

บทคัดย่อ

ชื่อวิทยานิพนธ์ : การติดตามและศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในเมือกชีวภาพของระบบ

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบน้ำหมุนเวียนที่มีปัญหาในเตรทสะสม

ชื่อ-ชื่อสกุลผู้ทำวิทยานิพนธ์ : นางสาว อภาวรรณ พอค้า

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร. นุศลอินทร์สังขา

อาจารย์ ดร. สมพงษ์ โอทอง

อาจารย์ ดร. สุภภาศิริรัฐนิม

ปริญญาและสาขาวิชา : ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา

ปีการศึกษาที่สำเร็จ : 2555

การติดตามและศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในเมือกชีวภาพของระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบน้ำหมุนเวียนที่มีปัญหาในเตรทสะสม โดยติดตามศึกษาความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงจุลินทรีย์โดยเฉพาะกลุ่มแบคทีเรียในเมือกชีวภาพ โดยใช้วิธีการที่เหมาะสมกับประสิทธิภาพการบำบัดในเตรทภายในระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในแต่ละช่วงเวลา งานวิจัยนี้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นการคัดเลือกชนิดตัวกลางที่เหมาะสมต่อการบำบัดในเตรทจากเมือกชีวภาพ โดยใช้ตัวกลาง 4 ชนิด ส่วนที่ 2 ศึกษาและติดตามประสิทธิภาพการควบคุมคุณภาพน้ำของระบบการทดลองเลี้ยงปลาโดยใช้ระบบน้ำหมุนเวียนที่ตัวกลางให้เมือกชีวภาพยึดเกาะ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพทางเคมี และศึกษาความหลากหลายของประชากรจุลินทรีย์ภายในเมือกชีวภาพที่เกิดจากกลุ่มแบคทีเรียที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดในเตรทด้วยเทคนิค Denaturing Gradient Gel Electrophoresis (DGGE) และเทคนิค Fluorescence *In Situ* Hybridization (FISH) ผลการศึกษาในช่วงแรก พบว่าตัวกลางที่เหมาะสมต่อการบำบัดในเตรทได้ดีที่สุด คือ แผ่นอวนไนลอนชนิดทอไม่มีปมตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 1×1 นิ้ว มีประสิทธิภาพการบำบัดในเตรทได้ดีที่สุด เนื่องจากมีลักษณะเหมาะสมต่อการยึดเกาะของจุลินทรีย์ ระบบสามารถเข้าสู่สภาวะคงที่ได้เร็วที่สุด สอดคล้องกับผลการตรวจนับปริมาณแบคทีเรียดีในτριไฟอิง และการติดตามการพัฒนาให้เป็นเมือกชีวภาพที่มีขนาดหนาเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาทดลอง ส่วนผลการติดตามโครงสร้างชุมชนแบคทีเรียด้วยเทคนิค FISH พบปริมาณแบคทีเรียในไฟลัม *Proteobacteria* คลาส *Gammaproteobacteria* เป็นกลุ่มเด่น ส่วนผลการศึกษาในส่วนที่ 2 พบว่า ทั้ง 2 ชุดการทดลองคือ ชุดทดลองที่มีการเลี้ยงปลา และชุดการทดลองควบคุม (ไม่มีปลา) มี

ประสิทธิภาพการบำบัดในเตรทที่คล้ายกัน เมื่อการตรวจสอบโครงสร้างชุมชนของแบคทีเรียภายในเมือกชีวภาพด้วยเทคนิค FISH มีการตรวจพบปริมาณแบคทีเรียในไฟลัม *Proteobacteria* คลาส *Gammaproteobacteria* เป็นกลุ่มเด่น จากทั้ง 2 ชุดการทดลอง ส่วนเมื่อใช้เทคนิค DGGE พบว่า ในชุดการทดลองที่ 1 พบแบคทีเรีย *Methylophaga sulfidovorans* ซึ่งเป็นสมาชิกในคลาส *Gammaproteobacteria* เป็นกลุ่มเด่น และชุดทดลองที่ 2 พบแบคทีเรียคาดว่าเป็นจีส *Luteolibacter* ซึ่งเป็นสมาชิกในคลาส *Verrucomicrobiae* เป็นกลุ่มเด่น เชื่อได้น่าเป็นกลุ่มแบคทีเรียที่มีบทบาทในการรีดิวซ์ในเตรท การเลือกใช้แผ่นอวนในลอนชนิดทอไม่มีปมเป็นตัวกลางในระบบบำบัดน้ำเสียเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำไปแก้ปัญหาในเตรทสะสมภายในระบบจากการเพาะเลี้ยงสัณฐานแบบน้ำหมุนเวียนต่อไป

Abstract

Thesis Title : Monitoring of Roles and Efficiencies in Biofilm from the Recirculating Aquaculture System with High Nitrate Accumulation Problem.

Student's Name : Ms. Arpawon Phoakha

Advisory Committee : Assistant. Professor. Dr. Nugul Intrasungkha

Dr. Sompong O-Tong

Dr. Suphada Kiriratnikom

Degree and Program : Master of Science in Biology

Academic Year : 2012

This study was to monitor of roles and efficiencies in biofilm from the Recirculating Aquaculture System (RAS) with high nitrate accumulation problem, by using suitable methods to investigate the relationship of the bacterial communities in biofilm and their nitrate removal efficiencies at different operation times. The main objective of this study was to find the solution for nitrate accumulation problem commonly found in RAS system. The study consisted of two main experiments, namely, first experiment was the selection of suitable media for biofilm attachment and the second experiment was the monitoring of roles and efficiencies from RAS with biofilm system by using chemical analysis for determining the treatment efficiency and microbial communities analysis by Fluorescence *In Situ* Hybridization (FISH) and Denaturing Gradient Gel Electrophoresis (DGGE) techniques. The results of the first experiment was found the nylon net shown the highest nitrate removal performance, due to its proper structure and physical characteristics for bacterial adhesion. Moreover, the presence of denitrifying bacteria when using most probable number (MPN) with microtechnique analysis and the dominant bacteria belonging to *Gammaproteobacteria* when investigated with FISH technique were confirmed this finding. However, when using the DGGE technique analysis it has shown more diversity of bacterial communities in the experiment part 1 with the dominant of *Methylophaga sulfidovorans* and bacteria belonging to

Gammaproteobacteria. While in Experiment part 2 it was found more dominant bacteria consisted of *Luteolibacter* sp. and bacteria belonging to class *Verrucomicrobiae* which may play a major role in reducing nitrate. In conclusion the nylon net can be a good supporting media which can lead to a solution of nitrate accumulation problem in the Recirculating aquaculture systems.