

DIETARY CALCIUM REDUCING EFFECTS OF WATERBORNE LEAD UPTAKE
IN NILE TILAPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*)

KANDARAT LAMCHUMCHANG 4836495

SCPA/M M.Sc. (PATHOBIOLOGY)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: WANNEE JIRAUNGKOORSKUL, Ph.D.,
TAWEWAN TANSATIT, D.V.M., Ph.D.

ABSTRACT

This study investigated the influence of dietary calcium supplementation (Ca^{2+}) to reduce the toxicity of sublethal lead concentration in Nile tilapia with emphasis on hematological, biochemical, histopathological, and nuclear morphology analysis. The values of 24, 48, 72, and 96 h LC_{50} of lead in tilapia were 247.51, 197.47, 193.36, and 182.38 mg/L, respectively. Therefore, lead (Pb) concentration tested in the sublethal experiment was 45 mg/L, which corresponds to 25% of the 96 h LC_{50} . Fish were fed with 0, 20, and 60 mg Ca^{2+} /g food for 30 days. Regarding the hematological investigation erythrocytes count, MCHC showed significant elevation ($p \leq 0.05$). The Hct, Hb, and MCV were decreased significantly with Pb exposure when compared with the control group ($p \leq 0.05$). In the gills of tilapia exposed to Pb treatment, edema, lamellar cell hyperplasia, epithelial lifting, lamellar fusion, and aneurysm were observed. In the liver, there were blood congestion in sinusoids, vacuolation of hepatocytes, and necrosis. In the kidney, glomerulus's atrophy, tubular swelling, and also necrosis were seen. In the spleen, there were cell swelling, blood congestion, and necrosis. In the testes, vacuolation, blood congestion, and necrosis were found. No recognizable changes were observed in ovaries and muscles. The structural damage could be correlated to the significant increase ($p \leq 0.05$) in aminotransferase activities and the total amount of protein. The micronuclei values in erythrocytes, gills, livers, kidneys, and fin cells showed significant increase. The nuclear abnormality (NA) shapes in erythrocytes, gills, livers, kidneys, and fin cells were sorted into blebbed nuclei (BL), lobed nuclei (LB), notched nuclei (NT), and binuclei (BN). The frequencies of each NA shape in the tissues of all treatments observed were as follows: $\text{NT} > \text{LB} > \text{BN} > \text{BL}$. Fish fed with Ca^{2+} supplemented diets showed slight alteration when compared to the Pb only treatment groups. These results indicate that dietary Ca^{2+} will be protective in reducing Pb burdens in fish exposed to environments contaminated with waterborne Pb.

KEY WORDS: NILE TILAPIA / *OREOCHROMIS NILOTICUS* / CALCIUM /
HISTOPATHOLOGY / HEMATOLOGY

116 pages

ผลของอาหารเสริมแคลเซียมต่อการลดความเป็นพิษของตะกั่วในปลานิล

DIETARY CALCIUM REDUCING EFFECTS OF WATERBORNE LEAD UPTAKE IN NILE
TILAPIA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*)

กานดารัตน์ ลำภูจิ่ง 4836495 SCPA/M

วท.ม. (พาณิชยวิทยา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: วรณีย์ จีรอังกูรสกุล, Ph.D., ทวีวัลย์ ต้นสัจดิษฐ์, D.V.M., Ph.D.

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของอาหารปลาผสมแคลเซียมต่อการลดความเป็นพิษของตะกั่วในปลานิล โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาและชีวเคมี พยาธิสภาพที่เกิดขึ้นในอวัยวะต่างๆ ได้แก่ เหนือก ตับ ไต ม้าม อวัยวะ รังไข่ และกล้ามเนื้อ และลักษณะนิ่วเคลือบของเม็ดเลือดแดง เหนือก ตับ ไต และกรีบ โดยการผสม แคลเซียมในอาหารปลาที่เลี้ยงในน้ำผสมตะกั่ว รวมทั้งการตรวจวัดอัตราการเจริญเติบโต หาค่าดัชนีความสัมพันธ์ ระหว่างน้ำหนักตัวและน้ำหนักของตับและไต ผลการศึกษาได้ค่าเฉลี่ยความเป็นพิษเฉียบพลันที่เวลา 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง เท่ากับ 247.51, 197.47, 193.36 และ 182.38 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ คำนวณหาค่าความเข้มข้น เพื่อใช้ศึกษาความเป็นพิษแบบกึ่งเฉียบพลันได้เท่ากับ 45 มิลลิกรัมต่อลิตร ให้อาหารปลาผสมแคลเซียมเท่ากับ 0, 20 และ 60 มิลลิกรัมต่อกรัม เป็นระยะเวลา 30 วัน พบการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยา คือ จำนวนเม็ดเลือดแดง และ MCHC สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วน Hct, Hb และ MCV ลดลงอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มที่เลี้ยงด้วยตะกั่วเมื่อ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ($p \leq 0.05$) เมื่อศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบพยาธิสภาพที่เกิดขึ้นในอวัยวะต่างๆ ได้แก่ เหนือกบวม หนาตัวขึ้น มีการเชื่อมรวมกันของซี่เหงือก พบมีเลือดคั่ง ช่องว่างภายในเซลล์และเนื้อตายในตับ พบการฝ่อของโกลมูลีโรไลต์ การบวมของท่อไตและเนื้อตายในไต พบเซลล์มีการบวม เลือดคั่งและเนื้อตายในม้าม พบช่องว่างภายในเซลล์ เลือดคั่งและเนื้อตายในอวัยวะ ส่วนรังไข่และกล้ามเนื้อปลาไม่พบการเปลี่ยนแปลง ซึ่งการ เปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพนี้มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) กับการเปลี่ยนแปลงของระดับเอนไซม์ aminotransferase และ total protein การศึกษาลักษณะรูปร่างของนิ่วเคลือบ พบค่า MN ในเม็ดเลือดแดง เหนือก ตับ และไต เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$) ส่วน NA ของเม็ดเลือดแดง เหนือก ตับ ไตและกรีบ พบในลักษณะ ต่างๆ ได้แก่ blebbed nuclei (BL), lobed nuclei (LB), notched nuclei (NT) และ binuclei (BN) โดยมีอัตราความถี่ ดังนี้ NT > LB > BN > BL ปลาที่ให้อาหารเสริมแคลเซียมพบการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาและชีวเคมี พยาธิ สภาพของอวัยวะต่างๆ และลักษณะของนิ่วเคลือบ ลดลง เมื่อเทียบกับการเลี้ยงในตะกั่วเพียงอย่างเดียว จากผลการ ศึกษาสรุปได้ว่าอาหารปลาผสมแคลเซียมมีประสิทธิภาพต่อการลดความเป็นพิษของตะกั่วในปลานิลได้