

12 JUL 2000



**REMOVAL OF ARSENIC FROM WATER BY  
FRESHWATER ALGAE**

**PIRALADA BUNNAG**

๕

อธิปัทนการ

จาก

ผู้ศีกษาปริญญาโท ๕.๕๒๓๓

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE (ENVIRONMENTAL BIOLOGY)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

2000

ISBN 974-664-054-2

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

TH

P667 ๖

๓๐๐๐

44687 e.a

4037175 SCEB/M : MAJOR ENVIRONMENTAL BIOLOGY;  
M. Sc. (ENVIRONMENTAL BIOLOGY)

KEY WORDS : ARSENIC REMOVAL/ ALGAE/ *Chlorella sp.*

PIRALADA BUNNAG : REMOVAL OF ARSENIC FROM WATER BY  
USING FRESHWATER ALGAE. THESIS ADVISORS : PORNSAWAN  
VISOOTTIVISETH, Ph.D., JUWADEE SHIOWATANA, Ph.D., YAWALAK  
AMPORN RAT, M.Sc., ANONG PAIJITPRAPAPON, M.Sc. 134 P. ISBN 974-664-  
054-2

Alga is reported as a valuable tool for removing metals from polluted water. In this study alga is used to remove arsenic from water. Among the algae obtained from arsenic polluted water in Ron Phibun district, Nakhon Si Thammarat province, the green alga *Chlorella sp.* exhibited the best arsenic (As(V)) tolerant ability. It could survive at 500 mg l<sup>-1</sup> As(V). The growth of the alga was not affected by As(V) in the medium up to the level of 50 mg l<sup>-1</sup>. The capacity of As(V) removal by the isolated *Chlorella sp.* was investigated. Approximately 35% As(V) was removed within the 1<sup>st</sup> day of exposure. The As(V) removal by the isolated *Chlorella sp.* was caused by accumulation of arsenic in the cell. The arsenic accumulated in the cell was directly proportional to the As(V) level in the medium. The higher the As(V) levels in the medium, the higher the arsenic accumulation in the cell. Heat-killed cells did not possess the ability to accumulate arsenic. Factors which were involved in removal and accumulation of As(V) by the isolated *Chlorella sp.* were algal cell concentrations, growth stages of the algae, pH, and phosphate concentrations of the medium. The removal and accumulation was best when using small amounts of cells whose growth was at the middle of the exponential stage. The optimum pH observed was at 5-7. The removal efficiency of the algae was inversely proportional to the concentration of phosphate in the medium. The As(V) removal capacities of the free and immobilized cells of the isolated *Chlorella sp.* were compared. The removal efficiency of the immobilized cells was directly proportional to both cell concentration and exposure time. This was opposite to the free cells which showed inverse relationship after day 1.

4037175 SCEB/M :สาขาวิชา : ชีววิทยาสาภาวะแวดล้อม ; วท.ม (ชีววิทยาสาภาวะแวดล้อม)

พริลดา นูนาค : การกำจัดสารหนูออกจากรน้ำโดยใช้สาหร่ายน้ำจืด (REMOVAL OF ARSENIC FROM WATER BY USING FRESHWATER ALGAE) คณะกรรมการควบคุม

คุณวิธานินพนธ์ : พรสวรรค์ วิสุทธิวิเศษ, Ph.D., ยุติ เชี่ยววัฒนา, Ph.D., เขวลักษณ์ อัมพรรัตน์ , M.Sc. อนงค์ ไพจิตรประภาภรณ์, M.Sc. 134 หน้า ISBN 974-664-054-2

เนื่องจากสาหร่ายมีความสามารถกำจัดโลหะต่างๆออกจากรน้ำเสียได้ดี ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงใช้สาหร่ายในการกำจัดสารหนูออกจากรน้ำ ในจำนวนสาหร่ายที่เก็บมาจากแหล่งน้ำซึ่งมีการปนเปื้อนด้วยสารหนูในอำเภอร่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช สาหร่ายสีเขียวชนิด *Chlorella sp.* ได้ถูกคัดเลือกเพื่อใช้ในการศึกษาเนื่องจากสาหร่ายดังกล่าวมีคุณสมบัติทนต่อสารหนู สามารถเจริญเติบโตได้ดีในอาหารเลี้ยงที่มีสารหนูในปริมาณสูงถึง 500 มิลลิกรัมต่อลิตร ในการศึกษาการกำจัดสารหนูออกจากรน้ำโดยใช้สาหร่าย *Chlorella sp.* พบว่าสาหร่ายสามารถกำจัดสารหนูได้ 35% ภายใน 1 วัน โดยการสะสมสารหนูไว้ในเซลล์และการสะสมจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีปริมาณสารหนูในอาหารเลี้ยงสูงขึ้น นอกจากนี้พบว่า การกำจัดสารหนูจะเกิดขึ้นเฉพาะในสาหร่ายที่ยังมีชีวิตอยู่เท่านั้น จากการศึกษาปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อการกำจัดสารหนูโดยใช้สาหร่าย *Chlorella sp.* พบว่าการใช้สาหร่ายที่มีอายุอยู่ในช่วงกลางของระยะการเจริญเติบโต โดยมีปริมาณเซลล์ค่อนข้างน้อย ภายใต้อุณหภูมิความเป็นกรดค่าระหว่าง 5-7 และปริมาณฟอสเฟตต่ำจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดสารหนูได้ดียิ่งขึ้น เมื่อทำการเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดสารหนูโดยใช้สาหร่าย *Chlorella sp.* ในลักษณะเซลล์อิสระและเซลล์ที่ถูกยึดไว้บน alginate bead พบว่าเซลล์ที่ถูกยึดไว้สามารถกำจัดสารหนูได้ดีเมื่อมีจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้นและระยะเวลาในการกำจัดนานขึ้นตรงกันข้ามกับเซลล์อิสระซึ่งความสามารถจะเพิ่มขึ้นในวันที่ 1 และลดลงอย่างต่อเนื่อง