

การประเมินความเหมาะสมของปลาชิวหนวดยาว (Esomus metallicus Ahl)

เพื่อใช้เป็นสัตว์ทดลองทางพิษวิทยา



นายวิจิตร ตันสกุล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2528

ISBN 974-566-011-6

009206

i 17358310

EVALUATION OF ESOMUS METALLICUS (AHL) AS A STANDARD
FISH IN AQUATIC TOXICOLOGY

Mr.Vinij Tansakul

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Inter-Department of Environmental Science
Graduate School
Chulalongkorn University

1985

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การประเมินความเหมาะสมของปลาชิวหนวดยาว (Esomus metallicus Ahl) ในการใช้เป็นสัตว์ทดลองทางพิษวิทยา

โดย

นายวินิจ ดันสกุล

สหสาขาวิชา

วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พาลาภ สิงหเสนี



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

Sudarat Yamma
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

Prasert
..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ไพรัช สายเชื้อ)

Man Siam
..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พาลาภ สิงหเสนี)

Sam Sam
..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต)

Man Songkro
..... กรรมการ
(ดร. ไมตรี ดวงสวัสดิ์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

| | |
|-------------------|--|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การประเมินความเหมาะสมของปลาช่อนคาว (Esomus metallicus Ah1) ในการใช้เป็นสัตว์ทดลองทางพิษวิทยา |
| ชื่อนิสิต | นายวิจิตร ต้นสกุล |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พาลาภ สิงหเสนี |
| สหสาขาวิชา | วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม |
| ปีการศึกษา | 2528 |



บทคัดย่อ

การศึกษาริธีการเพาะพันธุ์และเลี้ยงดูปลาช่อนคาว (Esomus metallicus Ah1) ในสภาพห้องปฏิบัติการสำหรับการนำมาใช้เป็นสัตว์ทดลองในห้องปฏิบัติการวาริชชีววิทยานั้น ได้ใช้พ่อแม่ปลาที่มีลักษณะดีและสมบูรณ์เพศซึ่งจับและรวบรวมพันธุ์ได้จากแหล่งน้ำธรรมชาติ โดยปล่อยลงในตู้กระจกเพื่อเพาะพันธุ์ อัตราปล่อยปลาเพศเมียต่อปลาเพศผู้เท่ากับ 1 ต่อ 2 ปล่อยปลาในตอเนียน พบว่าปลาจะวางไข่ในตอเข้ามิดของวันรุ่งขึ้น แม่ปลาขนาด 6.5-7.2 เซนติเมตร น้ำหนัก 2.0-2.4 กรัม ได้วางไข่ครั้งหนึ่งๆประมาณ 2,200- 3,800 ฟอง อัตราการผสมร้อยละ 70.1 อัตราฟักร้อยละ 62.1 ไข่ที่แม่ปลาปล่อยออกมาใหม่ๆ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 มิลลิเมตร เมื่อฟองน้ำขยายตัวออกมีเส้นผ่าศูนย์กลางเป็น 1.3 มิลลิเมตร ไข่ปลาช่อนคาวเป็นไข่จมติดกับพื้นตู้กระจก ลูกปลาฟักออกเป็นตัวภายใน 12-14 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28-30°C ลูกปลาที่ฟักออกเป็นตัวใหม่ๆ มีขนาดความยาวเฉลี่ย 2.0 มิลลิเมตร หลังจากฟักออกเป็นตัวแล้ว 36-40 ชั่วโมง ลูกไข่แดงจะยุบหมด และเริ่มกินอาหาร

อาหารที่ใช้ในการอนุบาลลูกปลาในแต่ละช่วงอายุได้แก่ ไข่แดงต้มสุกบดละเอียด ไรแดง และอาหารสำเร็จรูป พบว่าลูกปลามีขนาดโตขึ้นจาก 2.2 เป็น 27.4 มิลลิเมตรในเวลา 45 วัน โดยมีอัตราการรอดตายร้อยละ 15.3

การทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันของพาราควอต เพนตาคลอโรฟินอล และคาร์บาริล ต่อปลาช่อนคาว ปลาตะเพียนขาว และปลาหางนกยูง ซึ่งมีขนาดและพื้นที่ผิวตัวเท่ากัน เพื่อเปรียบเทียบความไวสัมพัทธ์ของปลาทั้งสามชนิดต่อสารเคมีดังกล่าว โดยพิจารณาจากค่า

LC₅₀ และช่วงแห่งความเชื่อมั่นที่ 95 % ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง พบว่าปลาชิวหนวดยาวมีความไวของการตอบสนองต่อพาราควอตและเพนตาคลอโรฟินอลใกล้เคียงกับปลาตะเพียนขาว และมากกว่าปลาหางนกยูง มีความไวของการตอบสนองต่อคาร์บาริลน้อยกว่าปลาตะเพียนขาว แต่ใกล้เคียงกับปลาหางนกยูง

ปลาชิวหนวดยาวมีความเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นสัตว์ทดลองในห้องปฏิบัติการ วาริชพิชวิทยา เนื่องจากไม่ยุ่งยากต่อการเลี้ยงดูในห้องปฏิบัติการ สามารถเลี้ยงรวมกลุ่มได้ อย่างหนาแน่น มีความอดทนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมภายในห้องปฏิบัติการ สามารถนำมาเพาะขยายพันธุ์ในตู้กระจกในสภาพของห้องปฏิบัติการโดยวิธีการเลียนแบบธรรมชาติ ขนาดเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ และมีความไวต่อพาราควอตและเพนตาคลอโรฟินอล

v

Thesis Title Evaluation of Esomus metallicus (Ahl) as a Standard
Fish in Aquatic Toxicology.

Name Mr. Vinij Tansakul

Thesis Advior Assistant Professor Palarp Sinhaseni Ph,D.

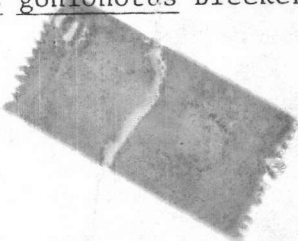
Inter-Department Environmental Science

Academic Year 1985

ABSTRACT

Minnows of flying barb (Esomus metallicus Ahl) were collected from natural freshwater habitat for breeding experiment and maintained in laboratory condition. The brood stocks were selected and kept in an aquarium with a ratio of male: female = 2:1. The female spawners at the length of 6.5 - 7.2 cm and the weight of 2.0 - 2.4 g had the fecundity between 2,200 - 3,800 eggs. The ripened eggs were semi-adhesive. After absorbing water, the diameter was 1.0-1.3 mm. The fertilization rate was 70.1% and the fertilized eggs hatched at a rate of 62.1% within 12-14 hours at 28-30°C of water temperature. The average length of newly hatched fry was 2.0 mm. Fry reared with boiled chicken yolk, Daphnia and artificial food, reached a length of 27.4 mm in 45 days; the survival was 15.3%.

The acute toxicity tests were conducted for paraquat, penta-chlorophenol and carbaryl using minow barb (Esomus metallicus Ahl), silver barb (Puntius gonionotus Bleeker) and guppy (Poecilia reticulata



Peter). The fishes having approximately the same body surface were used for testing. Results show that the minnow barb was sensitive to paraquat and pentachlorophenol as the same as silver barb, but less sensitive to carbaryl.

The suitability of minnow barb as a test animal for aquatic toxicology was that it is easily reared and bred species in captivity, having small size at adult stage, and being sensitive to most toxic chemicals.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พาลาลงสิงห์เสณี อาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งให้การสนับสนุนให้ข้อเสนอ คำปรึกษาและแบบแผนการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนช่วยตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์ ซึ่งผู้เขียนขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง และขอขอบพระคุณ ดร.ไมตรี ดวงสวัสดิ์ จากสถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง ที่กรุณา รับเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และกรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ สำหรับการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ทั้งต้องขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในด้านสถานที่และให้ความอนุเคราะห์ปลาหางนกยูงในการใช้ทำวิจัยในครั้งนี้ จนสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ไพรัช สายเชื้อ ประธานกรรมการสอบ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์กล้องจุลทรรศน์ ตลอดจนคำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ คุณสุจินต์ หนูขวัญ นักวิชาการประมง 4 สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ ที่ให้ความอนุเคราะห์ลูกปลาตะเพียนขาวสำหรับใช้ทำการทดลองในครั้งนี้ คุณวันชัย มยุระสาคร บริษัท โภคภัณฑ์อาหารสัตว์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์อาหารสำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงสัตว์ทดลอง และวิเคราะห์คุณภาพของอาหาร คุณหัตถยา อังรบ ที่ให้ความช่วยเหลือในการจับและรวบรวมปลาชิวหนวดยาวจากแหล่งน้ำธรรมชาติ และขอขอบคุณ ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์สำหรับใช้วิเคราะห์ปริมาณสารเคมีที่ใช้ทดลอง บริษัท ไอซีไอ อีสต์เอเชียติก (เกษตร) จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์กรรมมอกโซน บริษัท ยูเนี่ยน คาร์ไบด์ ไทยแลนด์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ คาร์บาริล (เซพริน) เกรตริเคราะห์และบริษัท เซลล์ แห่งประเทศไทย จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ เพนตาคลอโรฟินอล เกรตริเคราะห์ ในการทดลองครั้งนี้

นอกจากนี้ ผู้เขียนขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทศพร วงศ์รัตน์ อาจารย์ สุเมธ ชัยวัชราภูล และคุณบุญส่ง บุญสุริยะกิจจา ผู้จัดการฝ่ายผลิต บริษัท เอทีเค-ฟาร์ม จำกัด หัวหน้างานของผู้เขียนที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์

ตลอดมา

อนึ่ง วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ไม่อาจสำเร็จได้เลย ถ้าผู้เขียนมิได้รับแรงผลักดันจาก
คุณพ่อคุณแม่ พี่และน้องๆ รวมทั้งเพื่อนๆ ที่ผู้เขียนระลึกถึงอยู่เสมอ



| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ข |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ง |
| กิตติกรรมประกาศ | ฉ |
| สารบัญตาราง | ญ |
| สารบัญภาพ | ฉค |
| บทที่ | |
| 1. บทนำ | 1 |
| 1.1 คำนำ | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ | 2 |
| 2. การตรวจสอบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย | 3 |
| 2.1 เกณฑ์การเลือกและประเมินปลาน้ำจืดที่ใช้เป็นสัตว์ทดลอง ... | 3 |
| 2.2 ชีวิตประวัติบางประการของปลาน้ำจืดที่ใช้เป็นสัตว์ทดลอง | 5 |
| 2.3 ความเหมาะสมของปลาน้ำจืดทั้งสามชนิดในการใช้เป็นสัตว์ทดลองทางวาริชพิษวิทยา | 14 |
| 2.4 ความไวของการตอบสนองต่อสารเคมีของปลาและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง | 17 |
| 2.5 คุณสมบัติบางประการของสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง | 19 |
| 3. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง..... | 26 |
| 3.1 วัสดุอุปกรณ์..... | 26 |
| 3.2 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง..... | 28 |
| 3.3 สถานที่และระยะเวลาการทดลอง..... | 40 |

| | หน้า |
|--|------|
| 4. ผลการวิจัย | 41 |
| 4.1 สภาพทางนิเวศน์วิทยาทั่วไปบริเวณคลองทัพยาว | 41 |
| 4.2 ผลการจับและรวบรวมพันธุ์ปลาชีวหนวดยาว | 42 |
| 4.3 ผลการปรับสภาพและเลี้ยงดูในห้องปฏิบัติการ | 42 |
| 4.4 ผลการเพาะขยายพันธุ์ปลาชีวหนวดยาวในตู้กระจก | 44 |
| 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาว น้ำหนัก และพื้นที่ผิว ของปลาทดลอง | 48 |
| 4.6 ผลการทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันของสารพาราควอต คาร์บาริล และ เพนตาคลอโรฟินอล | 49 |
| 5. วิจารณ์ผลการวิจัย | 69 |
| 6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ | 76 |
| 6.1 สรุปผล | 76 |
| 6.2 ข้อเสนอแนะ | 78 |
| บรรณานุกรม | 79 |
| ภาคผนวก | |
| ก. การเตรียมกราฟตรวจเทียบ (calibration curve) ของพารา ควอต คาร์บาริล และ เพนตาคลอโรฟินอล..... | 89 |
| ข. ชนิดของปลาน้ำจืดมาตรฐานที่นิยมใช้ เป็นสัตว์ทดลองในประเทศต่างๆ | 91 |
| ค. โปรแกรม Probit analysis | 96 |
| ประวัติ | 104 |

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

| | | |
|-----|---|----|
| 2.1 | แหล่งแพร่กระจายพันธุ์ของปลาชิวหนวดยาว ปลาตะเพียนขาว และปลาหางนกยูง ที่มีรายงานว่าสำรวจพบในแหล่งน้ำของประเทศไทย | 6 |
| 2.2 | การเปรียบเทียบข้อมูลของปลาชิวหนวดยาว ปลาตะเพียนขาว และปลาหางนกยูง ในการนำมาใช้เป็นสัตว์ทดลองทางวาริชพิษวิทยา | 15 |
| 2.3 | ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าของสารพาราควอต คาร์บาริล และ เพนตาคลอโรฟินอล ระหว่างปี พ.ศ. 2524-2526 | 20 |
| 2.4 | คุณสมบัติบางประการทางเคมีและฟิสิกส์ของสารพาราควอต คาร์บาริล และ เพนตาคลอโรฟินอล | 21 |
| 2.5 | ความเป็นพิษเฉียบพลันของสารพาราควอต คาร์บาริล และเพนตาคลอโรฟินอล ต่อปลาน้ำจืดในประเทศไทย | 23 |
| 3.1 | คุณภาพของน้ำประปาที่ใช้ในโรงเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ระหว่างเดือน มกราคม - มิถุนายน 2528 | 32 |
| 3.2 | คุณค่าและส่วนประกอบของอาหารสำเร็จรูปที่ใช้เลี้ยงสัตว์ทดลอง . | 33 |
| 4.1 | ผลการจับและรวบรวมพันธุ์ปลาชิวหนวดยาวบริเวณคลองทัพยาว .. | 43 |
| 4.2 | ความยาวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นของปลาชิวหนวดยาวที่นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เปรียบเทียบกับผลการเลี้ยงของเจริญ(2505) | 43 |

| | | |
|------|---|----|
| 4.3 | ปริมาณของไข่ที่ปลาชีวหนวดยาววางในการทดลองเพาะพันธุ์ ครั้งนี้..... | 45 |
| 4.4 | ผลการอนุบาลลูกปลาชีวหนวดยาวในห้องปฏิบัติการ..... | 45 |
| 4.5 | ข้อมูลชั่งน้ำหนัก วัดความยาวสุดและพื้นที่ผิวตัวของปลาชีว- หนวดยาว ปลาตะเพียนขาว และปลาหางนกยูงจากการสุ่มตัวอย่าง.. | 50 |
| 4.6 | อายุ ความยาว น้ำหนัก และพื้นที่ผิวตัวของปลาทดลองที่ใช้ ทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันของสารเคมีแต่ละชนิด..... | 53 |
| 4.7 | จำนวนการตายของปลาที่ใช้ทดลองที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ของพาราควอตในเวลา 24,48,72 และ 96 ชั่วโมง..... | 57 |
| 4.8 | ความเข้มข้นของพาราควอตระหว่างการทดสอบความเป็น- พิษเฉียบพลัน..... | 58 |
| 4.9 | คุณภาพของน้ำก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลองและหลัง การทดลองความเป็นพิษเฉียบพลันของพาราควอต..... | 59 |
| 4.10 | ค่ามัธยฐานความเข้มข้นของพาราควอต คาร์บาริล และ เพนตาคลอโรฟินอล ที่ทำให้ปลาชีวหนวดยาว ปลาตะเพียน- ขาว และปลาหางนกยูง ตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LC ₅₀)และ ช่วงแห่งความเชื่อมั่นที่ 95 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงเวลาต่างๆ..... | 60 |
| 4.11 | จำนวนการตายของปลาที่ใช้ทดลองระดับความเข้มข้นต่างๆ ของพาราควอตในเวลา 24,48,72 และ 96 ชั่วโมง | 62 |
| 4.12 | ความเข้มข้นของคาร์บาริลระหว่างการทดสอบความเป็นพิษ- เฉียบพลัน..... | 63 |
| 4.13 | คุณภาพของน้ำก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลองและหลัง การทดลอง ความเป็นพิษเฉียบพลันของคาร์บาริล..... | 64 |

- 4.14 จำนวนการตายของปลาที่ใช้ทดลองที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ
ของเพนตาคลอโรฟินอล ในเวลา 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง ... 65
- 4.15 ความเข้มข้นของเพนตาคลอโรฟินอลระหว่างการทดสอบความ
เป็นพิษเฉียบพลัน..... 66
- 4.16 คุณภาพของน้ำก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลองและหลังการ
ทดลองความเป็นพิษเฉียบพลันของเพนตาคลอโรฟินอล..... 67

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้า

| | | |
|-----|--|----|
| 2.1 | เปรียบเทียบลักษณะภายนอกของปลาชิวหนวดยาว เพศเมียและเพศผู้ | 9 |
| 2.2 | การพัฒนาการและการเจริญเติบโตของไข่ปลาชิวหนวดยาวภายหลัง ที่ไข่ได้รับการผสมแล้ว (ขยาย 36x6) | 10 |
| 3.1 | แสดงขั้นตอนการวิจัย | 29 |
| 3.2 | การจัดหน่วยทดลองเพื่อทดสอบความเป็นพิษเฉียบพลันของสารเคมี (ประกอบด้วย 5 ระดับ ความเข้มข้น ระดับละ 2 ซ้ำ พร้อม กลุ่มควบคุม | 38 |
| 4.1 | อาหารที่ใช้อนุบาลลูกปลาชิวหนวดยาววัยอ่อนในแต่ละช่วงอายุ ... | 46 |
| 4.2 | การเจริญเติบโตและอัตราการรอดตายของลูกปลาชิวหนวดยาวจาก ผลการอนุบาลในห้องปฏิบัติการในช่วงอายุต่างๆ | 47 |
| 4.3 | กราฟเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักและความยาวสุด ของปลาชิวหนวดยาว ปลาตะเพียนขาว และปลาหางนกยูง | 51 |
| 4.4 | กราฟเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่าง พื้นที่ผิวและน้ำหนักตัวของ ปลาชิวหนวดยาว ปลาตะเพียนขาว และปลาหางนกยูง | 52 |
| 4.5 | กราฟโพรบิต (Probit curve) แสดงความสัมพันธ์ของความเข้ม ชั้นของสารทดสอบกับจำนวนปลาทดลองที่ตายในช่วงเวลา 96 ชั่วโมง. 61 | |
| 4.5 | การลดของพาราควอต คาร์บาริล และเพนตาคลอโรฟินอล ระหว่าง การทดลอง | 68 |
| ผ.1 | กราฟตรวจเทียบ (calibration curve) ของพาราควอต คาร์บาริล และเพนตาคลอโรฟินอล..... | 90 |
| ผ.2 | ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม Probit analysis | 96 |