

**REMOVAL OF BISPHENOL A IN SYNTHETIC SOLUTION AND
HAZARDOUS LANDFILL LEACHATE BY NORMAL AND
ACCLIMATIZED *HAPALOSIPHON HIBERNICUS***



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(ENVIRONMENTAL SANITATION)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2009**

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

REMOVAL OF BISPHENOL A IN SYNTHETIC SOLUTION AND HAZARDOUS LANDFILL LEACHATE BY NORMAL AND ACCLIMATIZED *HAPALOSIPHON HIBERNICUS*

WACHIRAPORN KUMYOUNG 4936345 PHES/M

M.Sc. (ENVIRONMENTAL SANITATION)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: DUANGRAT INTHORN, Ph.D.

(PHARMACEUTICAL SCIENCE), PAITIP THIRAVETYAN, Ph.D.

(BIOTECHNOLOGY), ALISA VANGNAI, Ph.D. (BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY)

ABSTRACT

This study looked at bisphenol A removal by cyanobacteria *Hapalosiphon hibernicus* in a batch system. The effects of cell age and acclimatized cells for increasing bisphenol A removal efficiency were also studied. Bisphenol A removal from hazardous landfill leachate, and a mechanism for bisphenol A removal by using electronmicroscope Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) were investigated, and the exopolysaccharides component was also identified.

The results showed that at bisphenol A 40 μ M, bisphenol A removal at cell ages 7 and 14 days were 36.82% and 42.21%, respectively. The acclimatized cells at bisphenol A concentrations 40, 45 and 50 μ M had higher bisphenol A removal than the normal cells at 58.43%, 59.03% and 68.40%, respectively except that the acclimatized cells at 55 μ M had lower bisphenol A removal at 10.30%. During the experiment cyanobacteria secreted exopolysaccharides, which were monosaccharides composed of fructose, galactose, galacturonic acid, glucose, glucuronic acid and mannose. The results from FTIR showed that bisphenol A did not bind to the binding sites on the cell surface, but the effect was from some specific intracellular reaction. Therefore, *Hapalosiphon hibernicus* could remove bisphenol A from hazardous landfill leachate. Bisphenol A removal in normal cells of *Hapalosiphon hibernicus* at day 9 in leachate concentrations at 20%, 40% and 60% was 89.87%, 78.04% and 70.89%, and in acclimatized cells increased to 98.07%, 91.11% and 79.19%, respectively. Based on these results both normal cells and acclimatized cells of *Hapalosiphon hibernicus* can be applied to bisphenol A removal treatment systems in landfills.

KEY WORDS: BISPHENOL A / *HAPALOSIPHON HIBERNICUS* /
ACCLIMATIZED CELL / HAZARDOUS LANDFILL LEACHATE

98 pages.

การกำจัดบิสฟีนอล เอ ในสารละลายสังเคราะห์และน้ำชะมูลฝอยอันตรายโดยเซลล์ปกติและเซลล์ปรับสภาพของสาหร่าย แสพฟาโลไซฟอน ไฮเบอร์นิคัส

REMOVAL OF BISPHENOL A IN SYNTHETIC SOLUTION AND HAZARDOUS LANDFILL LEACHATE BY NORMAL AND ACCLIMATIZED *HAPALOSIPHON HIBERNICUS*

วชิราภรณ์ คำยัง 4936345 PHE/M

วท.ม. (สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ดวงรัตน์ อินทร, Ph.D. (PHARMACEUTICAL SCIENCE), ไพทิพย์ วีระเวชญาณ, Ph.D. (BIOTECHNOLOGY), อลิสา วังโน, Ph.D. (BIOCHEMISTRY & MOLECULAR BIOLOGY)

บทคัดย่อ

ศึกษากำจัดบิสฟีนอล เอ โดยใช้ไซยาโนแบคทีเรียสายพันธุ์ *Hapalosiphon hibernicus* ในระบบแบบช โดยศึกษาผลของอายุเซลล์และการแอกไคมาไทต์เซลล์เพื่อเพิ่มการกำจัดบิสฟีนอล เอ ศึกษากำจัดบิสฟีนอล เอ ในน้ำชะขยะจากหลุมฝังกลบขยะอันตรายแห่งหนึ่ง และศึกษากลไกในการกำจัดบิสฟีนอล เอ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เครื่อง Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) และศึกษาองค์ประกอบของเอ็กซ์โซโพลีแซคคาไรด์

ผลการศึกษาพบว่าไซยาโนแบคทีเรียที่อายุเซลล์ 7 และ 14 วัน สามารถกำจัดบิสฟีนอล เอ ที่ความเข้มข้นเริ่มต้น 40 ไมโครโมลาร์ ได้ร้อยละ 36.82 และ 42.21 ตามลำดับ ในเซลล์ที่ผ่านการแอกไคมาไทต์ที่ความเข้มข้นของบิสฟีนอล เอ 40 45 และ 50 ไมโครโมลาร์ สามารถกำจัดบิสฟีนอล เอ ได้สูงกว่าเซลล์ปกติเท่ากับร้อยละ 58.43 59.03 และ 68.40 ตามลำดับ ยกเว้นเซลล์ที่ผ่านการแอกไคมาไทต์ที่ความเข้มข้นของบิสฟีนอล เอ 55 ไมโครโมลาร์ สามารถกำจัดบิสฟีนอล เอ ได้ต่ำกว่าเท่ากับร้อยละ 10.30 ในระหว่างการทดลองพบว่าไซยาโนแบคทีเรียจะจับเอ็กซ์โซโพลีแซคคาไรด์ออกมาภายนอกเซลล์ซึ่งประกอบไปด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว

ได้แก่ ฟรุคโตส กาแลคโตส กาแลคทูโลนิค แอซิด กลูโคส กลูโคโลนิค แอซิด และแมนโนส ผลการศึกษาโดยใช้เครื่อง FTIR พบว่าบิสฟีนอล เอ ไม่ได้จับกับเซลล์ที่บริเวณผิวเซลล์แต่จะเกิดขึ้นโดยปฏิกิริยาเฉพาะเจาะจงภายในเซลล์ *Hapalosiphon hibernicus* สามารถกำจัดบิสฟีนอล เอ ในน้ำชะขยะได้ โดยในเวลา 9 วันของเซลล์ปกติในน้ำชะขยะที่ความเข้มข้นร้อยละ 20 40 และ 60 สามารถกำจัดบิสฟีนอล เอ ได้ร้อยละ 89.87 78.04 และ 70.89 ตามลำดับ และแอกไคมาไทต์เซลล์สามารถกำจัดได้ร้อยละ 98.07 91.11 และ 79.19 ตามลำดับ จากผลการทดลองนี้จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำ *Hapalosiphon hibernicus* มาประยุกต์ใช้ในการกำจัดบิสฟีนอล เอ ในระบบบำบัดน้ำเสียจากหลุมฝังกลบขยะ

98 หน้า