

## T 152420

ศึกษาผลของอุณหภูมิต่อพิษเฉียบพลันของแคดเมียม สังกะสี และสารละลายผสมรวมในลูกปลานิล (*Oreochromis niloticus* Linnaeus) ด้วยวิธีชีววิเคราะห์แบบน้ำนิ่งในห้องปฏิบัติการ โดยการทดลองส่วนแรกเป็นการทดลองกับแคดเมียมและสังกะสีที่อยู่ในสารละลายเพียงชนิดเดียว ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ทำการวิเคราะห์ข้อมูลความเป็นพิษในรูปมีรฐานของระดับความเข้มข้น ( $LC_{50}$ ) ในเวลา 96 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้นร้อยละ 95 พบว่า ค่า 96-h  $LC_{50}$  (ค่าเฉลี่ยและพิสัย) ของแคดเมียมและสังกะสีมีค่าเท่ากับ 13.08 (9.94 - 16.26) mg Cd/l และ 40.49 (37.99 - 43.07) mg Zn/l ตามลำดับ ส่วนการทดลองขั้นต่อมาเป็นการทดลองกับสารละลายผสมของแคดเมียมและสังกะสี ที่อุณหภูมิ 24, 28 และ 32 องศาเซลเซียส โดยวิเคราะห์ข้อมูลความเป็นพิษแบบ Response Surface Analysis สามารถหาความสัมพันธ์ของความเป็นพิษของแคดเมียมและสังกะสี ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง ได้ดังสมการ  $M_{96-24c} = 31.621804 - 0.153524 \text{ Cd} - 2.154992 \text{ Zn} + 0.030476 \text{ Cd}^2 + 0.0488 \text{ CdZn} + 0.058103 \text{ Zn}^2$ ,  $M_{96-28c} = 20.561982 - 0.453714 \text{ Cd} + 0.581789 \text{ Zn} + 0.034286 \text{ Cd}^2 + 0.034933 \text{ CdZn} + 0.0111 \text{ Zn}^2$  และ  $M_{96-32c} = 53.988788 + 0.524571 \text{ Cd} - 0.082992 \text{ Zn} + 0.001905 \text{ Cd}^2 + 0.0048 \text{ CdZn} + 0.017214 \text{ Zn}^2$  ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า ลักษณะความเป็นพิษร่วมกันของสารละลายผสมระหว่างแคดเมียมและสังกะสี ที่ทุกอัตราส่วนทั้ง 3 อุณหภูมิ เป็นแบบเสริมฤทธิ์กัน และเมื่อลูกปลานิลวัยอ่อนได้รับสารละลายผสมระหว่างแคดเมียมและสังกะสีเป็นระยะเวลาานมากขึ้น อัตราการตายมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า อุณหภูมิมีผลทำให้ระดับความเป็นพิษของสารละลายผสมของแคดเมียมและสังกะสีต่อลูกปลานิลวัยอ่อนเพิ่มขึ้น และความเป็นพิษของสารละลายผสมของแคดเมียมและสังกะสีขึ้นอยู่กับสัดส่วนของโลหะทั้ง 2 ชนิดที่อยู่ในสารละลายผสม จากการคำนวณ โดยใช้ค่า safety factor หรือ uncertainty factor สามารถประเมินระดับความเข้มข้นของแคดเมียมและสังกะสีที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์ ที่ระดับอุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ในสภาพสารละลายเดี่ยวเป็น 0.13 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ส่วนในสภาพสารละลายผสมของแคดเมียมและสังกะสีที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ นั้น ไม่สามารถหาความเข้มข้นที่แน่นอนได้ เนื่องจาก 96-h  $LC_{50}$  ขึ้นอยู่กับปริมาณของแคดเมียมและสังกะสี ที่อยู่ในสารละลายผสม

## TE 152420

## 4389083220 : MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD : TOXICITY / CADMIUM / ZINC / *Oreochromis niloticus* L. / TEMPERATURE  
PATCHARAPORN ITTHIROTJANAKUL : EFFECT OF TEMPERATURE TO  
ACUTE TOXICITY OF CADMIUM, ZINC AND THEIR MIXTURE ON JUVENILE  
OF NILE TILAPIA, *Oreochromis niloticus* Linnaeus. THESIS ADVISOR : ASSOC.  
PROF. SOMKIAT PIYATIRATITIVORAKUL, Ph.D. 113 pp. ISBN 974-17-4108-1.

Static bioassay tests were conducted to determine effect of temperature to acute toxicity of cadmium, zinc and their mixture on juvenile Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* Linnaeus. Firstly, acute toxicity of individual cadmium and zinc at 28<sup>o</sup>c was tested to determine median lethal concentrations (LC<sub>50</sub>) with 95% confidence limit at 96 hours. The results showed that 96-h LC<sub>50</sub> (mean and range) of cadmium and zinc were 13.08 (9.94 - 16.26) mg Cd/l and 40.49 (37.99 - 43.07) mg Zn/l, respectively. Secondly, experiment was established to determine toxicity of cadmium and zinc combinations on juvenile Nile Tilapia at temperature 24, 28 and 32<sup>o</sup>c. Mixtures of cadmium and zinc at concentration near 96-h LC<sub>50</sub> of each metal were used to define mortality of the fish at 96 hours. The mortality data of treatment combinations were analyzed using Response Surface Analysis. Toxicity results of cadmium and zinc for 96 hours for 24, 28 and 32<sup>o</sup>c were express as  $M_{96-24c} = 31.621804 - 0.153524 \text{ Cd} - 2.154992 \text{ Zn} + 0.030476 \text{ Cd}^2 + 0.0488 \text{ CdZn} + 0.058103 \text{ Zn}^2$ ,  $M_{96-28c} = 20.561982 - 0.453714 \text{ Cd} + 0.581789 \text{ Zn} + 0.034286 \text{ Cd}^2 + 0.034933 \text{ CdZn} + 0.0111 \text{ Zn}^2$  and  $M_{96-32c} = 53.988788 + 0.524571 \text{ Cd} - 0.082992 \text{ Zn} + 0.001905 \text{ Cd}^2 + 0.0048 \text{ CdZn} + 0.017214 \text{ Zn}^2$ , respectively. The combined effect of the mixture of cadmium and zinc in every ratio exhibited synergism. The mortality of fish that exposed the mixtures of cadmium and zinc increased with increase of temperature. This result possibly concluded that temperature increased the toxicity of the combined effect of cadmium and zinc on juvenile of Nile Tilapia. In addition, no observed adverse effect levels (NOAEL) based on safety factors or uncertainty factors were calculated. The concentration of individual cadmium and zinc which no observed adverse effect on juvenile of Nile Tilapia at 28<sup>o</sup>c were 0.13 mgCd/l and 0.4 mgZn/l, respectively. The NOAEL of the combined effect of cadmium and zinc at various temperatures was not calculated.