

พิษเห็บบพล์นของทองแดงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงพยาธิสภาพในอวัยวะต่าง ๆ
ของลูกปลาทะพงขาว

เกษร ไชยมงค์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

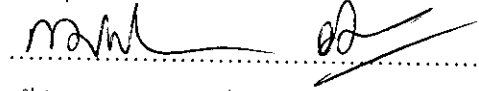
มิถุนายน 2548

ISBN 974-5024-44-9

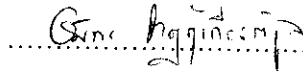
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ เกษร ไชยมงคล ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

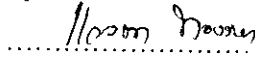
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมถวิล จิตกอร์)

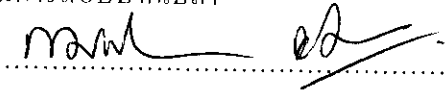
..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ทองกู้เกียรติกุล)

..... กรรมการ

(ดร. เววตา ทองระอา)

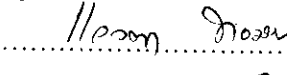
คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

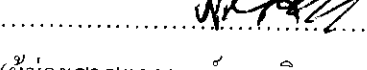
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมถวิล จิตกอร์)

..... กรรมการ

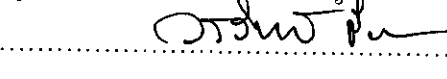
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ทองกู้เกียรติกุล)

..... กรรมการ

(ดร. เววตา ทองระอา)

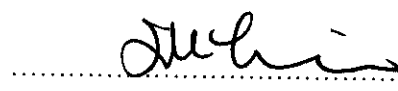
..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิชาย สว่างวงศ์)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วรวิทย์ ชีวาพร)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ของมหาวิทยาลัยบูรพา

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. ประทุม ม่วงมี)

วันที่...6...เดือน...มิถุนายน...พ.ศ. 2548

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ดีด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมถวิล จริตควร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ทองกู่เกียรติกุล และ ดร. แววดา ทองระอา คณะกรรมการ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกทราบบ้างเป็นอย่างยิ่งจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ คุณ ฉลวย นุกสิกะ ที่กรุณาสอนวิธีใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์โลหะหนัก ในน้ำและคำแนะนำในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณการสนับสนุนของพ่อ แม่ และญาติพี่น้อง

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับทุนสนับสนุนบางส่วนจากโครงการบัณฑิตศึกษา ฝึกอบรมและวิจัย ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม ภายใต้การกำกับของโครงการพัฒนา บัณฑิตศึกษา และวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เกษร ไชยมงค์

44910691: สาขาวิชา: วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม; วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

คำสำคัญ: พิษเฉียบพลัน/ ทองแดง/ การเปลี่ยนแปลงพยาธิสภาพ/ ลูกปลากะพงขาว

เกษร ไชยมงคล: พิษเฉียบพลันของทองแดงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงพยาธิสภาพในอวัยวะต่าง ๆ ของลูกปลากะพงขาว (HISTOPATHOLOGICAL CHANGES OF WHITE SEABASS, *Lates calcarifer*, IN ACUTE COPPER EXPOSURE) อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์: สมถวิล จริตควร, Ph.D., อัมพร ทองกู้เกียรติกุล, Ph.D., แววดา ทองระอา, D.Tech.Sc. 59 หน้า.

ปี พ.ศ. 2548. ISBN 974-5024-44-9

ได้ทำการศึกษาพิษเฉียบพลันของทองแดงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงพยาธิสภาพในอวัยวะต่าง ๆ ของลูกปลากะพงขาว อายุ 30-40 วัน ด้วยวิธีชีววิเคราะห์แบบน้ำนิ่งและใช้แคดเมียมเป็นสารอ้างอิง ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ย 96-h LC₅₀ ของทองแดงและแคดเมียม มีค่าเท่ากับ 2.7 ± 0.47 และ 0.39 ± 0.22 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ จากการศึกษาพิษเฉียบพลันของทองแดงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพในอวัยวะต่าง ๆ ของลูกปลากะพงขาวด้วยกล้องจุลทรรศน์ พบว่าเหงือกเป็นอวัยวะหลักที่แสดงการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากพิษเฉียบพลันของทองแดง โดยพบว่าเซลล์โคนโคไซต์ที่แกนกลางเส้นซี่เหงือกมีลักษณะบวม นิวเคลียสของเซลล์โคนโคไซต์บางเซลล์ถูกทำลาย บางบริเวณของเส้นซี่เหงือกพบว่ามีเซลล์เม็ดเลือดมาอยู่รวมกลุ่มกัน เซลล์เยื่อเมือกและพบว่าการเชื่อมต่อกันระหว่างเซลล์ดารี ลามีลา ซึ่งมีผลให้เซลล์คลอไรด์และเซลล์เมือกถูกทำลาย และยังสังเกตเห็นว่า เซลล์คลอไรด์บวมและเพิ่มจำนวนมากขึ้น

44910691: MAJOR: ENVIRONMENTAL SCIENCE; M.Sc. (ENVIRONMENTAL SCIENCE)

KEYWORDS: ACUTE TOXICITY/ COPPER/ HISTOPATHOLOGICAL CHANGES/ WHITE SEABASS

KESORN CHAIYAMONG: HISTOPATHOLOGICAL CHANGES OF WHITE SEABASS, *LATES CALCARIFER*, IN ACUTE COPPER EXPOSURE) THESIS ADVISORS: SONTAWIN JARITKHUAN, Ph.D., AMPORM THONGKUKIATKUL, Ph.D., WAEWTAA THONGRA-AR, D.Tech.Sc. 59 P. 2005. ISBN 974-5024-44-9

The static 96-h acute copper exposure toxicity tests and histopathological changes to white seabass, *Late calcarifer*, 30-40 days olds were studied. The results showed that mean 96-h LC₅₀ values for copper and cadmium were 2.7 ± 0.47 mg Cu/L and 0.39 ± 0.22 mg Cd/L, respectively. The histopathological changes using light microscopy showed that gill lamellae were the primary target organs for the acute copper toxicity. Gill changes including edema of the epithelial cells, swelling of chondocytes, swelling of secondary lamellae, blood congestion, aneurism with chloride cells and mucus cells, fusion of secondary lamellae and hypertrophy and hyperplasia of chloride cells were observed.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	2
สมมุติฐานของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
สถานที่และระยะเวลาการศึกษา.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
ชีววิทยาปลากะพงขาว.....	4
หลักในการทดสอบความเป็นพิษ.....	6
หลักการของเทคนิคการเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อใช้ศึกษาค้นคว้ากล้องจุลทรรศน์.....	10
โลหะหนัก.....	11
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	19
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	26
สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง.....	26
เครื่องมือและวัสดุที่ใช้ในการทดลอง.....	26
การเตรียมน้ำสำหรับการทดลอง.....	27
สัตว์ที่ใช้ในการทดลอง.....	27
การเตรียมสารละลายทองแดงและแคดเมียม.....	27
วิธีการทดลอง.....	27

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	29
4 ผลการทดลอง.....	32
ขนาดของสัตว์ทดลองที่ใช้.....	32
คุณภาพน้ำบางประการในการทดสอบพิษเฉียบพลันของทองแดง.....	32
พิษเฉียบพลันของทองแดงต่อลูกปลากระพงขาว.....	33
พิษเฉียบพลันของแคดเมียมต่อลูกปลากระพงขาว ที่ใช้แคดเมียมเป็นสารอ้างอิง.....	34
การเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของลูกปลากระพงขาวเนื่องจากพิษของทองแดง...	35
5 อภิปรายและสรุปผลการทดลอง.....	41
อภิปรายผลการทดลอง.....	41
สรุปผลการทดลอง.....	44
ข้อเสนอแนะ.....	45
รายการอ้างอิง.....	46
ภาคผนวก.....	52
ภาคผนวก ก	53
ภาคผนวก ข	55
ภาคผนวก ค	57
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	59

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ปริมาณโลหะหนักที่ร่างกายทนได้โดยไม่เกิดอันตราย ปริมาณที่ได้รับต่อวัน และปริมาณที่มีบนผิวโลก.....	12
2 เกณฑ์คุณภาพของโลหะหนักที่ระดับความเข้มข้นสูงสุดที่ยินยอมให้มืออยู่ในน้ำได้....	13
3 ประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมที่เป็นแหล่งปล่อยโลหะหนักชนิดต่าง ๆ ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ.....	17
4 ช่วงน้ำหนักของลูกปลากะพงขาวที่ใช้ในการทดลองพิษเฉียบพลันของทองแดง.....	32
5 คุณภาพน้ำที่วัดได้จากการทดลองพิษเฉียบพลันของทองแดง ภายใน 96 ชั่วโมง.....	33
6 อัตราการตายสะสมของลูกปลากะพงขาวในสารละลายทองแดง.....	33
7 ค่า 96-h LC ₅₀ ของทองแดงต่อลูกปลากะพงขาว.....	34
8 ค่า 96-h LC ₅₀ ของแคดเมียมต่อลูกปลากะพงขาว.....	35
9 ลักษณะเหงือก ตับและไตของลูกปลากะพงขาวเนื่องจากพิษทองแดง ภายใน 96 ชั่วโมง.....	37
10 อัตราการตายสะสมของลูกปลากะพงขาวในสารละลายแคดเมียม.....	58

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ขั้นตอนการเตรียมเนื้อเชื้อ.....	30
2 ขั้นตอนการเชื่อมสีอีมาทอกโซลิน-อีไอจีน.....	31
3 ลักษณะทางพยาธิสภาพของเหงือกถูกปลากะพงขาว.....	38
4 ลักษณะทางพยาธิสภาพของตับถูกปลากะพงขาว.....	39
5 ลักษณะทางพยาธิสภาพของไตถูกปลากะพงขาว.....	40