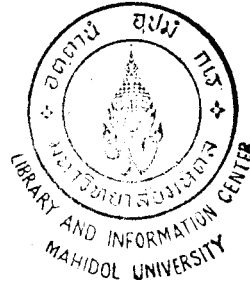


18 JUN 2003



**CADMIUM AND ZINC TOXICITY ON GROWTH,
CHLOROPHYLL CONTENTS AND ACCUMULATION OF
HYDROCOTYLE UMBELLATA L.**

SOPIT PANYAKHAN

๒

**With compliments
of**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

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

2003

TH
S712C
2003
C.2

ISBN 974-04-2848-7

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

CADMIUM AND ZINC TOXICITY ON GROWTH, CHLOROPHYLL CONTENTS AND ACCUMULATION OF *HYDROCOTYLE UMBELLATA*

SOPIT PANYAKHAN 4336695 SCEB/M

M.Sc. (ENVIRONMENTAL BIOLOGY)

THESIS ADVISORS: MALEEYA KRUATRACHUE, Ph.D., SUCHART UPATHAM, Ph.D., PRAYAD POKETHITIYOOK, Ph.D., KANCHIT THAMMASIRI, Ph.D.

ABSTRACT

The aquatic plant, *Hydrocotyle umbellata*, was used for toxicity tests and an accumulation study of Cd and Zn under laboratory conditions. *H. umbellata* were cultured in a modified 10% Hoagland's solution supplemented with 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 and 1 mg Cd/L and 2, 4, 6, 8, 10 and 50 mg Zn/L and were separately harvested after 3, 6, 9 and 12 days. The effects of Cd and Zn on the relative growth, biomass productivity and chlorophyll content in *H. umbellata* caused significant ($P < 0.05$) decreases in relative growth, biomass productivity and chlorophyll content when the exposure times and concentrations of both metals were increased. The median effective concentration (EC_{50}) of Zn was higher than that of Cd during the same duration, suggesting that Cd was comparatively more toxic than Zn. The accumulation study of the above heavy metals in the aquatic plants showed that there were significant increases ($P < 0.05$) in metal levels in plant tissues when the exposure times and metal concentrations were increased. Both metals were accumulated in roots more than in shoots. The average accumulation of Cd in *H. umbellata* increased the most on day 3 and day 6 in roots and in shoots, respectively, and that of Zn increased the most on day 3. The bioconcentration factor (BCF) of Cd was higher than that of Zn at the same duration, suggesting that the accumulation potential of Cd was higher than that of Zn in *H. umbellata*.

The toxicity symptoms of *H. umbellata* exposed to Cd and Zn at different concentrations and exposure times showed stunted growth and chlorosis in leaves. Finally, some plants died at higher concentrations of metals. The symptoms were more severe at higher metal concentrations.

KEY WORDS : TOXICITY/ACCUMULATION/CADMIUM/
ZINC/*Hydrocotyle umbellata*

114P. ISBN 974-04-2848-7

พิษของแคดเมียมและสังกะสีที่มีต่อการเติบโต ปริมาณคลอโรฟิลล์และการสะสมของต้นแวนแก้ว
Hydrocotyle umbellata (CADMIUM AND ZINC TOXICITY ON GROWTH,
CHLOROPHYLLY CONTENTS AND ACCUMULATION OF *HYDROCOTYLE UMBELLATA*)

โสภิต ปัญญาชน 4336695/M

วท.ม. (ชีววิทยาสภาวะแวดล้อม)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : มาลีญา เครือตราฐ, Ph.D., สุชาติ อุปลัมภ์, Ph.D., ประหยัด
โกศลวิทยุคต์, Ph.D.

บทคัดย่อ

การทดสอบความเป็นพิษของแคดเมียมและสังกะสีที่มีผลต่อการเติบโต คลอโรฟิลล์และการสะสมโดยใช้พืชน้ำ *Hydrocotyle umbellata* ได้ทำการทดลองโดยใช้สารละลายอาหาร 10% Hoagland (สูตรปรับปรุง) ที่เติมโลหะหนักที่มีความเข้มข้นต่างๆ ดังนี้คือ แคดเมียม 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และสังกะสีที่มีความเข้มข้น 2, 4, 6, 8, 10 และ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทำการเก็บตัวอย่างพืชมาวิเคราะห์ในวันที่ 3, 6, 9, 10 และ 12 ผลการวิจัยพบว่าอัตราการเติบโต ผลผลิต มวลชีวภาพ และปริมาณคลอโรฟิลล์ของพืชลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อความเข้มข้นของโลหะหนักและระยะเวลาในการทดสอบเพิ่มขึ้น ค่า EC_{50} ของสังกะสีสูงกว่าแคดเมียมในช่วงเวลาเท่ากันแสดงให้เห็นว่า *H. umbellata* สามารถทนต่อพิษของสังกะสีได้ดีกว่าแคดเมียม ปริมาณการสะสมของแคดเมียมและสังกะสีในเนื้อเยื่อพืชเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตามสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อความเข้มข้นของโลหะหนักและระยะเวลาในการทดสอบเพิ่มขึ้น ปรากฏว่ามีการสะสมในรากมากกว่าลำต้นและใบ อัตราการสะสมแคดเมียมของ *H. umbellata* สูงสุดในวันที่ 3 และ 6 ในรากและลำต้นตามลำดับ ส่วนในสังกะสีสะสมสูงสุดในวันที่ 3 ของการทดลอง *H. umbellata* สามารถสะสมแคดเมียมได้ดีกว่าสังกะสี

ลักษณะความเป็นพิษของแคดเมียมและสังกะสีต่อพืช *H.umbellata* คือพืชมีอัตราการเติบโตลดลงและเกิดคลอโรซิสในใบเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ลักษณะเหล่านี้มีความรุนแรงมากขึ้นในพืชที่ได้รับโลหะหนักปริมาณสูงโดยพืชเหล่านี้ตายไปในที่สุด