สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยประจำปีงบประมาณ 2539

เรื่อง

การศึกษาคุณภาพน้ำและแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*)

Studies on Water Qaulity and Plankton in Pond-Tiger Prawn (*Penaeus monodon*)

โดย

นายสมชาย หวังวิบูลย์กิจ

นางสาวอัจฉรี เรืองเดช

ผศ. ศักดิ์ชัย ชูโชติ

RCH
SH
380.6
ส241ร

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 28203
วัน, เดือน, ปี 23 ก.ค. 2540

ภาควิชาวิทยาศาสตร์การประมง

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาคุณภาพน้ำและแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*)

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพน้ำและแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำน้ำจืดและน้ำกร่อย โดยเก็บตัวอย่างน้ำจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำจำนวน 10 บ่อ ทุก 2 สัปดาห์ วิเคราะห์หาค่าอุณหภูมิ ความเป็นกรด-เป็นด่าง ความเค็ม ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ความเป็นด่าง แอมโมเนีย-ไนโตรเจนรวม ไนไตรท์-ไนโตรเจน ออร์โธฟอสเฟต และแยกชนิดแพลงค์ตอน ส่วนการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืดจะปรับความเค็มให้เป็น 0 ส่วนในพัน หลังจากการเลี้ยงไปแล้ว 4 สัปดาห์ คุณภาพน้ำในช่วงการเลี้ยงทั้งในบ่อน้ำจืดและบ่อน้ำกร่อย พบว่าอุณหภูมิ ความเป็นกรด-เป็นด่าง แอมโมเนีย-ไนโตรเจนรวม ไนไตรท์-ไนโตรเจน และออร์โธฟอสเฟต มีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนความเค็มมีค่า 0-5, 32-35 ส่วนในพัน ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 3.6-14.0, 7.6-8.7 มิลลิกรัม/ลิตร ความเป็นด่าง 52-144, 98-198 มิลลิกรัม/ลิตร ในบ่อน้ำจืดและบ่อน้ำกร่อยตามลำดับ ส่วนชนิดแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืดแต่ละบ่อมีความหลากหลายมากกว่าในบ่อน้ำกร่อยซึ่งพบเพียง 2-4 ชนิด โดยแพลงค์ตอนที่พบเป็นจำนวนมากในบ่อน้ำจืด คือ *Oscillateria sp.* และ *Merismopedia sp.* ส่วนชนิดแพลงค์ตอนที่พบเป็นจำนวนมากในบ่อน้ำกร่อย คือ *Trichodesmium sp.*, *Peridinium sp.*, *Gymnodinium sp.*, *Melosira sp.* และ *Chaetoceros sp.* ชนิดของแพลงค์ตอนที่พบในบ่อน้ำกร่อยบางชนิดแสดงแนวโน้มมีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการตายของกุ้งกุลาดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Studies on Water Quality and Plankton in Pond-Tiger Prawn (*Penaeus monodon*)

Abstract

Studies on water quality and plankton in freshwater and brackishwater pond-tiger prawn have been investigated. For water quality, water was measured every 2 weeks from 10 ponds for temperature, pH, salinity, dissolved oxygen, total alkalinity, total ammonia-nitrogen, nitrite-nitrogen and orthophosphate. Species of plankton were identified each pond every 2 weeks. In freshwater pond-tiger prawn salinity was decreased to 0 ppt after 4 weeks of culture. During the cultural period, the results showed that water quality in freshwater and brackishwater pond-tiger prawn temperature, pH, total ammonia-nitrogen, nitrite-nitrogen and orthophosphate were similar excluding salinity 0-5, 32-35 ppt; disssolved oxygen 3.6-14, 7.6-8.7 ppm; total alkalinty 52-144, 98-198 ppm in freshwater and brackishwater pond-tiger prawn, respectively. It was found that there were several species of plankton in freshwater which the dominant species were *Oscillatoria sp.* and *Merismopidia sp.* in every pond. However, there were only 2-4 species of plankton in brackishwater which the dominant species were *Trichodesmium sp., Peridinium sp., Gymnodinium sp., Melosira sp.* and *Chaetoceros sp.*. From these results there were marked trends that growth and mortality rates of tiger prawn were affected by some dominant species in brackishwater pond-tiger prawn.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	4
ผลการทดลองและวิจารณ์	6
สรุป	15
เอกสารอ้างอิง	16
ภาคผนวก	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	แสดงอุณหภูมิในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด	6
ภาพที่ 2	แสดงอุณหภูมิในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย	6
ภาพที่ 3	แสดงความเป็นกรด-เป็นด่างในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด	7
ภาพที่ 4	แสดงความเป็นกรด-เป็นด่างในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย	7
ภาพที่ 5	แสดงความเค็มในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด	8
ภาพที่ 6	แสดงความเค็มในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย	8
ภาพที่ 7	แสดงปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด	9
ภาพที่ 8	แสดงปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย	9
ภาพที่ 9	แสดงความเป็นด่างในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด	10
ภาพที่ 10	แสดงความเป็นด่างในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย	10
ภาพที่ 11	แสดงแอมโมเนียรวม-ไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด	11
ภาพที่ 12	แสดงแอมโมเนียรวม-ไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย	11
ภาพที่ 13	แสดงไนไตรท์-ไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด	12
ภาพที่ 14	แสดงไนไตรท์-ไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย	12
ภาพที่ 15	แสดงออร์โธฟอสเฟตในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด	13
ภาพที่ 16	แสดงออร์โธฟอสเฟตในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตารางผนวก

หน้า

ตารางผนวกที่ 1 แสดงอุณหภูมิในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด 19
ตารางผนวกที่ 2 แสดงอุณหภูมิในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย 19
ตารางผนวกที่ 3 แสดงความเป็นกรด-เป็นด่างในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด 19
ตารางผนวกที่ 4 แสดงความเป็นกรด-เป็นด่างในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย 19
ตารางผนวกที่ 5 แสดงความเค็มในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด 20
ตารางผนวกที่ 6 แสดงความเค็มในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย 20
ตารางผนวกที่ 7 แสดงปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด 20
ตารางผนวกที่ 8 แสดงปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย 20
ตารางผนวกที่ 9 แสดงความเป็นด่างในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด 21
ตารางผนวกที่ 10 แสดงความเป็นด่างในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย 21
ตารางผนวกที่ 11 แสดงแอมโมเนียรวม-ไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด 21
ตารางผนวกที่ 12 แสดงแอมโมเนียรวม-ไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย 21
ตารางผนวกที่ 13 แสดงไนไตรท์-ไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด 22
ตารางผนวกที่ 14 แสดงไนไตรท์-ไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย 22
ตารางผนวกที่ 15 แสดงออร์โธฟอสเฟตในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด 22
ตารางผนวกที่ 16 แสดงออร์โธฟอสเฟตในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย 22
ตารางผนวกที่ 17 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืดบ่อ 1 23
ตารางผนวกที่ 18 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืดบ่อ 2 23
ตารางผนวกที่ 19 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืดบ่อ 3 24
ตารางผนวกที่ 20 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืดบ่อ 4 24
ตารางผนวกที่ 21 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืดบ่อ 5 25
ตารางผนวกที่ 22 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อพักน้ำ 25
ตารางผนวกที่ 23 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อยบ่อ 1 26
ตารางผนวกที่ 24 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อยบ่อ 2 26
ตารางผนวกที่ 25 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อยบ่อ 3 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ตารางผนวกที่ 26 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อยบ่อ 4 27
ตารางผนวกที่ 27 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อยบ่อ 5 27
ตารางผนวกที่ 26 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนน้ำในทะเล 27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาคุณภาพน้ำและแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*)

Studies on Water Quality and Plankton in Pond-Tiger Prawn (*Penaeus monodon*)

คำนำ

ประเทศไทยสามารถส่งกุ้งกุลาดำเป็นสินค้าออกได้เป็นอันดับหนึ่งในตลาดโลกมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 จนถึง 2538 คิดเป็นเงินตราเข้าประเทศสูงถึง 50,000 ล้านบาท ซึ่งผลผลิตส่วนใหญ่เป็นกุ้งกุลาดำที่เกิดจากการเพาะเลี้ยง ในปี พ.ศ. 2539 เป็นต้นมาผลผลิตกุ้งกุลาดำลดลงเนื่องจากผู้เลี้ยงกุ้งกุลาดำประสบปัญหาเกี่ยวกับการตายของกุ้งกุลาดำ ซึ่งเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ เช่น ปัญหาคุณภาพน้ำ ปัญหาการควบคุมปริมาณและชนิดแพลงค์ตอน ปัญหาการเกิดโรคระหว่างการเลี้ยง ปัญหาคุณภาพลูกกุ้งกุลาดำ และบางปัญหาก็ยังไม่ทราบสาเหตุที่แน่นอน ทำให้ผลผลิตและคุณภาพกุ้งกุลาดำในการเลี้ยงลดลง แต่ปัญหาสำคัญอันหนึ่งที่เห็นได้ชัดว่ามีผลกระทบต่ออัตราการรอดของกุ้งกุลาดำ คือ คุณภาพน้ำ และแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยง ดังนั้นจึงได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำและชนิดแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำทั้งในน้ำจืดและน้ำกร่อย เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาการตายของกุ้งกุลาดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำและแพลงค์ตอนระหว่างการเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืดและน้ำกร่อย
2. เพื่อศึกษาความแตกต่างของชนิดแพลงค์ตอนในน้ำจืดและน้ำกร่อยจากบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ
3. เพื่อศึกษาชนิดแพลงค์ตอนที่เป็นดัชนีบอกคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

คุณภาพน้ำและชนิดแพลงค์ตอนนับได้ว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ เนื่องจากเป็นปัจจัยเบื้องต้นในการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำทั่วไป และอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาการเลี้ยงได้ ดังนั้นการศึกษาเรื่องคุณภาพน้ำและชนิดแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำจะเป็นแนวทางในการป้องกันการเกิดปัญหาการเลี้ยงได้ จากการศึกษาของ Boyd and Fast (1992) พบว่าคุณภาพน้ำที่เหมาะสมในการเลี้ยงกุ้งทั่วไปควรมีอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ความเค็ม 15-30 ส่วนในพัน ความเป็นกรด-เป็นด่าง 7-9 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำไม่น้อยกว่า 3.5 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่ไม่เกินจุดอิ่มตัว อันไอออไนซ์แอมโมเนียน้อยกว่า 0.1 มิลลิกรัมต่อลิตร นอกจากนี้คณิตและคณะ (2535) ได้ศึกษาคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำที่มีการจัดการโดยเกษตรกรรายย่อย และเกษตรกรรวมกลุ่มที่บริหารในรูปบริษัท พบว่า อุณหภูมิอยู่ในช่วง 28.2-32.3, 28.0-31.4 องศาเซลเซียส ความเค็ม 22.2-35.0, 29.6-34.7 ส่วนในพัน ความเป็นกรด-เป็นด่าง 7.5-8.4, 7.8-8.3 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 3.8-8.7, 6.2-8.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณแอมโมเนีย 0.065-1.647, 0.011-0.338 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยปล่อยลูกกุ้งกุลาดำที่ความหนาแน่น 75, 30 ตัวต่อตารางเมตร ได้ผลผลิตเฉลี่ย 1,410, 673 กิโลกรัมต่อไร่ และอัตรารอด 48.2%, 41.7% ตามลำดับ และระหว่างการเลี้ยงพบการเปลี่ยนแปลงของสีน้ำในบ่อ ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยง แพลงค์ตอนที่พบในน้ำธรรมชาติและในน้ำบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำพบว่าบางชนิดมีประโยชน์กับสัตว์น้ำแต่บางชนิดทำให้เกิดอันตรายต่อสัตว์น้ำได้ โดยเฉพาะในช่วงที่มีการเจริญเติบโตของแพลงค์ตอนอย่างหนาแน่นและเป็นปัญหาที่ยากในการควบคุมและการป้องกัน จูอะดี (2528) กล่าวว่าชนิดแพลงค์ตอนที่พบในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำสม่ำเสมอได้แก่ *Nitzchia sp., Pleurosigma sp., Oscillatoria sp.* และ *Paralia sp.* ส่วนแพลงค์ตอนที่มีการสร้างสารพิษและปล่อยสารพิษออกจากเซล บางชนิดสามารถเป็นพาราไซด์ ซึ่งเป็นสาเหตุการป่วยและการตายของสัตว์น้ำ ในทะเลมักพบมีการเจริญเติบโตอย่างหนาแน่นของแพลงค์ตอนในกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต เช่น *Gymnodinium sp.* หรือ *Gonyaulax sp.* ซึ่งพบว่าเป็นอันตรายต่อปลาและมนุษย์ได้ ส่วนหอยสามารถสะสมพิษของแพลงค์ตอนพวกนี้ไว้ได้โดยไม่เป็นอันตราย (Round, 1984) บางครั้งจะพบแพลงค์ตอนนี้เป็นชนิดที่มีจำนวนมากที่สุดประมาณ 81-91% ในน้ำตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ (Machado, 1979) นอกจากนี้ยังพบว่าการเจริญเติบโตของ *Pyrodinium sp.* อย่างหนาแน่นเป็นสาเหตุของการเกิดอาการชาเป็นอัมพาต (paralytic shellfish poisoning) และตายได้ในสัตว์น้ำ หรือมนุษย์ที่บริโภคหอยที่กิน *Pyrodinium sp.* สะสมอยู่ในกระเพาะอาหาร (MacLean and White, 1985; Tamiyavanich et. al.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1985; Luthy, 1976) และเป็นสาเหตุการตายของปลา ซึ่งมีรายงานในประเทศฟิลิปินส์ อินโดนิเซีย ไทย สเปน ฝรั่งเศส อิตาลี สวีสเซอแลนด์ และเยอรมัน Estudillo and Gionzailes (1984) ได้นำปลา Indo-Pacific mackerel ที่ตายในช่วงที่มีการเจริญของไดโนแฟลกเจลเลตมาตรวจเช็คในกระเพาะอาหารพบเซล *Pyrodinium sp.* มากกว่า 200 เซลต่อตัว ส่วนในหอยจะพบ 1-20 เซลต่อตัว Kokoid and Swezy (1974) ได้ตรวจเช็คในกระเพาะอาหารของปลาซาดีนขนาดเล็กและปลาอื่นๆ ที่ตายพบแพลงค์ตอนในกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต นอกจากนี้ สิริ และคณะ (2528) พบว่าแพลงค์ตอนในกลุ่ม *Ceratium sp., Peridinium sp.* และ *Dinophysis sp.* มักเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนสีน้ำ และทำให้สัตว์น้ำได้รับอันตราย

อุปกรณ์วิธีการ

สำรวจบ่ อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืดและน้ำกร่อยอย่างละ 5 บ่อ เก็บน้ำตัวอย่างในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ น้ำทะเล และบ่อพักน้ำ หลังการปล่อยลูกกุ้งกุลาดำลงเลี้ยงทุก ๆ 2 สัปดาห์

1 การศึกษาคุณภาพน้ำและชนิดแพลงค์ตอน

1.1 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

เก็บตัวอย่างน้ำในบ่อที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร จำนวน 4 จุด ทำการวิเคราะห์อุณหภูมิ ด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิ (HANNA รุ่น 8424) วิเคราะห์ความเป็นกรด-เป็นด่างด้วยเครื่องวัดความเป็นกรด-เป็นด่าง (HANNA รุ่น 8424) วิเคราะห์ความเค็มด้วยเครื่องรีแฟร็กโตมิเตอร์ (ATAGO รุ่น S/Mill) วิเคราะห์ความเป็นด่างด้วยวิธีการไตเตรท วิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำด้วยวิธี Azide modification วิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนด้วยวิธี Phenate method วิเคราะห์ปริมาณไนไตร-ไนโตรเจนด้วยวิธี APHA และวิเคราะห์ปริมาณออร์โธฟอสเฟตด้วยวิธี Ascobic acid การวัดค่า absorbanceใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (MILTON ROY รุ่น 401)

1.2 การวิเคราะห์แพลงค์ตอน

กรองน้ำตัวอย่างในบ่อที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร จำนวน 4 จุด ด้วยถุงกรองแพลงค์ตอนขนาด 20 ไมครอน และเก็บรักษาด้วยน้ำยา Lugol's solution นำตัวอย่างแพลงค์ตอนมาตรวจเช็คด้วยกล้องจุลทรรศน์ วิเคราะห์แยกชนิดและปริมาณตามวิธีของ Prescott (1951); ลัดดา (2528)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 การบันทึกข้อมูล

2.1 บันทึกปัจจัยทางด้านคุณภาพน้ำในแต่ละบ่อทุก 2 สัปดาห์

2.2 บันทึกชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนที่พบจำนวนมาก 5 ชนิดแรกในแต่ละบ่อทุก 2 สัปดาห์

3 สถานที่เก็บข้อมูล

3.1 บ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในเขตอำเภอเมือง จังหวัดตราด

3.2 บ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในเขตอำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี

4 ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มตั้งแต่เดือนธันวาคม 2538-เดือนกันยายน 2539

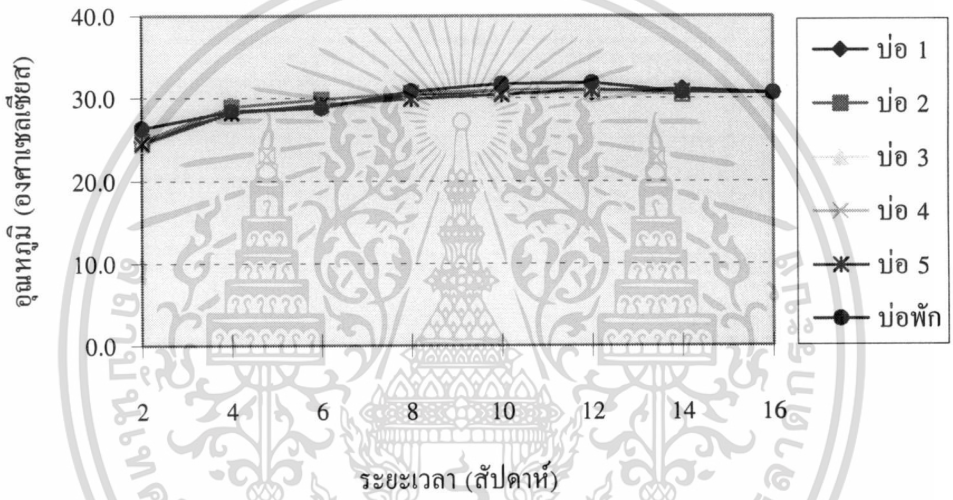
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

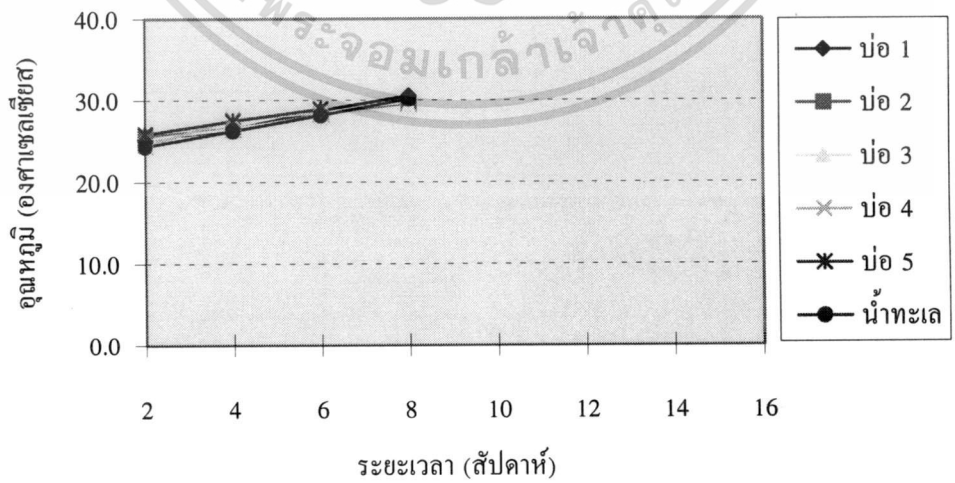
คุณภาพน้ำ

1. อุณหภูมิ พบว่าอุณหภูมิในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำประมาณ 24 องศาเซลเซียส ในช่วง 2 สัปดาห์แรกซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาว (ปลายเดือนธันวาคม-ต้นเดือนมกราคม) หลังจากนั้นอุณหภูมิจะอยู่ในช่วง 28.2-31.1, 26.4-30.5 องศาเซลเซียส ในบ่อน้ำจืด (ภาพที่ 1, ตารางผนวกที่ 1) และบ่อน้ำกร่อย (ภาพที่ 2, ตารางผนวกที่ 2) ตามลำดับ ซึ่งเหมาะสมในการเลี้ยงกุ้ง (Boyd and Fast,1992)

ภาพที่ 1 แสดงอุณหภูมิในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด



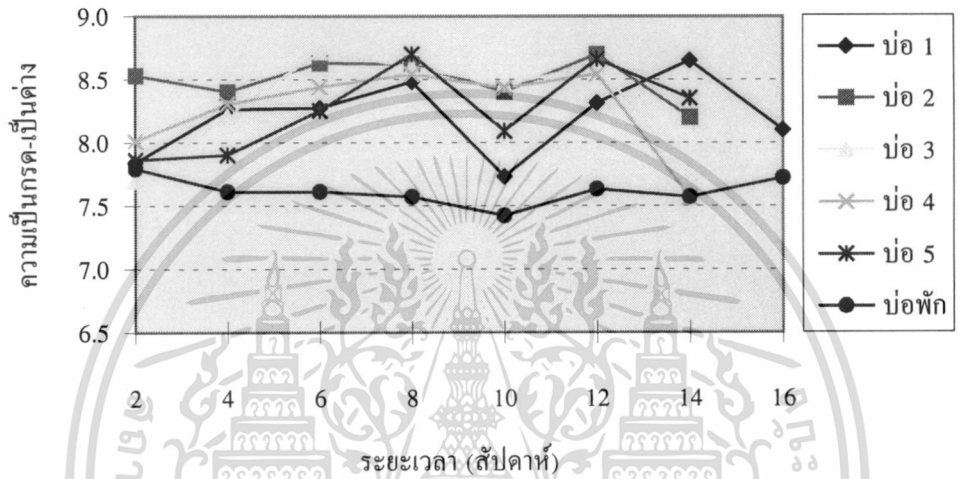
ภาพที่ 2 แสดงอุณหภูมิในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย



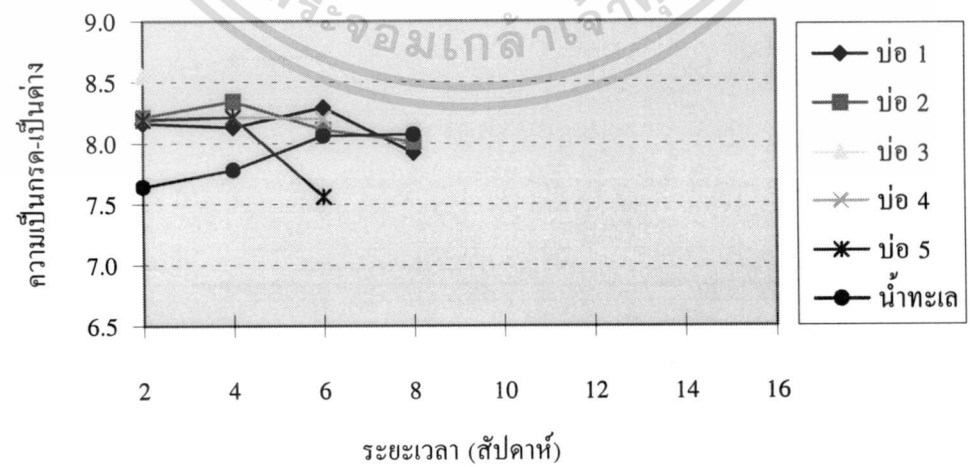
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความเป็นกรด-เป็นด่าง พบว่าอยู่ในช่วง 7.6-8.7 ทั้งในบ่อน้ำจืดและในบ่อน้ำกร่อย (ภาพที่ 3,4; ตารางผนวกที่ 3,4) ซึ่งเหมาะสมในการเลี้ยงกุ้ง (Boyd and Fast,1992)

ภาพที่ 3 แสดงความเป็นกรด-เป็นด่างในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด



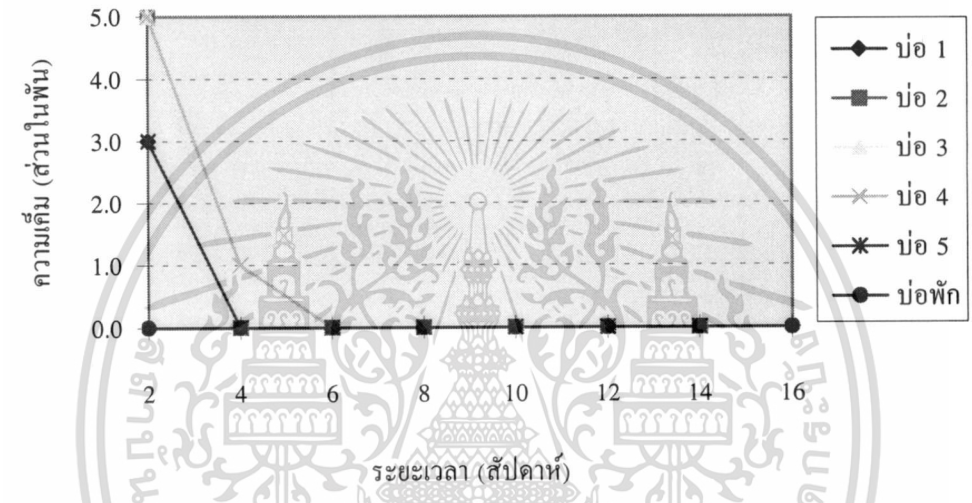
ภาพที่ 4 แสดงความเป็นกรด-เป็นด่างในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย



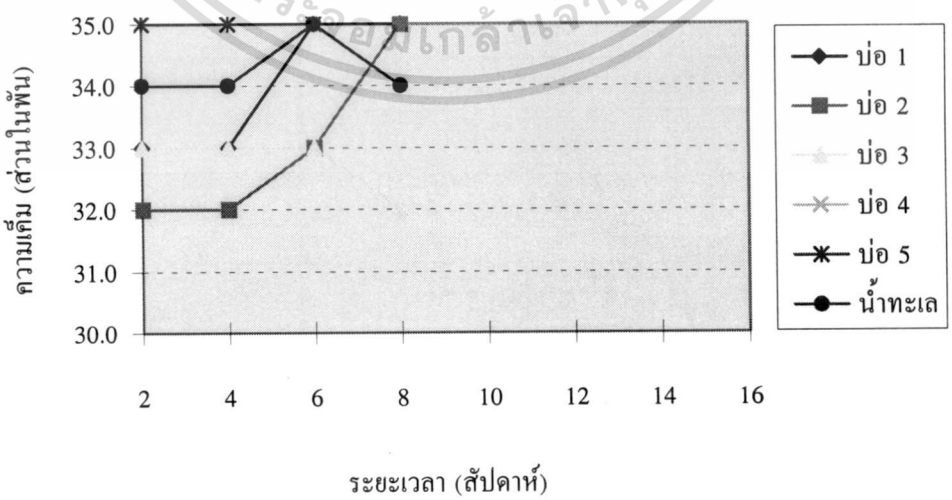
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความเค็ม พบว่าความเค็มในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำน้ำจืดช่วง 2 สัปดาห์แรก มีความเค็ม 3-5 ส่วนในพัน หลังจากนั้นจะปรับน้ำในบ่อให้มีความเค็ม 0 ส่วนในพัน (ภาพที่ 5, ตารางผนวกที่ 5) ส่วนในบ่อน้ำกร่อยมีความเค็ม 32-35 ส่วนในพัน (ภาพที่ 6, ตารางผนวกที่ 6) ซึ่งแต่ละบ่อมีค่าความเค็มต่ำและสูงกว่าค่าที่เหมาะสมในการเลี้ยงกุ้ง (Boyd and Fast,1992)

ภาพที่ 5 แสดงความเค็มในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อน้ำจืด



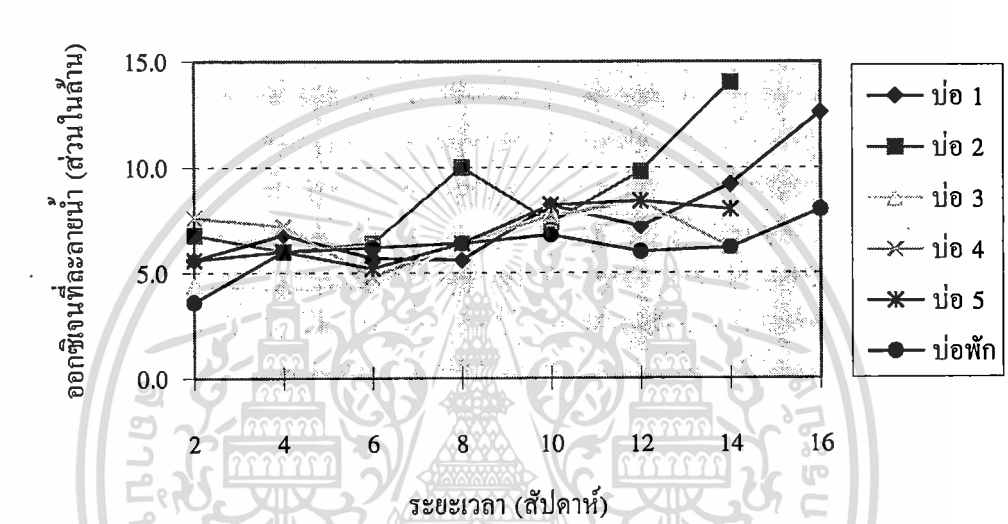
ภาพที่ 6 แสดงความเค็มในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อน้ำกร่อย



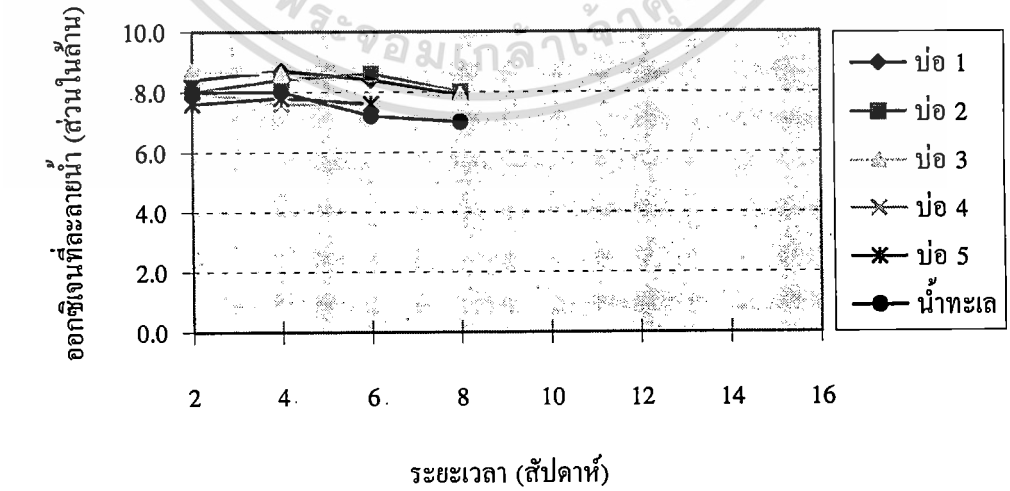
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ พบว่าอยู่ในช่วง 4.2-14.0, 7.6-8.7 ส่วนในล้าน ในบ่อน้ำจืด (ภาพที่ 7, ตารางผนวกที่ 7) และบ่อน้ำกร่อย (ภาพที่ 8, ตารางผนวกที่ 8) ตามลำดับ ซึ่งเหมาะสมในการเลี้ยงกุ้ง (Boyd and Fast,1992)

ภาพที่ 7 แสดงปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืด



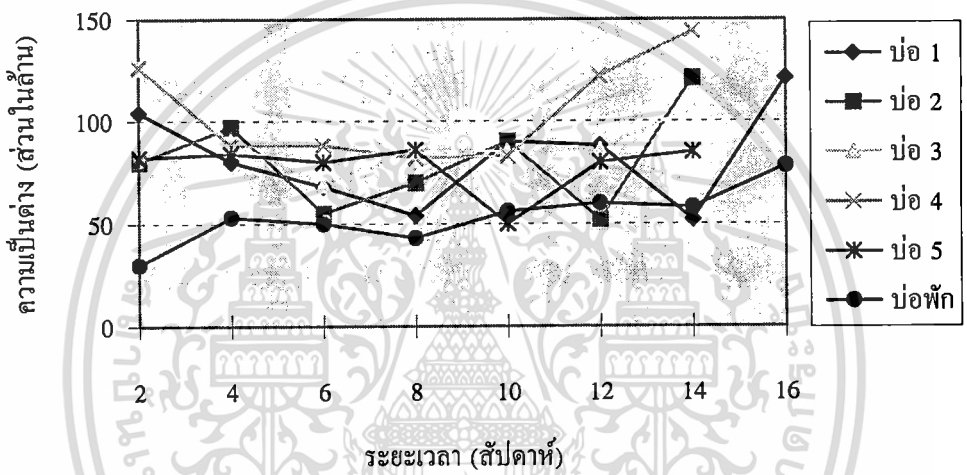
ภาพที่ 8 แสดงปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อย



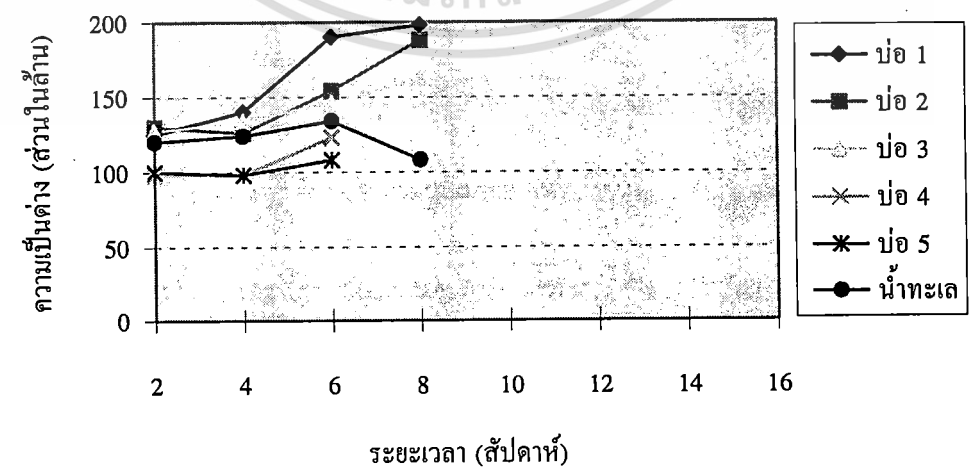
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความเป็นด่าง พบว่าอยู่ในช่วง 52-144, 98-198 ส่วนในล้าน ในบ่อน้ำจืด (ภาพที่ 9, ตารางผนวกที่ 9) และบ่อน้ำกร่อย (ภาพที่ 10, ตารางผนวกที่ 10) ตามลำดับ ซึ่งมีความเหมาะสมในการเลี้ยงสัตว์น้ำ (Boyd,1982) ตลอดการเลี้ยงพบว่าปริมาณความเป็นด่างในบ่อน้ำจืดมีค่าต่ำกว่าในบ่อน้ำกร่อย ซึ่งสอดคล้องกับสภาพธรรมชาติในแหล่งน้ำจืดจะมีปริมาณความเป็นด่างต่ำกว่าในน้ำกร่อย

ภาพที่ 9 แสดงความเป็นด่างในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อน้ำจืด



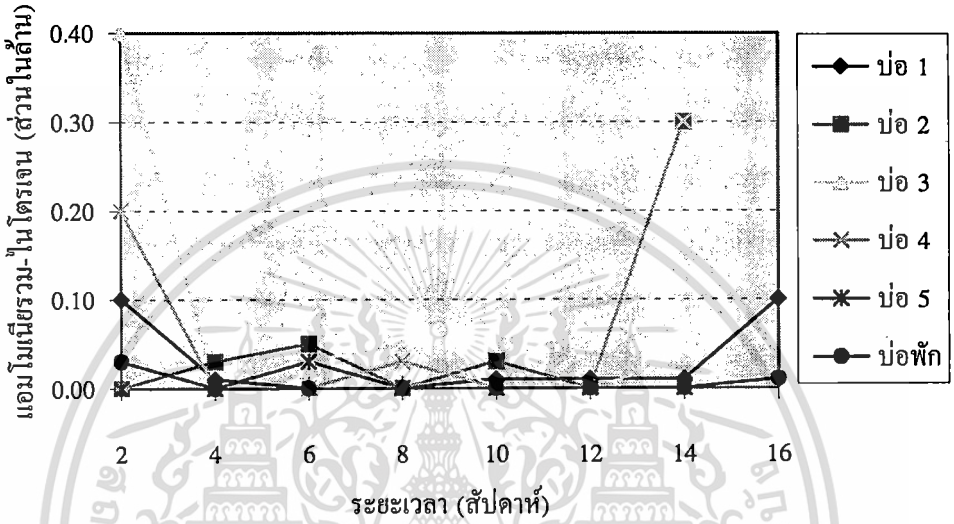
ภาพที่ 10 แสดงความเป็นด่างในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อน้ำกร่อย



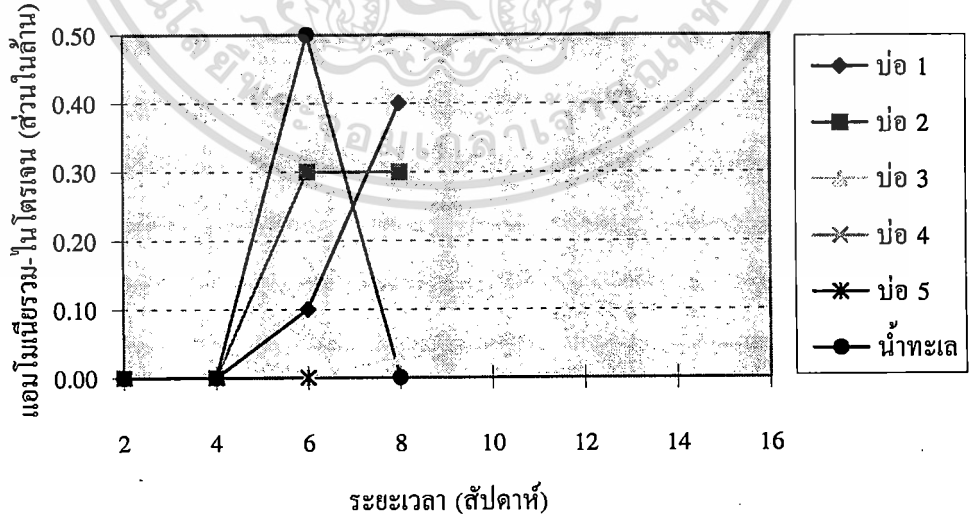
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ปริมาณแอมโมเนียรวม-ไนโตรเจน พบว่าอยู่ในช่วง 0-0.4 ส่วนในล้าน ทั้งในบ่อน้ำจืดและบ่อน้ำกร่อย (ภาพที่ 11,12; ตารางผนวกที่ 11,12) ซึ่งเหมาะสมในการเลี้ยงกุ้ง (Boyd, 1982)

ภาพที่ 11 แสดงแอมโมเนียรวม-ไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อน้ำกร่อย



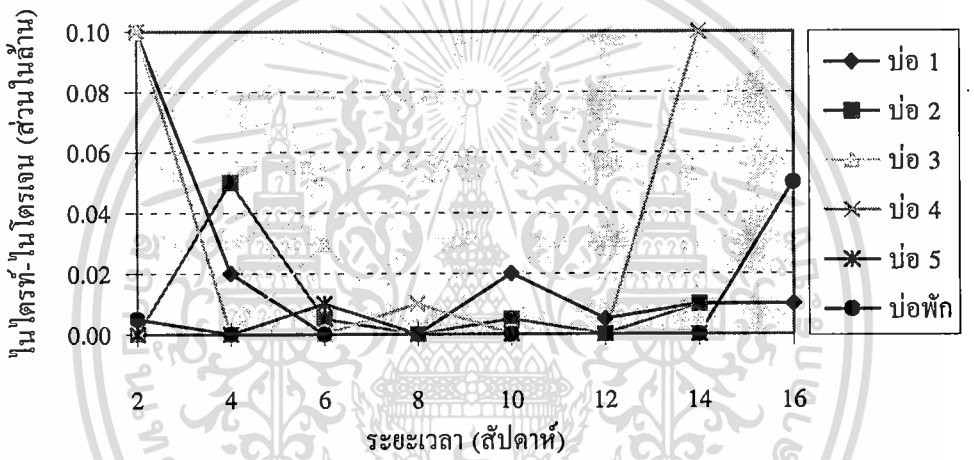
ภาพที่ 12 แสดงแอมโมเนียรวม-ไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อน้ำกร่อย



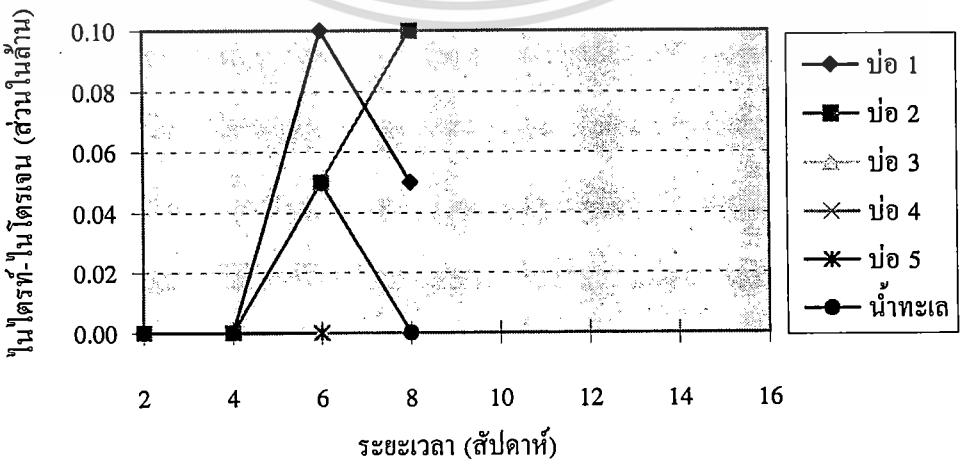
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน พบว่าอยู่ในช่วง 0-0.1 ส่วนในล้าน ทั้งในบ่อน้ำจืดและบ่อน้ำกร่อย (ภาพที่ 13,14; ตารางผนวกที่ 13,14) ซึ่งเหมาะสมในการเลี้ยงกุ้ง และมีค่าต่ำกว่าการรายงานของ Brook (1983) ที่กล่าวว่า LC_{50} ของไนไตรท์-ไนโตรเจน ในกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*) ขนาด 1.0-1.4 กรัม มีค่า 15.4 ส่วนในล้าน ที่ 4 สัปดาห์ ส่วนการทดสอบความเป็นพิษของไนไตรท์-ไนโตรเจนในกุ้งกุลาดำยังมีการศึกษากันน้อยมาก

ภาพที่ 13 แสดงไนไตรท์-ไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อน้ำจืด



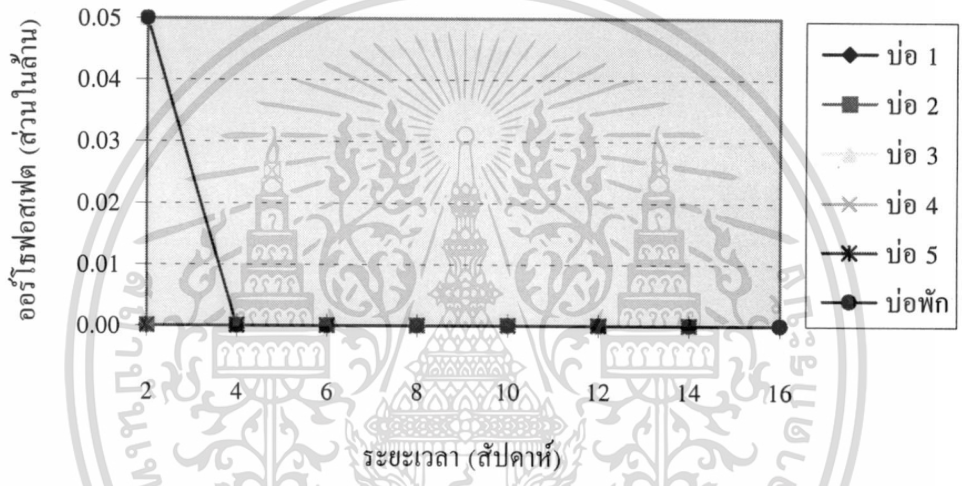
ภาพที่ 14 แสดงไนไตรท์-ไนโตรเจนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อน้ำกร่อย



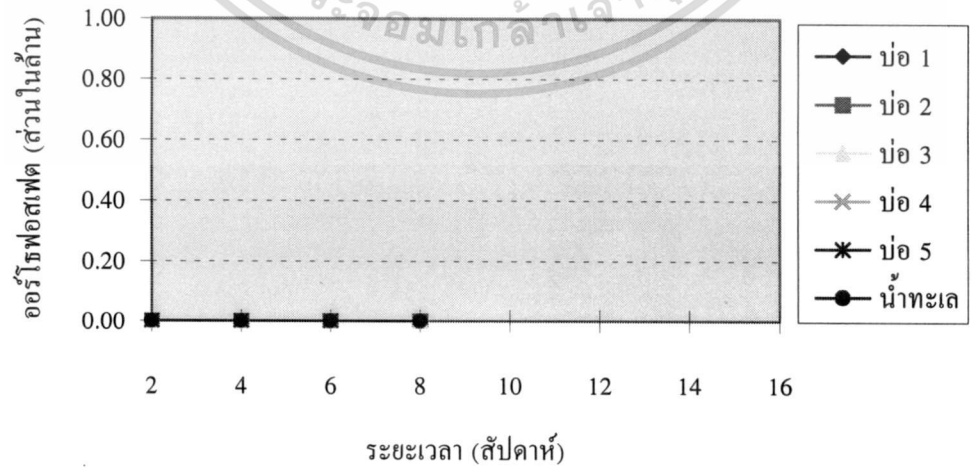
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ปริมาณออร์โธฟอสเฟต พบว่าอยู่ในช่วง 0.0-0.05, 0.0 ส่วนในล้าน ในบ่อน้ำจืด (ภาพที่ 15, ตารางผนวกที่ 15) และบ่อน้ำกร่อย (ภาพที่ 16, ตารางผนวกที่ 16) ตามลำดับ ซึ่งเหมาะสมในการเลี้ยงกุ้ง ไมตรี (2528) กล่าวว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เกิน 0.03 ส่วนในล้าน เป็นสาเหตุทำให้แหล่งน้ำนั้นเสื่อมโทรม แต่ปริมาณออร์โธฟอสเฟตที่พบในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำน้ำจืดบ่อที่ 3 มีค่า 0.05 พบในช่วง 2 สัปดาห์แรก ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยเพื่อทำสีน้ำ แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อกุ้งกุลาดำที่เลี้ยงทั้งนี้อาจพบในช่วงระยะสั้น ๆ ของการเลี้ยง

ภาพที่ 15 แสดงออร์โธฟอสเฟตในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อน้ำจืด



ภาพที่ 16 แสดงออร์โธฟอสเฟตในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในบ่อน้ำกร่อย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดและปริมาณแพลงค์ตอน

ตลอดการเลี้ยงกุ้งกุลาดำพบว่าชนิดแพลงค์ตอนในบ่อน้ำจืดมีความหลากหลายมากกว่าในบ่อน้ำกร่อย ชนิดที่พบปริมาณมากและบ่อยครั้งในบ่อน้ำจืดได้แก่ *Oscillatoris sp.* และ *Merismopedia sp.* (ตารางภาคผนวกที่ 17-21) ซึ่งสอดคล้องกับ จูอะดี (2528) ที่รายงานว่าพบ *Oscillatoria sp., Pleurosigma sp., Nitzchia sp.* และ *Paralia sp.* สม่ำเสมอในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ส่วนในบ่อน้ำกร่อยพบชนิดแพลงค์ตอนในแต่ละบ่อมีเพียง 2-4 ชนิด ชนิดที่พบเป็นจำนวนมากในบ่อ ได้แก่ *Trichodesmium sp., Chaetoceros sp., Gymnodinium sp., Melosira sp.* และ *Peridinium sp.* (ตารางภาคผนวกที่ 23-27) และยังพบว่าบ่อที่มี *Gymnodinium sp., Melosira sp.* หรือ *Peridinium sp.* มีแนวโน้มทำให้กุ้งกุลาดำมีอาการผิดปกติ คือ สีตัวเข้ม ไม่กินอาหาร และทยอยตาย ซึ่งมีรายงานการตายของครัสเตเซีย และปลา ในช่วงที่มีการเกิดเรดไทด์ เนื่องจากการตายของแพลงค์ตอนกลุ่มนี้ สามารถสร้างสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำได้ (Round, 1965;1984) นอกจากนี้ Lightner (1983) ยังพบว่าแพลงค์ตอนกลุ่มนี้เป็นสาเหตุการตายในกุ้ง *Penaeus californiensis* และ *Penaeus stylirostris* ซึ่งเป็นกุ้งที่อยู่ในสกุลเดียวกับกุ้งกุลาดำ การตายของกุ้งจะพบมากในช่วงที่กุ้งอยู่ในระยะลอกคราบ เนื่องจากเป็นระยะที่กุ้งมีความอ่อนแอมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการศึกษาคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำน้ำจืดในเขตอำเภอสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี และน้ำกร่อยในเขตอำเภอเมือง จังหวัดตราด พบว่ามีความเหมาะสมในการเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ส่วนชนิดแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำพบว่าน้ำจืดมีความหลากหลายมากกว่าในน้ำกร่อย แพลงค์ตอนบางชนิดในบ่อน้ำกร่อย เช่น *Gymnodinium sp., Peridinium sp.* และ *Melosira sp.* สามารถทำให้กุ้งกุลาดำมีอาการผิดปกติ คือ สีตัวเข้ม ไม่กินอาหาร และทยอยตาย ดังนั้นจากการศึกษาครั้งนี้ แพลงค์ตอนบางชนิดที่พบในน้ำกร่อย เช่น *Gymnodinium sp., Peridinium sp.* และ *Melosira sp.* น่าจะเป็นดัชนีให้ทราบถึงแนวโน้มของปัญหาการเลี้ยงกุ้งกุลาดำที่จะเกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

คณิต ไชยคำ, พุทธ ส่องแสงจินดา และดุสิต ตันวิไลย. 2535. คุณสมบัติน้ำและผลผลิตในการจัดการการเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนา 2 ระบบในบริเวณจังหวัดสงขลา. หน้า 394-401. ใน รายงานการสัมมนาวิชาการประจำปี 2535 กรมประมง ณ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ วันที่ 16-18 กันยายน 2535, กรมประมง.

จูอะดี พงษ์มณีรัตน์, สิริ ทุกข์วินาศ และสถาพร ดิเรกบุษราคม. 2528. ความชุกชุมของแพลงค์ตอนพืชในนากุ้ง จังหวัดนครศรีธรรมราช. เอกสารวิชาการฉบับที่ 28. สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสงขลา, กรมประมง. 39 หน้า.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมศิริ. 2528. คุณภาพน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง. 115 หน้า.

ลัดดา วงศ์รัตน์. 2528. แพลงค์ตอนวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาชีววิทยาประมง, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 329 หน้า.

สว่าง ไหวพริบ. 2535. โรคกุ้งกุลาดำ, *Penaeus monodon* Fabricius ในบ่อเลี้ยง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 100 หน้า.

สิริ ทุกข์วินาศ, เพราพรรณ แสงสกุล, จูอะดี พงษ์มณีรัตน์ และไพโรจน์ สิริมนตาภรณ์. 2528. ผลการสำรวจเพิ่มประเมินมลภาวะบริเวณหาดเก้าเส้ง จังหวัดสงขลา. เอกสารวิชาการฉบับที่ 6. สถาบันเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งแห่งชาติ, กรมประมง. 50 หน้า.

American Public Health Association, American Water Works Association and Water Pollution Control Federation. 1981. Standard Methods for the Exemination of Water and Wastewater. Fifteen Edition. American Public Health Association. Washington D.C. 1,134 pp.

Boyd, C.E. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture. Elsevier Scientific Publishing Company. New York. pp. 25-28.

Boyd,C.E. and A.W. Fast. 1992. Pond Monitoring and Management. pp. 497-513. In A.W. Fast and L.J. Lester (ed.). Marine Shrimp Culture: Principles and Practices. Elsevier Science Publishers.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Brook, J.A. 1983. Diseases (Infectious and Noninfectious), Metazoan Parasites, and Public Health Considerations in *Macrobrachium* Culture and Fisheries. pp. 365-366. In McVey, J.P. (ed.). 1983. CRC Handbook of Mariculture. vol. 1. CRC Press, Inc. Florida. 442 pp.

Kofoid, C.A. and O.Swezy. 1974. The Free-living Unarmored Dinoflagellata. Otto Koeltz Science Publishers, Koenigstein. pp. 43-54.

Lightner, D.V. 1983. Diseases of Cultured Penaeid Shrimp. pp. 289-320. In McVey, J.P. (ed.). 1983. CRC Handbook of Mariculture. vol. 1. CRC Press, Inc. Florida. 442 pp.

Luthy, J. 1979. Epidemic Paralytic Shellfish Poisoning in Western Europe, 1976. pp. 15-22. In Taylor, D.L. and H.H. Seliger. 1979. Toxic Dinoflagellate Blooms. Elsevier North Holland Inc., New York. 497 pp.

Machodo, P. A. 1979. Dinoflagellate Bloom on The Brazilian South Atlantic Coast. pp. 29-32 In Taylor, D.L. and H.H. Seliger. 1979. Toxic Dinoflagellate Blooms. Elsevier North Holland Inc., New York. 497 pp.

Maclean, J.L. and A.W. White. 1985. Toxic Dinoflagellate Bloom in Asia: A Growing Concern. pp. 517-520. In Anderson, D.M., A.W. White and D.G. Baden. 1985. Toxic Dinoflagellates. Elsevier Science Publishing Co., Inc. New York. 553 pp.

Tamiyavanich, S., Kodama, M. and Fukuyo, Y. 1985. The Occurrence of Paraltic Shellfish Poisoning in Thailand. pp. 521-525. In Anderson, D.M., A.W. White and D.G. Baden. 1985. Toxic Dinoflagellates. Elsevier Science Publishing Co., Inc. New York. 553 pp.

Round, P.E. 1984. The Ecology of Algae. Cambridge University Press. London. pp. 305-307.

Round, P.E. 1965. The Biology of The Algae. Edward Arnold (Publishers) Ltd. London. pp. 223-224.

Prescott, G.W. 1951. Algae of The Western Great Lakes Area. W.M.C.Brown Company Publishers, Iowa. 977 pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28202

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 17 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืดบ่อ 1

สัปดาห์ที่	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)
2	Chaetoceros ($1.8*10^5$)	Chlorella ($6.0*10^4$)	Navicula ($6.3*10^4$)	Oscillatoria ($4.5*10^4$)	Tintinnopsis ($2.4*10^4$)
4	Chaetoceros ($7.8*10^4$)	Oocystis ($3.9*10^4$)	Melosira ($1.8*10^4$)	Navicula ($1.8*10^4$)	Gyrosigma ($1.1*10^4$)
6	Chaetoceros ($7.9*10^4$)	Melosira ($4.7*10^4$)	Oscillatoria ($2.3*10^4$)	Microcystis ($2.1*10^4$)	Navicula ($1.2*10^3$)
8	Merismopedia ($7.1*10^4$)	Oscillatoria ($6.4*10^4$)	Peridinium ($7.2*10^3$)	Microcystis ($5.7*10^3$)	Branchionus ($4.1*10^3$)
10	Merismopedia ($6.4*10^3$)	Peridinium ($4.7*10^3$)	Nitzchia ($4.1*10^3$)	Dictyiosphaerium ($1.7*10^3$)	Oocystis ($1.1*10^3$)
12	Microcystis ($6.8*10^5$)	Tintinnopsis ($5.4*10^4$)	Nitzchia ($2.3*10^4$)	Oscillatoria ($9.0*10^3$)	Spirulina ($2.9*10^3$)
14	Oscillatoria ($5.9*10^6$)	Microcystis ($5.6*10^6$)	Branchionus ($5.8*10^4$)	Pleurosigma ($6.3*10^4$)	Melosira ($1.2*10^4$)
16	Oscillatoria ($6.5*10^5$)	Microcystis ($4.7*10^5$)	Melosira ($4.6*10^4$)	Branchionus ($2.3*10^4$)	Pleurosigma ($1.8*10^4$)

ตารางผนวกที่ 18 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืดบ่อ 2

สัปดาห์ที่	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)
2	Chlorella ($3.3*10^4$)	Chaetoceros ($1.8*10^4$)	Tintinnopsis ($1.5*10^4$)	Oscillatoria ($1.2*10^4$)	Pleurosigma ($5.9*10^3$)
4	Oscillatoria ($1.8*10^4$)	Microcystis ($2.0*10^4$)	Peridinium ($1.5*10^4$)	Melosira ($3.5*10^3$)	Gyrosigma ($1.1*10^3$)
6	Oscillatoria ($6.2*10^4$)	Nitzchia ($4.7*10^4$)	Microcystis ($1.9*10^4$)	Pleurosigma ($1.7*10^4$)	Peridinium ($6.5*10^3$)
8	Nitzchia ($4.7*10^5$)	Melosira ($6.7*10^4$)	Branchionus ($7.8*10^3$)	Euglena ($3.3*10^3$)	-
10	Merismopedia ($9.3*10^6$)	Oscillatoria ($7.6*10^6$)	Nitzchia ($8.3*10^5$)	Microcysis ($4.6*10^4$)	Branchionus ($3.9*10^3$)
12	Oscillatoria ($6.9*10^5$)	Microcystis ($1.1*10^5$)	Spirulina ($3.4*10^4$)	Nitzchia ($4.3*10^4$)	Merismopedia ($8.1*10^4$)
14	Oscillatoria ($1.0*10^6$)	Spirulina ($3.5*10^5$)	Microcystis ($2.3*10^4$)	Lyngbia ($5.4*10^4$)	Branchionus ($9.0*10^3$)
16	-	-	-	-	-

ตารางผนวกที่ 19 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืดบ่อ 3

สัปดาห์ที่	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)
2	Oscillatoria ($6.7*10^4$)	Oocystis ($5.3*10^4$)	Tintinnopsis ($2.6*10^4$)	Melosira ($4.3*10^3$)	Microcystis ($2.0*10^3$)
4	Oscillatoria ($4.5*10^4$)	Oocystis ($4.2*10^4$)	Melosira ($2.7*10^4$)	Microcystis ($5.1*10^3$)	Tintinnopsis ($2.0*10^3$)
6	Oscillatoria ($5.9*10^4$)	Nitzchia ($3.6*10^4$)	Melosira ($1.2*10^4$)	Microcystis ($7.1*10^3$)	Merismopedia ($5.1*10^3$)
8	Merismopedia ($4.1*10^4$)	Melosira ($3.2*10^4$)	Cyclop ($7.1*10^3$)	Tintinnopsis ($6.7*10^3$)	Microcystis ($4.2*10^3$)
10	Oscillatoria ($7.7*10^6$)	Nostoc ($6.9*10^6$)	Nitzchia ($4.6*10^6$)	Spirulina ($3.6*10^6$)	Dictyiosphaerium ($4.7*10^5$)
12	Oscillatoria ($1.2*10^6$)	Spirulina ($1.9*10^5$)	Branchionus ($1.5*10^5$)	Microcystis ($1.0*10^5$)	Nitzchia ($1.8*10^4$)
14	Oscillatoria ($7.6*10^5$)	Spirulina ($2.3*10^5$)	Nitzchia ($1.1*10^5$)	Microcystis ($4.5*10^4$)	Melosira ($2.7*10^4$)
16	-	-	-	-	-

ตารางผนวกที่ 20 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืดบ่อ 4

สัปดาห์ที่	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)
2	Pleurosigma ($2.7*10^5$)	Nitzchia ($1.0*10^5$)	Melosira ($6.9*10^4$)	Chlorella ($5.4*10^4$)	Branchionus($3.6*10^4$)
4	Gyrosigma ($1.0*10^6$)	Nitzchia ($7.0*10^5$)	Melosira ($3.0*10^5$)	Euglena ($1.5*10^5$)	Branchionus ($1.4*10^5$)
6	Centronela ($4.6*10^5$)	Euglena ($7.1*10^4$)	Branchionus ($3.1*10^4$)	Dictyiosphaerium ($1.2*10^4$)	Plurosigma ($1.2*10^4$)
8	Pleurosigma ($8.3*10^4$)	Merismopedia ($6.4*10^4$)	Melosira ($4.1*10^4$)	Euglena ($4.3*10^3$)	Tinitnopsis ($3.1*10^3$)
10	Oscillatoria ($9.1*10^6$)	Spirulina ($7.9*10^6$)	Merismopedia ($5.5*10^6$)	Microcysis ($7.1*10^5$)	Euglena ($8.3*10^3$)
12	Oscillatoria ($7.3*10^5$)	Nitzchia ($4.1*10^5$)	Spirulina ($1.9*10^5$)	Melosira ($6.0*10^4$)	Branchionus ($5.7*10^4$)
14	Oscillatoria ($4.0*10^6$)	Spirulina ($1.4*10^5$)	Nitzchia ($4.8*10^4$)	Branchionus ($2.7*10^4$)	Cyclop ($1.8*10^4$)
16	-	-	-	-	-

ตารางผนวกที่ 21 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำจืดบ่อ 5

สัปดาห์ที่	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)
2	Oscillatoria ($4.8*10^5$)	Microcystis($5.6*10^4$)	Merismopedia ($3.4*10^3$)	Peridinium ($2.8*10^3$)	Branchionus ($1.6*10^3$)
4	Oscillatoria ($6.7*10^5$)	Peridinium ($5.8*10^5$)	Microcystis ($4.9*10^5$)	Coelosphaerium ($3.0*10^5$)	Branchionus ($1.4*10^5$)
6	Oscillatoria ($7.2*10^6$)	Peridinium ($5.0*10^6$)	Microcystis ($4.7*10^4$)	Merismopedia ($7.6*10^3$)	Desmid ($6.1*10^3$)
8	Microcystis ($7.8*10^4$)	Merismopedia ($4.3*10^4$)	Tintinnopsis ($3.1*10^3$)	Peridinium ($2.7*10^3$)	Oocystis ($1.1*10^3$)
10	Oscillatoria ($4.7*10^6$)	Spirulina ($3.5*10^6$)	Microcystis ($5.6*10^4$)	Branchionus ($4.7*10^4$)	-
12	Oscillatoria ($6.1*10^5$)	Spirulina ($5.1*10^5$)	Branchionus ($7.3*10^4$)	Peridinium ($4.7*10^3$)	Nitzchia ($3.0*10^3$)
14	Oscillatoria ($1.9*10^6$)	Spirulina ($4.8*10^5$)	Nitzchia ($4.2*10^4$)	Microcystis ($1.2*10^4$)	Branchionus ($5.9*10^3$)
16	-	-	-	-	-

ตารางผนวกที่ 22 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อพักน้ำ

สัปดาห์ที่	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)
2	Oscillatoria ($4.5*10^4$)	Spirulina ($2.2*10^4$)	Nitzchia ($3.3*10^4$)	Melosira ($3.6*10^4$)	Peridinium ($1.8*10^4$)
4	Oscillatoria ($5.9*10^4$)	Spirulina ($1.2*10^4$)	Branchionus ($7.0*10^3$)	Chlorella ($6.4*10^3$)	Navicula ($1.1*10^3$)
6	Oscillatoria ($5.4*10^4$)	Peridinium ($1.2*10^4$)	Nitzchia ($7.9*10^3$)	Spirulina ($6.3*10^3$)	Microcystis ($4.0*10^3$)
8	Oscillatoria ($8.8*10^4$)	Nitzchia ($6.8*10^4$)	Spirulina ($4.2*10^4$)	Navicula ($5.8*10^3$)	Tintinnopsis ($1.3*10^3$)
10	Oscillatoria ($7.1*10^5$)	Spirulina ($4.3*10^5$)	Peridinium ($6.2*10^4$)	Microcystis ($5.9*10^4$)	Plurosigma ($4.3*10^4$)
12	Oscillatoria ($4.7*10^4$)	Spirulina ($3.7*10^4$)	Merismopedia ($5.6*10^3$)	Oocystis ($4.8*10^3$)	Nitzchia ($1.2*10^3$)
14	Oscillatoria ($2.7*10^4$)	Spirulina ($1.6*10^4$)	Branchionus ($7.3*10^3$)	Euglena ($5.0*10^3$)	Microcystis ($4.1*10^3$)
16	Oscillatoria ($2.6*10^4$)	Spirulina ($2.5*10^4$)	Branchionus ($5.1*10^3$)	Microcystis ($4.5*10^3$)	Euglena ($1.6*10^3$)

ตารางผนวกที่ 23 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อยบ่อ 1

สัปดาห์ที่	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)
2	Trichodesmium ($8.0*10^3$)	Melosira ($5.8*10^3$)	Peridinium ($1.7*10^3$)	Microcystis ($1.0*10^3$)	-
4	Trichodesmium ($6.4*10^4$)	Oocystis ($7.2*10^3$)	Melosira ($1.2*10^3$)	Microcystis ($1.0*10^3$)	-
6	Chaetoceros ($2.7*10^4$)	Melosira ($5.7*10^2$)	Oocystis ($1.7*10^2$)	-	-
8	Melosira ($4.1*10^4$)	Chaetoceros ($5.3*10^3$)	Peridinium ($1.1*10^2$)	-	-

ตารางผนวกที่ 24 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อยบ่อ 2

สัปดาห์ที่	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)
2	Trichodesmium ($4.2*10^4$)	Oocystis ($1.4*10^4$)	Peridinium ($1.7*10^3$)	-	-
4	Trichodesmium ($5.3*10^4$)	Oocystis ($3.1*10^4$)	Nitzchia ($5.0*10^2$)	-	-
6	Chaetoceros ($5.0*10^3$)	Nitzchia ($3.3*10^3$)	Oocystis ($3.3*10^2$)	Pleurosigma ($2.2*10^2$)	Peridinium ($1.1*10^2$)
8	Chaetoceros ($4.5*10^4$)	Pleurosigma ($3.6*10^3$)	Peridinium ($6.7*10^2$)	-	-

ตารางผนวกที่ 25 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อยบ่อ 3

สัปดาห์ที่	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)
2	Melosira ($1.4*10^4$)	Trichodesmium ($1.0*10^3$)	Oocystis ($3.3*10^2$)	-	-
4	Gymnodinium ($9.4*10^3$)	Trichodesmium ($1.4*10^2$)	Pleurosigma ($1.4*10^2$)	Gyrosigma ($1.4*10^2$)	-
6	Gymnodinium ($2.3*10^3$)	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-

ตารางผนวกที่ 26 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อยบ่อ 4

สัปดาห์ที่	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)
2	Peridinium ($3.1*10^2$)	Melosira ($2.1*10^2$)	-	-	-
4	Gyrosigma ($2.3*10^2$)	Nitzchia ($1.2*10^2$)	-	-	-
6	Gymnodinium (25)	Microcystis (25)	-	-	-
16	-	-	-	-	-

ตารางผนวกที่ 27 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำในน้ำกร่อยบ่อ 5

สัปดาห์ที่	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)
2	Melosira ($8.6*10^2$)	Nitzchia ($2.9*10^4$)	-	-	-
4	Melosira ($2.6*10^2$)	Peridinium ($1.7*10^5$)	-	-	-
6	Peridinium ($3.2*10^2$)	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-

ตารางผนวกที่ 28 แสดงชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนน้ำในทะเล

สัปดาห์ที่	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)	ชนิด (เซล/มิลลิลิตร)
2	Peridinium (81)	-	-	-	-
4	Peridinium ($5.0*10^2$)	Nitzchia ($5.0*10^2$)	Navicula ($1.7*10^2$)	-	-
6	Ceratium (93)	Gymnodinium (76)	-	-	-
16	Peridinium ($2.8*10^2$)	Gymnodinium (83)	-	-	-