

ชื่อวิทยานิพนธ์	ผลของสารพิษต่อรูปแบบกระแสไฟฟ้าไอออน
ผู้เขียน	นายณัฏฐพงศ์ ถือดำ
สาขาวิชา	ฟิสิกส์
ปีการศึกษา	2545

### บทคัดย่อ

ใช้ระบบไวเบรติงโพรบ ศึกษาารูปแบบของกระแสไฟฟ้าไอออนรอบรากทานตะวันพันธุ์แปซิฟิก 33 ในสารละลาย artificial pond water (APW) pH 6.00 พบกระแสไฟฟ้าไอออน 3 รูปแบบ โดยทั้งสามรูปแบบมีกระแสไฟฟ้าไอออนเข้าสู่บริเวณอาณาเขตเซลล์แบ่งตัวด้วยขนาดสูงสุดเฉลี่ย  $3.5 \pm 2.1$  ไมโครแอมแปร์ต่อตารางเซนติเมตร แต่มีทิศของกระแสไฟฟ้าในบริเวณอื่นของรากแตก ต่างกัน

ในสภาวะที่มีสารพิษ ศึกษาผลของอลูมิเนียม แคลเซียม และอาร์ซีนิก พบว่าอลูมิเนียมและแคลเซียม 100 ไมโครโมลาร์ มีผลทำให้ทั้งกระแสไฟฟ้าและอัตรายึดของรากทานตะวันลดลง โดยอลูมิเนียมทำให้กระแสไฟฟ้าบริเวณอาณาเขตเซลล์แบ่งตัวลดลง และแคลเซียมทำให้กระแสไฟฟ้าบริเวณอาณาเขตเซลล์ยึดตัวลดลง นอกจากนี้ทั้งอลูมิเนียมและแคลเซียมยังทำให้ทิศของกระแสไฟฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงด้วย ที่ความเข้มข้นน้อยกว่านี้ (อลูมิเนียม 1 และ 10 ไมโครโมลาร์ และแคลเซียม 1 ไมโครโมลาร์) ไม่เห็นผลชัดเจน ในกรณีของอาร์ซีนิกความเข้มข้น 10 ไมโครโมลาร์ มีผลทำให้ขนาดของกระแสไฟฟ้าไอออนบริเวณอาณาเขตเซลล์ยึดตัวและอาณาเขตขนรากลดลง แต่ไม่พบการลดลงของอัตรายึด นอกจากสารพิษแล้ว pH ที่เป็นกรด (pH 4.50) ยังทำให้กระแสไฟฟ้าไอออนรอบรากทานตะวันและการเจริญเติบโตของรากทานตะวันลดลงด้วย

Thesis Title	Toxicity Effect on the Pattern of Ionic Currents
Author	Mr. Nattapong Thuedom
Major Program	Physics
Academic Year	2002

### Abstract

A vibrating probe system was used to study the pattern of ionic currents around sunflower roots (Pacific 33) in artificial pond water (APW) pH 6.00. Three patterns of ionic currents were observed. In all of these patterns the current entered the root tip in the region of cell division with the average of the maximum currents of  $3.5 \pm 2.1 \mu\text{A cm}^{-2}$ . However, the ionic currents of the three patterns in other regions differed in their directions.

Aluminum ( $\text{Al}^{3+}$ ), cadmium ( $\text{Cd}^{2+}$ ) and arsenic ( $\text{As}^{3+}$ ) were investigated for their toxicity. The effects of  $100 \mu\text{M}$  of  $\text{Al}^{3+}$  and  $\text{Cd}^{2+}$  were the reduction of the magnitude of the currents and root elongation rate.  $\text{Al}^{3+}$  reduced the magnitude of the currents in the region of cell division while the effect of  $\text{Cd}^{2+}$  was in the region of cell elongation. Moreover,  $\text{Al}^{3+}$  and  $\text{Cd}^{2+}$   $100 \mu\text{M}$  also changed the direction of the ionic currents. At lower concentrations ( $\text{Al}$  1 and  $10 \mu\text{M}$ ,  $\text{Cd}$   $1 \mu\text{M}$ ), these effects were not found. For  $\text{As}^{3+}$   $10 \mu\text{M}$ , the magnitude of the currents at the region of cell elongation and the region of root hair decreased, but the reduction of root elongation rate was not found. Furthermore, lower pH medium (pH 4.50) also caused the reduction of both the magnitude of ionic currents and the root elongation rate.