ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การกระจายและการกำจัดสาหร่าย *Microcystis aeruginosa* Kützing และไมโครซิสตินในฟาร์มเลี้ยงกุ้งและปลาในจังหวัดเชียงรายและเชียงใหม่ ประเทศไทย

ผู้เขียน นายคมสัน เรืองฤทธิ์

ปริญญา วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร. ยุวดี พีรพรพิศาล	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
รองศาสตราจารย์ ดร. วีระวรรณ เรืองยุทธิการณ์	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
รองศาสตราจารย์ ดร. นิวุฒิ หวังชัย	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

การเจริญอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืชรวมถึงสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน หรือไซยาโนแบคทีเรีย จะพบได้ทั่วไปในบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินบางชนิดสามารถผลิตสารพิษซึ่งอาจมีการสะสมในสายใยอาหารและผลผลิตจากสัตว์น้ำเหล่านั้นได้ การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจสถานการณ์ของสาหร่าย *Microcystis aeruginosa* ซึ่งเป็นสาหร่ายที่สร้างสารพิษ และการปนเปื้อนสารพิษไมโครซิสตินในกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*) และปลานิล (*Tilapia nilotica*) ที่เพาะเลี้ยงในบ่อดิน การสะสมสารพิษไมโครซิสตินในปลาและกุ้งดังกล่าวในบ่อทดลอง รวมถึงการกำจัดสาหร่ายและสารพิษดังกล่าว

ทำการสำรวจบ่อเลี้ยงกุ้งก้ามกราม อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย จำนวน 4 บ่อ และบ่อเลี้ยงปลานิล อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย จำนวน 4 บ่อ และอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 2 บ่อ ระหว่างเดือนเมษายน 2549 – กุมภาพันธ์ 2550 เมื่อศึกษาปริมาตรชีวภาพของสาหร่าย *M. aeruginosa* และวิเคราะห์ไมโครซิสตินด้วยเทคนิค ELISA ผลการศึกษาพบว่าบ่อเลี้ยงกุ้งก้ามกรามมีปริมาตรชีวภาพของสาหร่าย *M. aeruginosa* สูงกว่าในบ่อเลี้ยงปลานิล สำหรับปริมาณสารพิษไมโครซิสตินพบว่าในเลี้ยงกุ้งก้ามกราม (n.d.-3.20 $\mu g.kg^{-1}$ d.w.) สูงกว่าบ่อเลี้ยงปลานิล (n.d.-0.84 $\mu g.kg^{-1}$ d.w.) ปริมาณไมโครซิสตินที่พบในกุ้งและปลานี้มีทั้งค่าใกล้เคียง และสูงกว่าค่าปริมาณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไมโครซิสตินที่กำหนดให้เข้าสู่ร่างกายโดยการบริโภคได้ (TDI guidelines = 0.04 $\mu g.kg^{-1}$ ต่อวัน กำหนดโดย WHO) ผลการศึกษาในส่วนนี้บ่งชี้ว่าการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยเฉพาะกุ้งก้ามกรามในบ่อดินอาจมีการปนเปื้อนสารพิษไมโครซิสติน ซึ่งจะนำไปสู่มาตรการดูแลความปลอดภัยด้านอาหารสำหรับประเทศไทยต่อไป

จากนั้นได้ศึกษาการสะสมสารพิษไมโครซิสตินในกุ้งก้ามกรามและปลานิล โดยทำการเพาะเลี้ยงปลาทดลอง 3 แบบ แบบที่ 1 บ่อระบบน้ำเขียวและให้อาหารสำเร็จรูป (Tr. 1) แบบที่ 2 บ่อระบบน้ำเขียวซึ่งเติมสาหร่าย *M. aeruginosa* ($20.9x10^6 \pm 1.6x10^6$ $cells.L^{-1}$) ร่วมกับการให้อาหารสำเร็จรูป (Tr. 2) และแบบที่ 3 บ่อระบบน้ำเขียวซึ่งเติมสาหร่าย *M. aeruginosa* ($28.7x10^6 \pm 3.4x10^6$ $cells.L^{-1}$) (Tr. 3) ส่วนกุ้งก้ามกรามเพาะเลี้ยง 2 แบบ คือเลี้ยงในบ่อระบบน้ำเขียวที่มี (Tr. 1) และไม่มีการเจริญของสาหร่ายพิษ *M. aeruginosa* Kützing ($16.4x10^6 \pm 1.6x10^6$ $cells.L^{-1}$) (Tr. 2) พบว่าเนื้อปลาที่เพาะเลี้ยงใน Tr. 2 และ Tr. 3 มีสารพิษไมโครซิสตินในปริมาณ 8.325 ± 0.755 และ 9.349 ± 1.451 $\mu g.kg^{-1}$ d.w. ตามลำดับ ส่วนเนื้อกุ้งใน Tr. 2 พบ 14.424 ± 1.627 $\mu g.kg^{-1}$ d.w. สำหรับการศึกษาการลดปริมาณสาหร่ายพิษและสารพิษไมโครซิสตินด้วย EM 2 สูตร พบว่าไม่สามารถลดปริมาณสาหร่าย *M. aeruginosa* และสารพิษไมโครซิสตินได้อย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

คำสำคัญ: *Microcystis aeruginosa* Kützing, สารพิษไมโครซิสติน, กุ้งก้ามกราม, ปลานิล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Distribution and Eradication of *Microcystis aeruginosa* Kützing and Microcystins in Prawn and Fish Farms in Chiang Rai and Chiang Mai Provinces, Thailand

Author Mr. Khomsan Ruangrit

Degree Doctor of Philosophy (Environmental Science)

Thesis Advisory Committee Assoc. Prof. Dr. Yuwadee Peerapornpisal Advisor
Assoc. Prof. Dr. Werawan Ruangyuttikarn Co-advisor
Assoc. Prof. Dr. Niwooti Whangchai Co-advisor

ABSTRACT

Phytoplankton including blue green algal (or cyanobacterial) blooms frequently occurred in aquaculture ponds. Some blue green algae produced toxins that may accumulate in the food web and eventually to aquaculture products. The incidence of toxic cyanobacterium, *Microcystis aeruginosa* bloom and the contamination of microcystins in giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) and Nile tilapia (*Tilapia nilotica*) cultured in earthen ponds, the accumulation of microcystin in the fish and prawns including eradication of *M. aeruginosa* and microcystins were investigated.

The survey was carried out in green water system of 4 shrimp ponds in Thoeng District, Chiang Rai Province and 4 fish ponds in Pan District, Chiang Rai Province and 2 fish ponds in Sansai District, Chiang Mai Province were investigated during April 2006 to February 2007. Biovolume of *M. aeruginosa* was evaluated and microcystins were analyzed by ELISA technique. It was shown that the biovolume of *M. aeruginosa* in the prawn ponds was higher than that in fish ponds. Microcystins in the prawn (n.d.-3.20 $\mu g.kg^{-1}$ d.w.) was higher than those in the fish (n.d.-0.80 $\mu g.kg^{-1}$ d.w.). Both prawn and fish contained concentrations of microcystins close to or above

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

the recommended limit for human consumption (0.04 µg.kg^{-1} day TDI guidelines set by the WHO). This result implied that aquaculture products especially giant freshwater prawns cultured in earthen ponds with green water system are likely to be contaminated with microcystins. This finding is useful for aquaculture in term of food safety in Thailand.

Then, study on accumulation of microcystins in giant freshwater prawn and Nile tilapia was carried out. Nile tilapia were cultured in three experiments; I. Green water system (Tr. 1), II. Green water system with *M. aeruginosa* ($20.9x10^6 \pm 1.6x10^6$ cells.L^{-1}) (Tr. 2) III. Green water system with *M. aeruginosa* ($28.7x10^6 \pm 3.4x10^6$ cells.L^{-1}) and feeding (Tr. 3). Giant freshwater prawn was conducted in two experiments. They were grown in green water systems with (Tr. 1) and without toxic *Microcystis aeruginosa* Kützing ($16.4x10^6 \pm 1.6x10^6$ cells.L^{-1}) (Tr.2). Microcystin contents of 8.325 ± 0.755 and 9.349 ± 1.451 µg.kg^{-1} d.w. were found in fish Tr.2 and Tr. 3, respectively. Whereas microcystin contents were 14.424 ± 1.627 µg.kg^{-1} d.w. found in prawn samples (Tr.2). The elimination of microcystins by two formulas of Effective Microorganisms (EM) was also investigated. EM could not significantly reduce numbers of *M. aeruginosa* and microcystin content ($p>0.05$).

Keywords: *Microcystis aeruginosa* Kützing, microcystins, *Macrobrachium rosenbergii*, *Tilapia nilotica*

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved