

พืชรองเงียบพลันของเมอร์คิวริคคลอไรด์และเลดไนเตรท ในสภาพสารละลายเดี่ยวคอปลา

คะเพียนขาว (Puntius gonionotus, Bleeker)

และไร่น้ำแดง (Moina macrocopa, Straus)



นายประยุทธ์ เจริญกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สหสาขาวิชาวิทยาศาสตรสภาวะแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

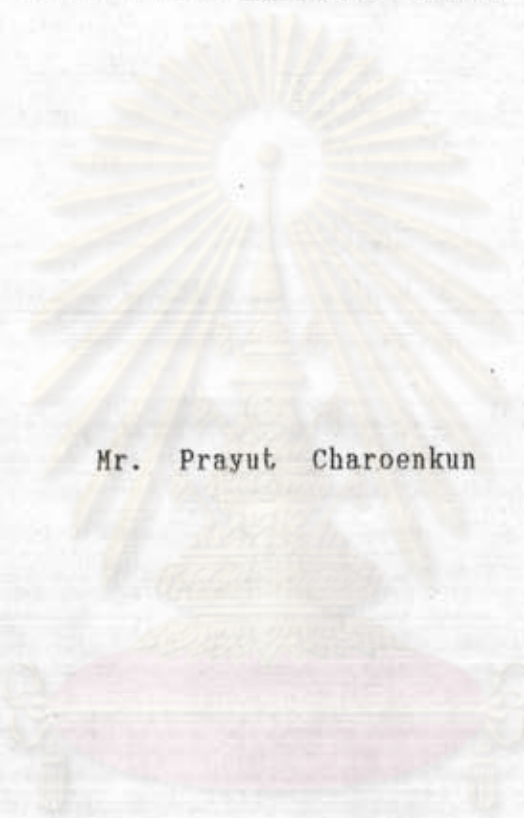
พ.ศ. 2535

ISBN 974-582-012-1

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

018700

SUBLETHAL EFFECTS OF MERCURIC CHLORIDE AND LEAD NITRATE IN SINGLE
SOLUTION ON Puntius gonionotus, Bleeker
AND WATER FLEAS, Moina macrocopa, Straus



Mr. Prayut Charoenkun

ศูนย์วิทยทรัพยากร
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Master of Science

Inter-department of Environmental Science

Graduate School

Chulalongkorn University

1992

ISBN 974-582-012-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์ พืชรองเงียบพด้นของเมอร์คิวริคคลอไรด์และเลดไนเตรท ในสภาพสารละลาย
เคียวต่อปลาตะเพียนขาว (Puntius gonionotus, Bleeker)
และไรน้ำแดง (Moina macrocopa, Straus)

โดย นายประสพ ใจฤกษ์กุล

ภาควิชา สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรมนุญ โรจนะบูรานนท์

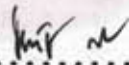
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาคำหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต



.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.ฉวี วัชรวิชัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

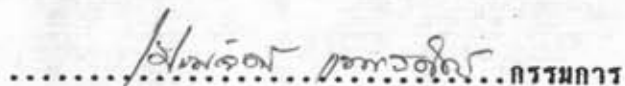


.....ประธานกรรมการ

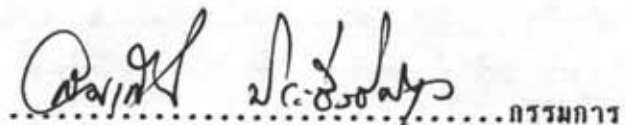
(รองศาสตราจารย์ ไพรัช สายเชื้อ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธรรมนุญ โรจนะบูรานนท์)



.....กรรมการ



.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ ปิยะธีรฉัตรกุล)



พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

ประยูทธ เจริญกุล : พิษรองเฉียบพลันของเมอร์คิวริกคลอไรด์และเลดไนเตรท ในสภาพสารละลายเดี่ยว ต่อปลาตะเพียนขาว (Puntius gonionotus, Bleeker) และไรน้ำแดง (Moina macrocopa, Straus) (SUBLETHAL EFFECTS OF MERCURIC CHLORIDE AND LEAD NITRATE IN SINGLE SOLUTION ON Puntius gonionotus, Bleeker AND WATER FLEAS (Moina macrocopa, Straus) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.ธรรมบุญโรจนะบุรานนท์, 118 หน้า. ISBN 974-582-012-1

ศึกษาพิษเฉียบพลัน และพิษรองเฉียบพลันของสารละลายเมอร์คิวริกคลอไรด์ และเลดไนเตรท ที่ต่างระดับความเข้มข้น ต่อปลาตะเพียนขาว (Puntius gonionotus, Bleeker) และไรน้ำแดง (Moina macrocopa, Straus) ด้วยวิธีชีววิเคราะห์แบบน้ำนิ่งเปลี่ยนน้ำ ในสภาพห้องปฏิบัติการ ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน ของการตอบสนองของสัตว์ทดลองในแต่ละระดับความเข้มข้น เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมโดยใช้โปรแกรม SPSS-X ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ผลการศึกษาพิษเฉียบพลัน พบว่า 96-h LC₅₀ ของปลาตะเพียนขาว ในสารละลายปรอทและสารละลายตะกั่วเท่ากับ 0.22 และ 70.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ผลการศึกษาพิษรองเฉียบพลันเกี่ยวกับอัตราการใช้ออกซิเจนของปลาตะเพียนขาว ในสารละลายปรอทเข้มข้น 0.06 มิลลิกรัมต่อลิตร ในระยะเวลา 20 วัน และในสารละลายตะกั่วเข้มข้น 17.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ในระยะเวลา 30 วัน พบว่ามีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับไรน้ำแดง ค่า 48-h LC₅₀ ในสารละลายปรอท และสารละลายตะกั่วมีค่าเท่ากับ 0.009 และ 0.65 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ผลการศึกษาพิษรองเฉียบพลันปรากฏว่า ไรน้ำแดงรุ่นที่ 1 ในสารละลายปรอท ความเข้มข้น 0.002 0.003 และในสารละลายตะกั่ว ความเข้มข้น 0.16 0.11 และ 0.06 มิลลิกรัมต่อลิตร ต่างมีจำนวนลูกต่ำกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม จำนวนลูกไรน้ำแดงเฉลี่ยของตัวเมียในรุ่นที่ 5 ในสารละลายตะกั่วทุกระดับความเข้มข้น มีจำนวนเพิ่มขึ้นจนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังพบว่าค่าความเข้มข้นของสารละลายปรอทและสารละลายตะกั่วที่ยอมรับได้ในแหล่งน้ำ (Maximum Acceptable Toxicant Concentration) มีค่าเท่ากับ 0.001 และ 0.04 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

ศูนย์ทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....บัณฑิตวิทยาลัย
สาขาวิชา.....สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สาขาอะควาเรียม
ปีการศึกษา.....2535

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

C225941 : MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD:

SUBLETHAL EFFECT / MERCURIC CHLORIDE / LEAD NITRATE

Puntius gonionotus, Bleeker / Moina macrocopa, Straus

PRAYUT CHAROENKUN : SUBLETHAL EFFECTS OF MERCURIC CHLORIDE AND

LEAD NITRATE IN SINGLE SOLUTION ON Puntius gonionotus, Bleeker AND

WATER FLEAS, Moina macrocopa, Straus. THESIS ADVISOR :

ASSO.PROF. THAMNOON ROCHANABURANON, Ph.D. 118 pp. ISBN 974-582-012-1

Acute and sublethal effects of mercuric chloride and lead nitrate solution at difference concentrations on Puntius gonionotus, Bleeker and Moina macrocopa, Straus were tested by mean of renewal static bioassay under laboratory condition. The observed data about the responses of the tested animals in difference concentrations and the control group of two heavy metal solutions were analysed by the SPSS-X program at 0.05 significant level.

Acute effect test for 96-h LC_{50} level of mercury and lead solution on Puntius gonionotus was 0.22 and 70.2 mg/l, respectively. Sublethal effects of mercury solution at 0.06 mg/l for 20 days and lead solution at 17.6 mg/l for 30 days exposure showed that the obtained oxygen consumption was significantly lower than the control group.

Acute effect test for 48-h LC_{50} level in mercury and lead solution for Moina macrocopa were 0.009 and 0.65 mg/l, respectively. The results of sublethal effect test in mercury solution and lead solution at 0.002, 0.003 and 0.16, 0.11, 0.06 mg/l concentrations, respectively showed that the number of the young water fleas from the 1st generation was significantly lower than the control group. However the average number of births per female from the 5th generation exposed at all concentration levels increased significantly more than the control groups. Beside this, it was found that maximum acceptable toxicant concentration of mercury and lead solution in water resource were 0.001 and 0.04 mg/l, respectively.

ภาควิชา..... Graduate School

ลายมือชื่อผู้คิด..... 25:9/10/70/1/2/3

สาขาวิชา..... Inter-department of Environmental Science

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา..... 2535

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ
รองศาสตราจารย์ ดร. ชรรมนุญ โรจนะบุรานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ ปิยะธีระชิตีวรกุล ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็น
ต่างๆ ตลอดจนอธิบายวิธีการใช้ เครื่องมือวิเคราะห์การใช้ออกซิเจนของปลาตะเพียนขาว

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ เปรมจิตต์ แทนสถิตย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร. สมเกียรติ ปิยะธีระชิตีวรกุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ไพรัช สายเชื้อ
ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร. ชรรมนุญ โรจนะบุรานนท์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งกรุณาตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของ วิทยานิพนธ์ และให้คำ
แนะนำต่างๆ เพื่อนำมาปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และเนื่องจากทบทวนการวิจัยครั้งนี้บางส่วน
ได้รับจากบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณ คุณสมยศ เอื้ออภิสิทธิ์วงศ์ ซึ่งเอื้อเฟื้อเครื่องคอมพิวเตอร์ และช่วยเหลือ
การพิมพ์วิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คุณเพ็ญศรี ที่
อำนวยความสะดวกในการวิจัย ท่านผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ซึ่งสนับสนุน
และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฉ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ.....	ข

บทที่

1.	บทนำ.....	1
2.	การตรวจเอกสาร.....	5
	การหาค่า LC ₅₀	6
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษา.....	12
3.	วิธีการศึกษาวิจัย.....	20
	วัสดุอุปกรณ์.....	20
	สารเคมี.....	21
	ขั้นตอนการทดลอง.....	22
	สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง.....	30
4.	ผลการศึกษาวิจัย.....	31
	ผลการศึกษาพิษเฉียบพลัน.....	31
	ผลการศึกษาพิษเรื้อรังเฉียบพลัน.....	42

5. วิจัยรณัผลการศึกษา.....	68
การศึกษาพิษเฉียบพลัน.....	68
การศึกษาพิษรอนงเฉียบพลัน.....	72
6. สรูนัและเสนอแนะ.....	83
ผลการศึกษาพิษเฉียบพลัน.....	83
ผลการศึกษาพิษรอนงเฉียบพลัน.....	84
ข้อเสนอแนะ.....	85
เอกสารอ้างอิง.....	87
ภาคผนวก.....	93
ก. วิธีการใช้โปรแกรม SPSS-X.....	94
ข. การคำนวณค่า MATC.....	99
ค. วิธีกาเรเพาะเลียงไรน้ำแดง.....	100
ง. การวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนีย.....	101
จ. ข้อมูลเบื้องต้น.....	113
ประวัติผู้เขียน.....	118

สารบัญตาราง

ตารางที่

4.1	พืชเลี้ยงปล้นของเมอร์คิวริคคลอไรด์ต่อปลาตะเพียนขาว.....	32
4.2	พืชเลี้ยงปล้นของเลคไนเตรทต่อปลาตะเพียนขาว.....	33
4.3	พืชเลี้ยงปล้นของเมอร์คิวริคคลอไรด์ต่อลูกไทรน้ำแดง.....	38
4.4	พืชเลี้ยงปล้นของเลคไนเตรทต่อไทรน้ำแดง.....	39
4.5	เปอร์เซ็นต์การตกตะกอนของสารละลายโลหะหนัก เมื่อเวลาผ่านไป.....	41
4.6	อัตราการใช้ออกซิเจนของปลาตะเพียนขาวในสารละลาย เมอร์คิวริคคลอไรด์.....	43
4.7	ปริมาณออกซิเจนที่ปลาจับถ่ายออกมา ในสารละลายเมอร์คิวริคคลอไรด์.....	45
4.8	น้ำหนักปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงในสารละลายเมอร์คิวริคคลอไรด์....	47
4.9	จำนวนและเปอร์เซ็นต์การตายสะสมของปลาตะเพียนขาว ในสารละลายเมอร์คิวริคคลอไรด์.....	49
4.10	อัตราการใช้ออกซิเจนของปลาตะเพียนขาวในสารละลายเลคไนเตรท	50
4.11	ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนที่ปลาจับถ่ายออกมา ในสารละลายเลคไนเตรท.....	51
4.12	น้ำหนักปลาตะเพียนขาวในสารละลายเลคไนเตรท.....	53
4.13	จำนวนและเปอร์เซ็นต์การตายสะสมของปลาตะเพียนขาว ในสารละลายเลคไนเตรท.....	55
4.14	ผลของสารละลายเมอร์คิวริคคลอไรด์ต่อจำนวนครั้งเฉลี่ย ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของไทรน้ำแดง.....	55
4.15	ผลของสารละลายเมอร์คิวริคคลอไรด์ต่อ จำนวนลูกของไทรน้ำแดง 5 รุ่น.....	58

4.16	ผลของสารละลายเมอร์คิวริคคลอไรด์ ต่อจำนวนลูกของไทรน้ำแดงรุ่นแรก (F_1).....	59
4.17	ผลของสารละลายเมอร์คิวริคคลอไรด์ ต่ออายุเฉลี่ยของไทรน้ำแดง 5 รุ่น.....	60
4.18	ผลของสารละลายเลคไนเตรทต่อจำนวนครั้งเฉลี่ย ในการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของไทรน้ำแดง 5 รุ่น.....	62
4.19	ผลของสารละลายเลคไนเตรท ต่อจำนวนลูกเฉลี่ยของไทรน้ำแดง 5 รุ่น.....	64
4.20	ผลของสารละลายเลคไนเตรทต่อการสืบพันธุ์ของ ไทรน้ำแดงรุ่นแรก (F_1).....	64
4.21	ผลของสารละลายเลคไนเตรทต่ออายุเฉลี่ยของไทรน้ำแดง 5 รุ่น.....	66
4.22	คุณภาพน้ำที่ใช้ในระหว่างทำการทดลอง.....	67

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นและการตอบสนองของสิ่งมีชีวิต....	8
2.2	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารพิษ กับการตอบสนองของแมลง.....	8
2.3	กราฟเส้นตรงระหว่างความเข้มข้นและค่าไอพริบิต.....	9
2.4	การถ่ายทอคของปรอทที่ปะปนอยู่ในน้ำเสียมาสู่มนุษย์.....	18
4.1	เปอร์เซ็นต์การตายของปลาตะเพียนขาว ในสารละลายเมอร์คิวริคคลอไรด์.....	34
4.2	เปอร์เซ็นต์การตายของปลาตะเพียนขาว ในสารละลายเลดไนเตรท.....	34
4.3	เส้นโค้งความเป็นพิษของสารละลายเมอร์คิวริคคลอไรด์ และเลดไนเตรทต่อปลาตะเพียนขาว.....	35
4.4	เปอร์เซ็นต์การตายของไรน้ำแดงในสารละลายเมอร์คิวริคคลอไรด์..	40
4.5	เปอร์เซ็นต์การตายของไรน้ำแดงในสารละลายเลดไนเตรท.....	40
4.6	เส้นโค้งความเป็นพิษของสารละลายเมอร์คิวริคคลอไรด์ และเลดไนเตรทต่อไรน้ำแดง.....	41
4.7	การใช้ออกซิเจนของปลาตะเพียนขาว ในสารละลายเมอร์คิวริคคลอไรด์.....	44
4.8	น้ำหนักปลาในสารละลายปรอทในช่วงเวลา 30 วัน.....	44
4.9	เปอร์เซ็นต์การตายสะสมของปลาตะเพียนขาว ในสารละลายเมอร์คิวริคคลอไรด์ในระยะเวลา 30 วัน.....	48
4.10	การใช้ออกซิเจนของปลาตะเพียนขาวในสารละลายเลดไนเตรท....	48
4.11	แสดงน้ำหนักปลาตะเพียนขาวที่เลี้ยงในสารละลายเลดไนเตรท.....	54

4.12	เปอร์เซ็นต์การตายสะสมของปลาตะเพียนขาว ในสารละลายเลดไนเตรท.....	54
4.13	ลักษณะของไทริน้ำแดงในสารละลาย เมอร์คิวริคคลอไรด์เทียบกับกลุ่มควบคุม.....	56
4.14	ระดับความเข้มข้นของเมอร์คิวริคคลอไรด์ที่ยอมรับได้ ในแหล่งน้ำที่ไทริน้ำแดงอาศัยอยู่โดยไม่ใช่อันตราย.....	59
4.15	ลักษณะของไทริน้ำแดงในสารละลายเลดไนเตรทเทียบกับกลุ่มควบคุม..	61
4.16	ระดับความเข้มข้นของเลดไนเตรทที่ยอมรับได้ในแหล่งน้ำ ที่ไทริน้ำแดงอาศัยอยู่โดยไม่ใช่อันตราย.....	65

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

LC_{๕๐}

หมายถึงปริมาณหรือความเข้มข้นต่ำสุดของสารพิษที่เจือปนอยู่ในน้ำแล้วทำให้ประชากรสัตว์ทดลองคือปลาตะเพียนขาวและไร่น้ำแดง ตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (Median Lethal Concentration) ในช่วงเวลาสั้น ๆ คือ 24 ถึง 96 ชั่วโมง โดยทั่วไปมักแทนค่าความเป็นพิษเฉียบพลันในระยะเวลา 24 ชั่วโมงหรือ 96 ชั่วโมงด้วยสัญลักษณ์ 24h-LC_{๕๐} และ 96h-LC_{๕๐} ตามลำดับ

MATC

หมายถึงระดับหรือปริมาณความเข้มข้นของสารพิษที่ยอมรับได้ในสภาพแวดล้อม ที่สัตว์ทดลองอาศัยอยู่ได้โดยไม่เป็นอันตราย (Maximum Acceptable Toxicant Concentration)

พิษเฉียบพลัน

หมายถึงผลหรืออาการที่สัตว์ทดลองตอบสนองต่อสารพิษหลังจากได้รับ สารพิษเข้าไป ปริมาณมากเพียงครั้งเดียว หรือหลายครั้งในช่วงเวลาสั้น ๆ ประมาณ 24 ถึง 96 ชั่วโมง

พิษรองเฉียบพลัน

หมายถึง ผลหรืออาการที่สัตว์ทดลองตอบสนองต่อสารพิษ ภายหลังจากได้รับสารพิษใน ปริมาณที่ต่ำกว่า ปริมาณที่ทำให้สัตว์ทดลองตาย แต่ได้รับซ้ำกันหลาย ๆ ครั้ง และต่อเนื่องกัน ผล หรืออาการต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้แก่ การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว การกินอาหาร การทดสอบพิษรอง เฉียบพลันนี้ มีประโยชน์ ต่อการจัดระดับและปริมาณความเข้มข้น สำหรับการทดสอบพิษรอง เฉียบพลันแบบเรื้อรังต่อไปอีกด้วย