



**EFFECTS OF LEAD AND HUMIC ACID ON
DUCKWEED, *LEMNA MINOR***

WORAPRACH JARUPAN

**With compliments
of**

.....

**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 974-663-574-3

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH

W919 L

2000

C.L

43869 e.1

3936837 SCEB/M : MAJOR : ENVIRONMENTAL BIOLOGY :
M.Sc. (ENVIRONMENTAL BIOLOGY)

KEYWORDS : LEAD / HUMIC ACID / *LEMNA MINOR*

WORAPRACH JARUPAN : EFFECTS OF LEAD AND HUMIC ACID ON DUCKWEED, *LEMNA MINOR* THESIS ADVISORS : MALEEYA KRAUTRACHUE Ph.D., SUCHART UPATHAM Ph.D., PRAYAD POKETHITTIYOOK Ph.D., YAOWALUK CHITRAMVONG Ph.D., 106 P. ISBN 974-663-574-3.

The effects of lead on total chlorophyll content, growth rate, multiplication rate, lead uptake and morphology on duckweed, *Lemna minor* were studied. *L. minor* was exposed to various concentrations of lead nitrate solutions (30, 50, 100 and 200 mg/L) for 12 days. Observations were done every three days. The results showed that the lower concentrations of lead (30-50 mg/L) did not have any effects on the total chlorophyll content, growth rate, multiplication rate and morphology of *L. minor*. However, the high concentrations of lead (100-200 mg/L) resulted in decreases of total chlorophyll content, growth rate, multiplication rate and morphology of *L. minor*. Morphological changes exhibited consisted of chlorosis, necrosis, breaking up of colonies and loss of buoyancy of plants. Lead uptake by *L. minor* was increased with the increase of lead nitrate concentration. The highest lead contents were observed on day 12 (30 mg/L) and day 6 (50, 100, 200 mg/L). The effects of lead and humic acid on total chlorophyll content, growth rate, multiplication rate, lead uptake and morphology of *L. minor* were also studied. The results showed that low concentrations of humic acid (10, 20, 40, 80 mg/L) did not have any effects on the toxicity of lead. Decreases in total chlorophyll content, growth rate, multiplication rate and changes in morphology of *L. minor* were still observed at the end of the period of exposure. However, the application of a high concentration of humic acid (160 mg/L) resulted in increases in total chlorophyll content, growth rate and multiplication rate of *L. minor* exposed to lead nitrate solution. The study on the effects of humic acid on lead uptake by *L. minor* showed that in the lead nitrate solution of 50, 100, 200 mg/L of lead without humic acid, the highest lead contents were found on day 6, then they decreased. Similar results were obtained from *L. minor* exposed to solutions of lead and humic acid at low concentrations (10, 20, 40, 80 mg/L). The application of a high concentration of humic acid (160 mg/L) resulted in a general decrease of lead contents in *L. minor* from day 3 to day 12.

3936837 SCEB/M : สาขาวิชา : ชีววิทยาศาสตร์แวดล้อม; วท.ม. (ชีววิทยาศาสตร์แวดล้อม)

วรปรัชญ์ จารุพันธ์ : ผลของตะกั่วและกรดฮิวมิกต่อการเจริญเติบโตและการดูดซับสารตะกั่วของ
แหนเบ็ด *LEMNA MINOR* (EFFECTS OF LEAD AND HUMIC ACID ON DUCKWEED,
LEMNA MINOR). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : มาลีญา เครือตรา Ph.D., สุชาติ อุปถัมภ์ Ph.D.,
ประหยัด โภคจิตติยุทธ์ Ph.D., เขียวลักษณ์ จิตราวมวงศ์ Ph.D., 106 หน้า ISBN 974-663-574-3.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงพิษของโลหะตะกั่วที่มีต่อพืชน้ำชนิดหนึ่ง คือ แหนเบ็ด พารามิเตอร์
ที่ใช้ในการศึกษาผลของโลหะตะกั่ว คือ ปริมาณคลอโรฟิลล์, การเจริญเติบโต, อัตราการแบ่งตัว, การดูดซับ
สารตะกั่ว และลักษณะภายนอกของแหนเบ็ด โดยทำการวัดพารามิเตอร์ต่าง ๆ เหล่านี้ในวันที่ 3, 6, 9 และ
12 หลังจากที่ได้รับแหนในสารละลายตะกั่วที่มีความเข้มข้นต่าง ๆ กัน (30, 50, 100 และ 200 มิลลิกรัม/
ลิตร) ผลการทดลองพบว่าสารละลายตะกั่วที่มีความเข้มข้นต่ำ ๆ (30 และ 50 มิลลิกรัม/ลิตร) ไม่มีผลต่อ
ปริมาณคลอโรฟิลล์, การเจริญเติบโต, การแบ่งตัว และลักษณะภายนอกของแหน แต่ที่ความเข้มข้นของสาร
ละลายตะกั่วสูง ๆ (100 และ 200 มิลลิกรัม/ลิตร) มีผลทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์, การเจริญเติบโต, การแบ่ง
ตัวของแหนลดลง รวมทั้งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกของแหนที่พบคือ การมีสีซีดจางลง, การ
ตายของเนื้อเยื่อ, การไม่สามารถจับตัวรวมกันเป็นโคโลนี และรวมไปถึงการสูญเสียความสามารถในการลอย
ตัวอยู่บนผิวน้ำ ปริมาณสารตะกั่วที่ถูกดูดซับเข้าไปในแหนเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของสารละลายตะกั่วที่
แหนสัมผัส ที่ความเข้มข้นของสารละลายตะกั่ว 30 มิลลิกรัม/ลิตร พบมีปริมาณสารตะกั่วในแหนสูงสุดในวัน
ที่ 12 และที่ความเข้มข้นของสารละลายตะกั่ว 50, 100 และ 200 มิลลิกรัม/ลิตร พบมีปริมาณสารตะกั่วใน
แหนสูงสุดในวันที่ 6 ของการทดลองและเมื่อศึกษาผลร่วมกันของโลหะตะกั่วกับกรดฮิวมิกโดยใช้พารามิเตอร์
ต่าง ๆ เหมือนกับการศึกษาผลของโลหะตะกั่วต่อแหนเบ็ดเป็นตัววัด พบว่าความเข้มข้นของกรดฮิวมิกต่าง ๆ
คือ 10, 20, 40 และ 80 มิลลิกรัม/ลิตร ไม่มีผลทำให้พิษของตะกั่วต่อแหนเบ็ดเปลี่ยนแปลง แต่พบว่า
ปริมาณคลอโรฟิลล์, อัตราการเจริญเติบโต, การแบ่งตัวของแหนลดลงในวันที่ 12 ของการทดลองรวมทั้งมี
การเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกของแหนด้วย อย่างไรก็ตามเมื่อทำการทดลองโดยใช้กรดฮิวมิกที่มีความเข้ม
ชั้นสูง (160 มิลลิกรัม/ลิตร) มีผลทำให้ปริมาณคลอโรฟิลล์, อัตราการเจริญเติบโต, การแบ่งตัวของแหนเพิ่ม
ขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับสารละลายตะกั่วที่มีความเข้มข้น 50, 100 และ 200 มิลลิกรัม/ลิตร และเมื่อศึกษาผล
ของกรดฮิวมิกต่อการดูดซับสารตะกั่วของแหน พบว่าในสารละลายตะกั่วที่มีความเข้มข้น 50, 100 และ 200
มิลลิกรัม/ลิตรแหนจะมีปริมาณสารตะกั่วที่สูงที่สุดในวันที่ 6 ของการทดลอง จากนั้นจึงลดลงซึ่งก็คล้าย ๆ กับ
เมื่อทดลองโดยใช้สารละลายกรดฮิวมิก ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ (10, 20, 40 และ 80 มิลลิกรัม/ลิตร) แต่เมื่อ
ใช้สารละลายกรดฮิวมิกที่ความเข้มข้นสูง (160 มิลลิกรัม/ลิตร) มีผลทำให้ปริมาณสารตะกั่วในแหนลดลงจาก
วันที่ 3 ไปจนถึงวันที่ 12 ของการทดลองตามลำดับ