550	-0.337	0.193	0.308	-0.037	
		Summer	0.574	0.054	0.662	-0.155	0.030	0.140	-0.101	
Density		Autumn	0.683	0.062	0.103	0.024	0.019	-0.216	0.007	
		Winter	-0.810	-0.630	-0.069	-	-0.185	-0.189	-0.401	
		Spring	-0.275	-0.373	-0.217	0.069	0.074	-0.468	-0.103	
FDC		Summer	-0.734	0.221	-0.649	-0.016	-0.445	-0.086	-0.206	
		Autumn	-0.184	-0.951	0.231	0.113	-0.023	0.062	0.026	
		Winter	-0.236	-0.027	0.076	-	0.015	0.256	0.209	
<i>C. kutzingiana</i>	FDC	Spring	0.291	-0.112	0.486	-0.458	-0.003	-0.222	0.106	
		Summer	-0.210	0.016	0.149	0.156	-0.087	-0.212	-0.163	
		Autumn	0.057	0.714	0.253	-0.053	-0.357	-0.377	-0.139	
	Cell size	Winter	0.688	-0.027	0.427	-	-0.179	-0.190	0.095	
		Spring	-0.110	-0.696	-0.177	0.401	-0.262	-0.320	-0.081	
		Summer	0.780	0.733	0.647	-0.128	0.327	0.039	0.127	
	Density	Autumn	0.582	0.138	-0.135	0.049	-0.039	-0.431	-0.026	
		Winter	0.288	0.520	-0.355	-	-0.121	-0.154	-0.093	
		Spring	-0.209	-0.190	-0.158	-0.276	0.265	-0.034	0.083	
	FDC	Summer	-0.075	-0.122	-0.224	-0.268	-0.102	-0.305	0.153	
		Autumn	0.071	0.325	-0.233	-0.160	0.242	-0.342	-0.127	
		Winter	0.325	0.266	-0.105	-	-0.168	0.244	0.266	
<i>C. cingulata</i>	FDC	Spring	0.358	0.032	0.516	-0.713	0.264	0.120	0.243	
		Summer	0.009	0.437	0.449	-0.209	-0.076	-0.187	-0.330	
		Autumn	0.031	0.527	0.162	-0.152	0.121	0.126	0.152	
	Cell size	Winter	0.644	0.403	-0.300	-	-0.339	-0.022	0.228	
		Spring	0.232	0.408	0.041	0.180	-0.203	-0.002	-0.231	
		Summer	0.442	0.546	0.439	-0.318	0.080	0.087	-0.189	
	Density	Autumn	0.661	0.076	-0.015	0.097	0.014	-0.339	0.066	
		Winter	0.793	0.590	-0.117	-	0.043	0.190	0.247	
		Spring	-0.323	0.032	-0.418	0.166	-0.056	-0.250	-0.510	
	FDC	Summer	0.483	0.598	0.449	-0.345	0.334	0.057	0.306	
		Autumn	0.049	0.174	0.182	0.002	0.298	-0.084	-0.031	

ที่มา : Alam et al. (2001)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ฟอสฟอรัส (Phosphorus)

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญมากสำหรับแหล่งน้ำเช่นเดียวกับไนโตรเจน อาจอยู่ในรูปของโพลีฟอสเฟต (inorganic polyphosphate) ซึ่งเมื่อละลายน้ำจะได้ฟอสฟอรัสในรูปออร์โธฟอสเฟต (orthophosphate) นอกจากนี้จุลินทรีย์ในน้ำยังสามารถเปลี่ยนฟอสฟอรัสที่อยู่ในรูปสารอินทรีย์ที่ละลายน้ำให้เป็นออร์โธฟอสเฟตเป็นรูปที่พืชน้ำจะสามารถนำไปใช้ได้อีกด้วย (วิรัช, 2544) Qin et al. (1995) กล่าวว่า ฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่จำกัดในระบบนิเวศทางน้ำ ในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีการใส่ปุ๋ยเพิ่มลงไป จะพบว่ามีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินเป็นชนิดเด่น เพราะมีความสามารถในการสะสมฟอสฟอรัส และมีความได้เปรียบในการดึงฟอสฟอรัสมากกว่าสาหร่ายที่มีขนาดเล็กกว่า แต่การใส่ปุ๋ยในสัดส่วนธาตุอาหารที่ไม่เหมาะสม อาจทำให้เกิดการบลูมของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน หรือสาหร่ายพวกเส้นสายได้ นอกจากนี้มีรายงานว่า ไดอะตอมส่วนใหญ่มีความสามารถในการสะสมฟอสฟอรัส ซึ่งให้อธิบายถึงการเพิ่มขึ้นของไดอะตอมในสภาพที่มีฟอสฟอรัสต่ำ (Alam et al., 2001) และมีการกล่าวถึงในด้านคลอโรฟิลล์ว่า ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ เอ (Saadoun et al., 2000) (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 3 ผลของฟอสเฟตต่อ geosmin ($\mu\text{g/l}$) (a), น้ำหนักแห้ง ($\mu\text{g/ml}$) (b), คลอโรฟิลล์ เอ (ng/l) (c) และ geosmin/น้ำหนักแห้ง (ng/mg) และ geosmin/คลอโรฟิลล์ เอ (ng/ng) (d)

ที่มา : Saadoun et al. (2000)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ขวดพลาสติกสำหรับเก็บน้ำ 500 มิลลิลิตร
2. ขวดพลาสติกสำหรับเก็บแพลงก์ตอน 300 มิลลิลิตร
3. Volumetric flask
4. Flask
5. หลอดทดลอง
6. ไมโครปิเปต (Micropipette)
7. Crucible และ Tong
8. หลอดหยด (droper)
9. ปีกเกอร์
10. กระจกตวง
11. Cuvet
12. โกร่งบดคอลลอยด์
13. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง/ ความนำไฟฟ้า (pH/ conductivity meter)
14. เครื่องวัดความเค็ม (Salinometer)
15. หม้อไอน้ำความดันสูง (Autoclave)
16. Water bath
17. เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนความเร็วสูง (Centrifuge)
18. ตู้อบลมร้อน (Hot air oven)
19. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophometer)
20. โถดูดความชื้น (Desiccator)
21. เครื่องชั่ง
22. กล้องจุลทรรศน์
23. สไลด์ และ cover glass
24. สไลด์นับเม็ดเลือด
25. Counter
26. สารเคมีสำหรับวิเคราะห์คุณภาพน้ำ
27. Acetone
28. Formalin 10%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

วิธีการทดลอง

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ โดยทำการเก็บน้ำตัวอย่างในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ คือ บ่อเลี้ยงกุ้ง และปลา เก็บน้ำตัวอย่างปริมาตร 500 มิลลิลิตร มาทำการวิเคราะห์ ดังนี้

1. การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช

1.1 นำน้ำตัวอย่างมา 50 มิลลิลิตร บั่นเหวียงเพื่อตกตะกอนแพลงก์ตอนพืช จากนั้นจึงรินน้ำออก ให้เหลือตะกอนส่วนล่างประมาณ 5 มิลลิลิตร ซึ่งแพลงก์ตอนส่วนนี้จะถูกเก็บไว้เพื่อทำการนับจำนวน โดยหยด Formalin 10% และเก็บไว้ในตู้เย็น

1.2 นำน้ำตัวอย่างมาสองภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อจำแนกชนิด และบันทึกแพลงก์ตอนชนิดเด่น

2. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ทำการวัดค่าอุณหภูมิ (Temperature) ความเค็ม (Salinity) ความนำไฟฟ้า (Conductivity) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (Total Suspended Solid; TSS) ความเป็นด่าง (Alkalinity) แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (Ammonia-Nitrogen; $\text{NH}_3\text{-N}$) ไนไตรต์-ไนโตรเจน (Nitrite-Nitrogen; $\text{NO}_2\text{-N}$) ไนเตรต-ไนโตรเจน (Nitrate-Nitrogen; $\text{NO}_3\text{-N}$) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total phosphorus; TP) และออร์โธฟอสเฟต (Soluble reactive phosphate; SRP)

การบันทึกข้อมูล

1. บันทึกค่าคุณภาพน้ำในแต่ละตัวอย่าง
2. บันทึกชนิด และปริมาณของแพลงก์ตอนพืชที่เป็นชนิดเด่น

สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มดำเนินการทดลองเดือน พฤศจิกายน 2549 ถึง เดือนพฤษภาคม 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง และวิจารณ์

จากศึกษาตัวอย่างจากบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำทั้งหมด 28 บ่อ ประกอบด้วย บ่อปลา 11 บ่อ และบ่อกุ้ง 17 บ่อ โดยที่บ่อปลาจะพบ *Spirulina* sp., *Oscillatoria* sp., *Anabaena* sp., *Melosira* sp., *Cyclotella* sp., *Amphora* sp. และ *Trachelomonas* sp. (ตารางที่ 2) โดยพบ *Spirulina* sp. เป็นแพลงก์ตอนชนิดเด่นลำดับที่ 1 บ่อยที่สุด จำนวน 6 ครั้ง (ตารางที่ 3) ส่วนบ่อกุ้ง พบ *Pseudanabaena* sp., *Spirulina* sp., *Anabaena* sp., *Raphidiopsis* sp., *Oscillatoria* sp., *Choococcus* sp. และ *Melosira* sp. (ตารางที่ 2) โดยพบ *Pseudanabaena* sp. เป็นชนิดเด่นลำดับที่ 1 บ่อยที่สุด จำนวน 12 ครั้ง (ตารางที่ 3) การศึกษาด้านคุณภาพน้ำ พบว่า มี pH อยู่ระหว่าง 7.25-9.64 ค่าความนำไฟฟ้า ระหว่าง 1.5-38.5 มิลลิซีเมนต์ ค่าความเป็นด่าง 97.5-335 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ 0.067-0.860 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจน อยู่ระหว่าง 0.007-10.972 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าไนโตรต-ไนโตรเจน อยู่ระหว่าง 0.0002-0.2784 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าไนเตรต-ไนโตรเจน อยู่ระหว่าง 0.001-3.668 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมด อยู่ระหว่าง 1.203-17.38 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าออร์โธฟอสเฟต อยู่ระหว่าง 0.018-1.815 มิลลิกรัมต่อลิตร ในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่อนข้างสูงจะพบ *Pseudanabaena* sp., *Spirulina* sp., *Anabaena* sp., *Raphidiopsis* sp. (ภาพที่ 3) เนื่องจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสามารถเจริญเติบโตในสภาพต่างได้ดี และพบแพลงก์ตอนพืชกลุ่มสาหร่ายสีเขียว คือ *Scenedesmus* sp. ในน้ำที่มี pH สูง มีการศึกษาก่อนหน้านี้ พบว่า *Scenedesmus* sp. สามารถถูกพบได้ในบ่อที่มี pH 8.5-9.3 (Qin et al., 1995) พบสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินในน้ำที่มีความเข้มข้นของแอมโมเนีย และไนเตรตสูง ได้แก่ *Spirulina* sp., *Oscillatoria* sp., *Raphidiopsis* sp. และแพลงก์ตอนพืชกลุ่มยูกลีโนอยด์ คือ *Trachelomonas* sp. (ภาพที่ 7, 9) เนื่องจากเป็นแพลงก์ตอนที่มักพบในแหล่งน้ำที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูง แต่อาจพบสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินบางชนิด เช่น *Anabaena* sp. ในน้ำที่มีความเข้มข้นของแอมโมเนีย และไนเตรตค่อนข้างต่ำด้วย เพราะ *Anabaena* sp. สามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศโดยใช้ heterocyst ได้ นอกจากนี้ยังพบ *Pseudanabaena* sp., *Spirulina* sp., *Anabaena* sp., *Oscillatoria* sp., *Raphidiopsis* sp. และ *Trachelomonas* sp. ในบ่อที่มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดสูง (ภาพที่ 10) เนื่องจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินสามารถดึงฟอสฟอรัสมาสะสมได้มากกว่าสาหร่ายขนาดเล็ก ในการศึกษาส่วนมากพบปริมาณออร์โธฟอสเฟตที่ต่ำ (ภาพที่ 11) อาจเป็นเพราะฟอสฟอรัสส่วนนี้ถูกแพลงก์ตอนนำไปใช้ จึงมีปริมาณน้อยลง สำหรับค่าความนำไฟฟ้า (ภาพที่ 4) ความเป็นด่าง (ภาพที่ 5) ของแข็งที่ละลายในน้ำ (ภาพที่ 6) และไนโตรต-ไนโตรเจน (ภาพที่ 8) ยังไม่พบแนวโน้มที่ชัดเจนกับแพลงก์ตอนชนิดใดชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีค่าที่แตกต่างกันในช่วงกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3 ที่พบในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำต่างๆ

สถานที่	ชนิดเด่นลำดับ 1	ชนิดเด่นลำดับ 2	ชนิดเด่นลำดับ 3
บ่อปลาชะโด	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Oscillatoria</i> sp.	<i>Trachelomonas</i> sp.
บ่อปลาชะโด	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Cyclotella</i> sp.	<i>Trachelomonas</i> sp.
บ่อปลาชะโด	<i>Tetrastrum</i> sp.	<i>Dictyosphaerium</i> sp.	<i>Tetraedon</i> sp.
บ่อปลาชะโด	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Melosira</i> sp.	<i>Oscillatoria</i> sp.
บ่อปลาชะโด	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Chlorella</i> sp.	<i>Tetrastrum</i> sp.
บ่อปลากะพง	<i>Cyclotella</i> sp.	<i>Amphora</i> sp.	<i>Pediastrum</i> sp.
บ่อปลากะพง	<i>Cyclotella</i> sp.	<i>Amphora</i> sp.	<i>Oscillatoria</i> sp.
บ่อปลากะพง	<i>Melosira</i> sp.	<i>Oscillatoria</i> sp.	<i>Eudorina</i> sp.
บ่อปลาเบญจพรรณ	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Melosira</i> sp.	<i>Anabaena</i> sp.
บ่อปลาเบญจพรรณ	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Melosira</i> sp.	<i>Oscillatoria</i> sp.
ปลาเลี้ยงกึ่งร่วมกับปลา	<i>Anabaena</i> sp.	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Coelastrum</i> sp.
บ่อกึ่ง	<i>Pseudanabaena</i> sp.	<i>Anabaena</i> sp.	<i>Scenedesmus</i> sp.
บ่อกึ่ง	<i>Pseudanabaena</i> sp.	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Closterium</i> sp.
บ่อกึ่ง	<i>Pseudanabaena</i> sp.	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Scenedesmus</i> sp.
บ่อกึ่ง	<i>Pseudanabaena</i> sp.	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Raphidiopsis</i> sp.
บ่อกึ่ง	<i>Pseudanabaena</i> sp.	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Raphidiopsis</i> sp.
บ่อกึ่ง	<i>Pseudanabaena</i> sp.	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Raphidiopsis</i> sp.
บ่อกึ่ง	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Pseudanabaena</i> sp.	-
บ่อกึ่ง	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Pseudanabaena</i> sp.	<i>Anabaena</i> sp.
บ่อกึ่ง	<i>Pseudanabaena</i> sp.	-	-
บ่อกึ่ง	<i>Pseudanabaena</i> sp.	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Raphidiopsis</i> sp.
บ่อกึ่ง	<i>Pseudanabaena</i> sp.	Unknow	<i>Chroococcus</i> sp.
บ่อกึ่ง	Unknow	Dinoflagellate	<i>Oscillatoria</i> sp.
บ่อกึ่ง	<i>Melosira</i> sp.	-	-
บ่อกึ่ง	<i>Pseudanabaena</i> sp.	<i>Melosira</i> sp.	<i>Chroococcus</i> sp.
บ่อกึ่ง	<i>Melosira</i> sp.	<i>Pseudanabaena</i> sp.	<i>Oscillatoria</i> sp.
บ่อกึ่ง	<i>Pseudanabaena</i> sp.	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Raphidiopsis</i> sp.
บ่อกึ่ง	<i>Pseudanabaena</i> sp.	<i>Spirulina</i> sp.	<i>Raphidiopsis</i> sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 จำนวนความถี่ที่พบแพลงก์ตอนพืชแต่ละชนิด

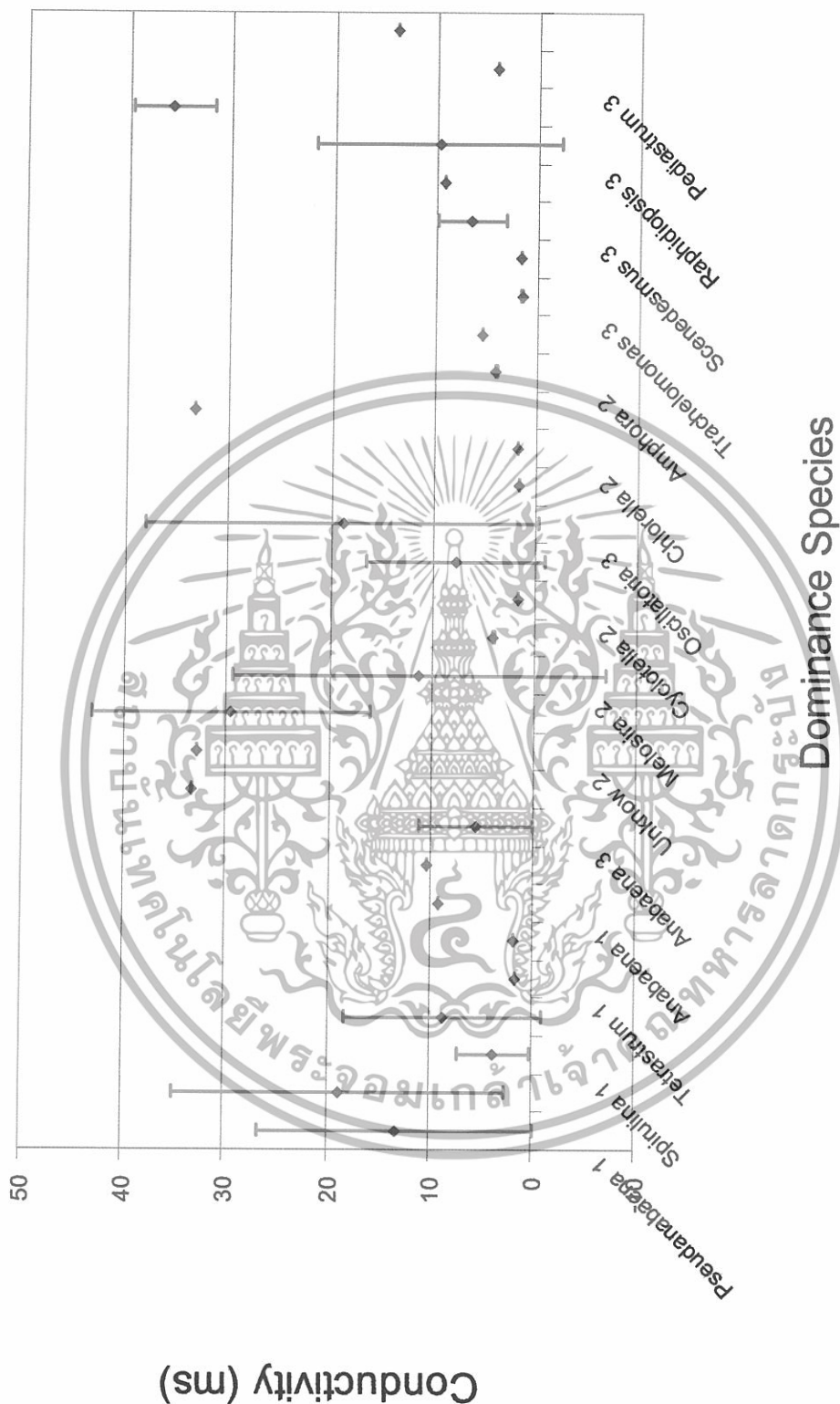
Species	ลำดับ	ความถี่ (ครั้ง)
<i>Pseudanabaena</i> sp.	1	12
<i>Pseudanabaena</i> sp.	2	3
<i>Spirulina</i> sp.	1	8
<i>Spirulina</i> sp.	2	9
<i>Anabaena</i> sp.	1	1
<i>Anabaena</i> sp.	2	1
<i>Anabaena</i> sp.	3	2
<i>Oscillatoria</i> sp.	2	2
<i>Oscillatoria</i> sp.	3	4
<i>Raphidiopsis</i> sp.	3	6
<i>Chroococcus</i> sp.	3	2
<i>Melosira</i> sp.	1	3
<i>Melosira</i> sp.	2	4
<i>Cyclotella</i> sp.	1	2
<i>Cyclotella</i> sp.	2	1
<i>Amphora</i> sp.	2	2
<i>Trachelomonas</i> sp.	3	2
<i>Scenedesmus</i> sp.	3	3
<i>Tetrastrum</i> sp.	1	1
<i>Tetrastrum</i> sp.	3	1
Unknow	1	1
Unknow	2	1
<i>Dictyosphaerium</i> sp.	2	1
<i>Chlorella</i> sp.	2	1
<i>Closterium</i> sp.	3	1
<i>Tetraedon</i> sp.	3	1
<i>Coelastrum</i> sp.	3	1
<i>Pediastrum</i> sp.	3	1
<i>Eudorina</i> sp.	3	1
<i>Dinoflagellate</i> sp.	2	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 ค่าความเป็นกรด-ด่าง และแหล่งกำเนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ค่าความนำไฟฟ้า และแหล่งที่พบชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ค่าความเป็นด่าง และแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



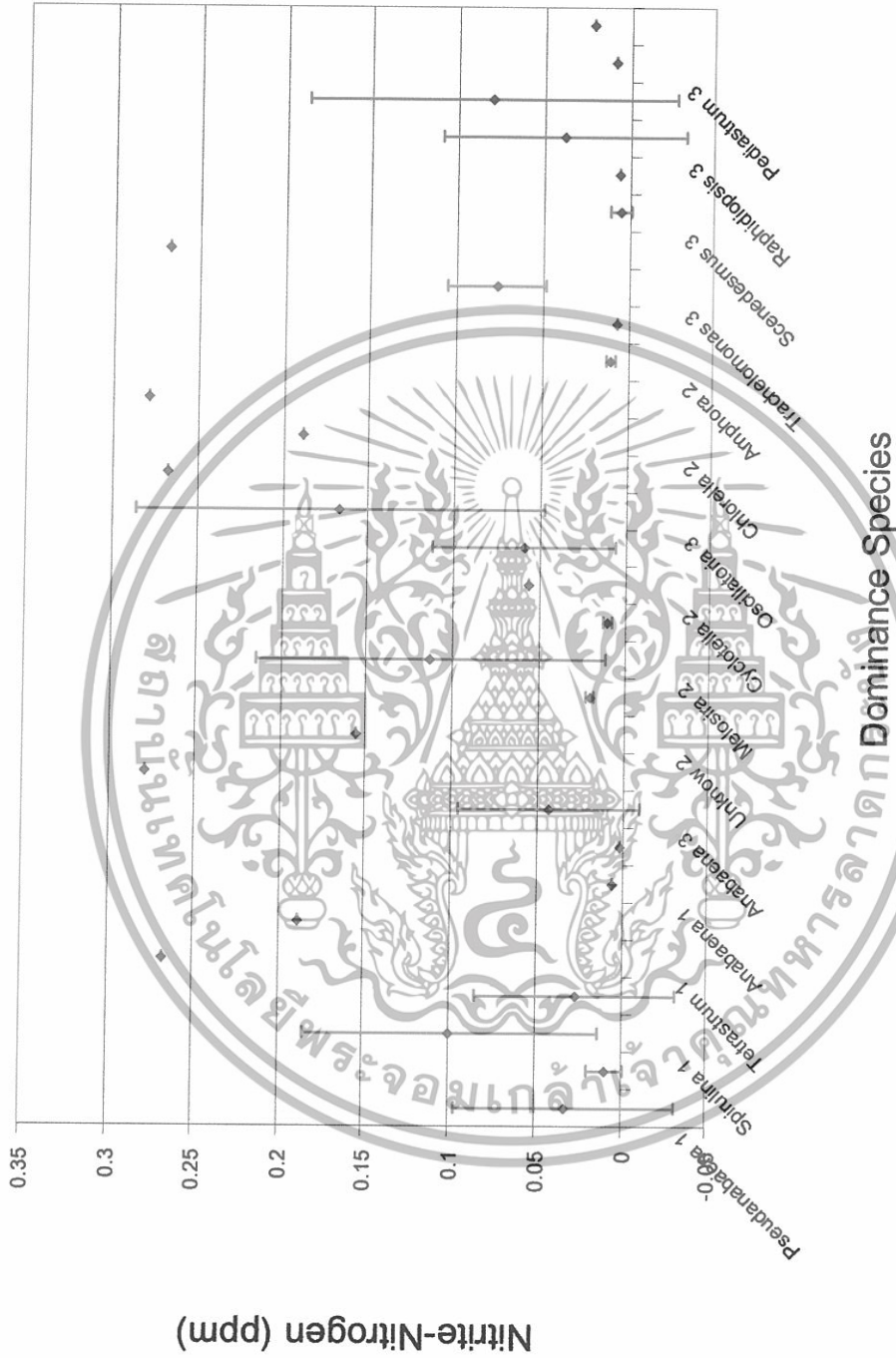
ภาพที่ 6 ค่าของแข็งที่ละลายในน้ำ และแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



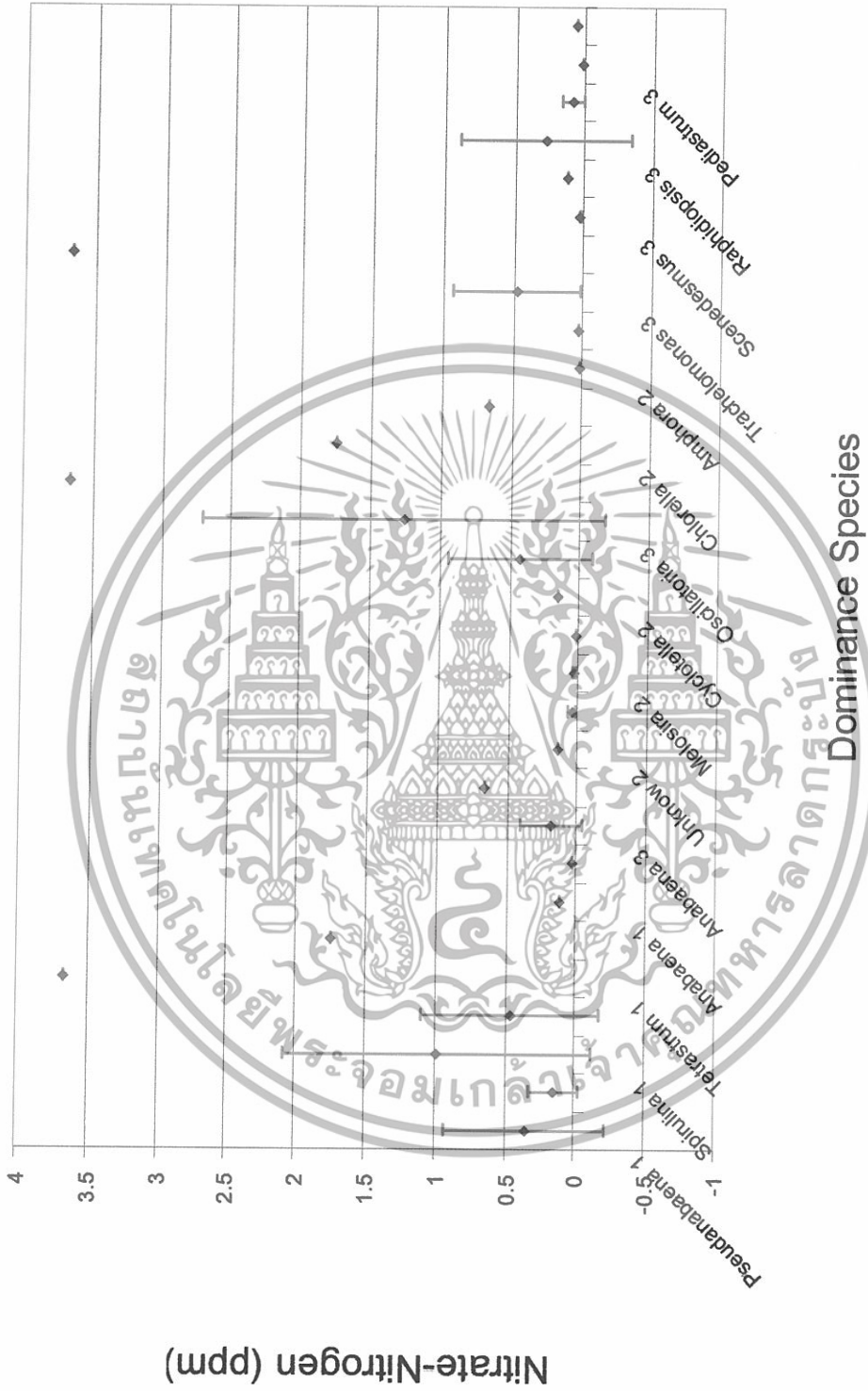
ภาพที่ 7 ค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และแหล่งที่พบชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



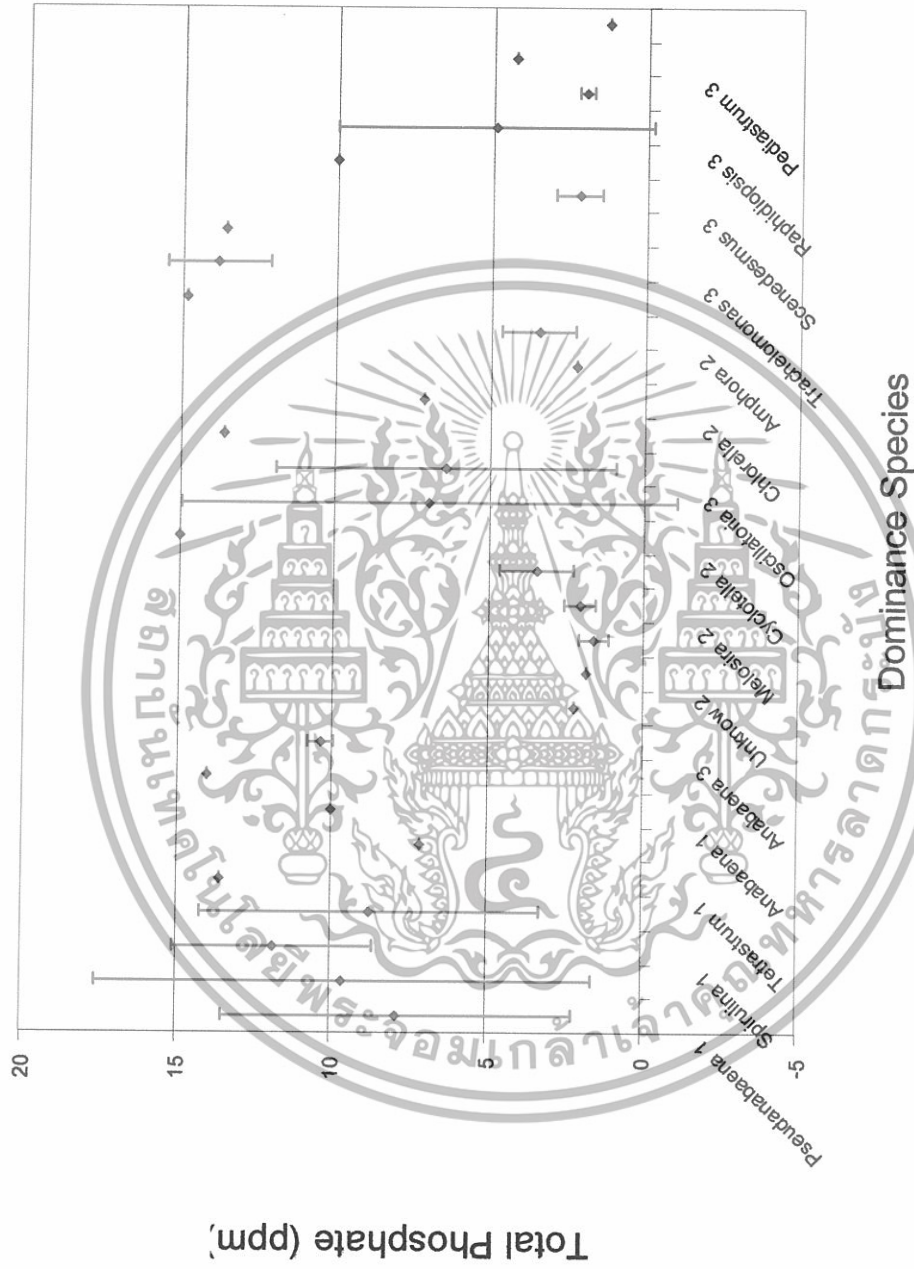
ภาพที่ 8 ค่าไนเตรต-ไนโตรเจน และแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 ค่าไนเตรต-ไนโตรเจน และแหล่งที่ตอนพืชชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 ค่าฟอสฟอรัสทั้งหมด และแหล่งกักตุนพืชชนิดเด่นลำดับที่ 1, 2 และ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการศึกษาคุณภาพน้ำ และแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ พบแนวโน้มว่า ในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำที่มีความเป็นกรด-ด่างสูง ความเข้มข้นของแอมโมเนีย ไนเตรต และฟอสฟอรัสสูง จะมีแพลงก์ตอนพืชกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน เช่น *Pseudanabaena* sp. และ *Spirulina* sp. เป็นแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น ส่วนค่าคุณภาพน้ำอื่นๆ ในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำที่ทำการศึกษานั้น ยังไม่พบแนวโน้มที่เกี่ยวข้องกับแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นอย่างชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

ควรมีการเก็บตัวอย่างของบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำให้มากขึ้น เพื่อนำข้อมูลมาหาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำ และแพลงก์ตอนพืชได้ และเพิ่มความถูกต้องแม่นยำของข้อมูล



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อ้างอิง

- วิรัช จิวแหยม. 2544. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคุณภาพน้ำ และการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 165 น.
- Alam, M.G.M., N. Jahan, L. Thalib, B. Wei, and T. Maekawa. 2001. Effects of environmental factors on the seasonally change of phytoplankton populations in a closed freshwater pond. *Environment International* 27:363-371.
- Chuntapa, B., S. Powtongsook, and P. Menasveta. 2002. Water quality control using *Spirulina platensis* in shrimp culture tanks. *Aquaculture* 220:355-366.
- Qin, J., S.P. Madon, and D.A. Clver. 1995. Effect of larval walleye (*Stizostedion vitreum*) and fertilization on the plankton community: implications for larval fish culture. *Aquaculture* 130:51-65.
- Rajadurai, M., E.H. Poornima, S.V. Narasimhan, V.N.R. Rao, and V.P. Venugopalan. 2005. Phytoplankton growth under temperature stress: Laboratory studies using two diatoms from a tropical coastal power station site. *Journal of Thermal Biology* 30:299-305.
- Rodriguez, R.A., and F.P. Osuna. 2003. Nutrients, Phytoplankton and harmful algal blooms in shrimp ponds: a review with special reference to the situation in the Gulf of California. *Aquaculture* 219:317-336.
- Saandoun, I.M.K., K.K. Schrader, and W.T. Blevins. 2002. Environmental and nutritional factors affecting geosmin synthesis by *Anabaena* sp. *Water Research* 35:1029-1218.
- Thompson, F.L., P.C. Abreu, and W. Wasielesky. 2002. Importance of biofilm for water quality and nourishment in intensive shrimp culture. *Aquaculture* 203:263-278.
- Zimba, P.V., Al Camus, E. H. Allen, and J. M. Burkholder. 2006. Co-occurrence of white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, mortalities and microcystin toxin in a southeastern USA shrimp facility. *Aquaculture* 261:1048-1055.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้