

## บทคัดย่อ

งานวิจัยชิ้นนี้ใช้วิธีไดอิเล็กโตรโฟรีซิส ศึกษาการดูดซับโลหะหนักชนิด Pb และ As ของแพลงก์ตอนพืชชนิด *Chlorella* sp. เพื่อตรวจหาโลหะหนักดังกล่าวที่ปนในน้ำ โดยศึกษาค่าความถี่ไดอิเล็กโตรโฟรีติก ( $f_1-f_2$ ) ของเซลล์เมื่อแขวนลอยในสารละลายที่มีโลหะหนักปน เทียบกับความถี่ไดอิเล็กโตรโฟรีติก ( $f_{1c}-f_{2c}$ ) ที่แขวนลอยในสารละลายที่ไม่มีโลหะหนักปน ให้สารละลายนี้เป็นสารละลายชุดควบคุม ขั้นแรกทำการทดลองหา  $f_{1c}-f_{2c}$  ของเซลล์ชุดควบคุม ทำการทดลองโดยแขวนลอยเซลล์ ซึ่งปรับความหนาแน่นเซลล์  $1 \times 10^5$  cell/ml ในสารละลายน้ำตาลซูโครสที่มีค่าสภาพนำไฟฟ้า  $50 \mu\text{S/cm}$  ปรับค่าสภาพนำไฟฟ้าด้วยสารละลาย KCl เหนี่ยวนำเซลล์ โดยให้สัญญาณไฟฟ้ากระแสสลับผ่านขั้วอิเล็กโทรดแบบขนาน ความต่างศักย์ระหว่างขั้ว  $20 V_{pp}$  ความเข้มสนามไฟฟ้าสูงสุด  $60 \text{kV/m}$  ได้ค่า  $f_{1c}-f_{2c}$  เป็น  $400 \text{ kHz} - 13 \text{ MHz}$  เมื่อให้เซลล์แขวนลอยในสารละลาย  $\text{Na}_2\text{HAsO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ที่ความเข้มข้น  $1 \text{ ppm}$  เป็นเวลา  $10$  นาที พบว่าช่วงความถี่  $f_{1As} - f_{2As}$  เป็น  $346.6 \text{ kHz} - 13 \text{ MHz}$  เมื่อเพิ่มค่าความเข้มข้นของสารละลายและเพิ่มเวลาในการแขวนลอยเซลล์พบว่าค่า  $f_{1As}$  มีค่าลดลงในขณะที่ค่า  $f_{2As}$  ไม่เปลี่ยน ทำการทดลองกับเซลล์อีกชุดหนึ่งจาก ขวดเพาะเลี้ยงเดียวกัน โดยการแขวนลอยในสารละลาย  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  ที่ความเข้มข้นและเวลาในการแขวนลอยเท่ากัน ได้ค่า  $f_{1Pb}-f_{2Pb}$  เป็น  $396.6 \text{ kHz} - 13 \text{ MHz}$  และเมื่อเพิ่มความเข้มข้นและเวลาในการแขวนลอย พบว่า  $f_{1Pb}$  ลดลงเช่นเดียวกัน กับกรณีที่เซลล์แขวนลอยในสารละลาย  $\text{Na}_2\text{HAsO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ที่เวลาและความเข้มข้นเดียวกันพบว่าค่า  $f_{1As}$  ต่ำกว่า  $f_{1Pb}$

---

Keywords: phytoplankton, dielectrophoresis, AC electric field, methylation in Greenalgae.

## Abstract

This research studies about heavy metal, As and Pb absorption of phytoplankton *Chlorella* sp. by using dielectrophoresis method for detected the heavy metals contaminated in water. The studies were done by comparing dielectric frequencies range ( $f_1 - f_2$ ) of cells suspended in the solution contaminated by heavy metal with dielectrophoretic frequencies range ( $f_{1c} - f_{2c}$ ) of cells that suspended in the solution without heavy metal, calls control cells. The first process was done to find  $f_{1c} - f_{2c}$  of cells control. The cells were fixed density at  $1 \times 10^5$  cell/ml were suspended in  $50 \mu\text{S/cm}$  conductivity sucrose solution. KCl solution was added for varied conductivity. The cells were induced in an AC electric field of 60 KV/m maximum field strength, between a pair of cylindrical electrode with  $20 V_{p-p}$  potential electric. It was found that the dielectrophoretic frequencies range ( $f_{1c} - f_{2c}$ ) were 400 kHz – 13 MHz. The second process, cells suspended for 10 minutes in  $\text{Na}_2\text{HAsO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  solution of 1 ppm concentration, the frequencies ( $f_{1As} - f_{2As}$ ) found were 346.6 kHz – 13 MHz. When the concentration of solution and the time of suspension were increased, the  $f_{1As}$  decreased whereas  $f_{2As}$  did not change. The third process, cells from the same stock were suspended for 10 minutes in  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  solution of 1 ppm concentration, the frequencies range found were 396.6 kHz- 13 MHz. When The concentration of solution and the time of suspension were increased, the  $f_{1Pb}$  decreased and  $f_{2Pb}$  did not change, like previous case. In case of the time of suspension and the concentration of solution in both case were equal, the  $f_{1As}$  was lower than  $f_{2Pb}$ .

---

Keywords: phytoplankton, dielectrophoresis, AC electric field, methylation in Greenalgae.