

พิษเฉียบพลันของ เบรสแตน-60 ต่อลูกกุ้งแชบ๊วย

วรรณภา รัตนโกสีย์กิจ และ ศุภชัย สันมาวุธ¹

Abstract

Toxicity of a molluscicide, Brestan-60 on various stage of *Penaeus merguensis* larva and post larva, were tested, using static bioassay, Twenty four hours LC_{50} for nauplius, protozoa, mysis, post larva 9, post larva 25 and post larva 30 were 0.115, 0.035, 0.111, 0.081, 0.159 and 0.200 mg/l respectively. Median lethal concentration (LC_{50}) at 48 hrs, 72 hrs and 96 hrs for post larva 9 were 0.081, 0.061 and 0.048 mg/l. Median lethal concentration (LC_{50}) at 48 hrs, 72 hrs, and 96 hrs for post larva 25 were 0.076, 0.059 and 0.048 mg/l. 48 hrs LC_{50} for post larva 30 was 0.052 mg/l.

บทคัดย่อ

จากผลการทดลองโดยวิธีการชีววิเคราะห์แบบน้ำนิ่ง เกี่ยวกับความเป็นพิษของยาฆ่าหอย เบรสแตน-60 ซึ่งนิยมใช้กำจัดหอยเจดีย์ในนาุ้ง ต่อลูกกุ้งแชบ๊วยในระยะต่าง ๆ ค่าความเข้มข้นที่ทำให้ลูกกุ้งตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมง (24 hrs LC_{50}) มีค่าเท่ากับ 0.115 mg/l สำหรับลูกกุ้งแชบ๊วยในระยะ nauplius, 0.035 mg/l สำหรับลูกกุ้งแชบ๊วยในระยะ protozoa และ 0.111 mg/l สำหรับลูกกุ้งแชบ๊วยในระยะ mysis สำหรับลูกกุ้งแชบ๊วยในระยะ post larva 9 ค่า LC_{50} ที่ 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 0.081, 0.081, 0.061 และ 0.048 mg/l ค่า LC_{50} สำหรับลูกกุ้งแชบ๊วยในระยะ post larva 25 ในระยะเวลา 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 0.159, 0.076, 0.059 และ 0.048 mg/l ค่า LC_{50} ในระยะเวลา 24 และ 48 ชั่วโมง สำหรับลูกกุ้งแชบ๊วยในระยะ post larva 30 มีค่าเท่ากับ 0.20 และ 0.052 mg/l ตามลำดับ

¹ กองประมงน้ำกร่อย กรมประมง

คำนำ

Brestan-60 เป็นสารเคมีในกลุ่มของ Brestan ซึ่งผลิตออกมาหลายชนิด โดยมี ส่วนประกอบของ triphenyl tin acetate เป็นหลัก Brestan-60 มีส่วนประกอบของ triphenyl tin acetate 54%, Maneb 18% นอกนั้นเป็นพวกสารไม่มีปฏิกิริยา หรือ Inert materials

Brestan เป็นสารเคมีที่ใช้เป็นยาฆ่าเชื้อรา (Fungicide) ยาฆ่าหอย (Molluscicide) และยาฆ่าสาหร่าย (Algicide) ในปัจจุบันได้มีการใช้ Brestan-60 เพื่อฆ่าหอยเจดีย์ (Carithidea Cingulata Gmetin) ในนาุ้งกันมาก และใช้กำจัดหอยเจดีย์ อย่างได้ผล

การระบาดของหอยเจดีย์เป็นปัญหามากต่อการเลี้ยงกุ้งทะเลในบางท้องที่ ทำให้การ เลี้ยงกุ้งได้ผลผลิตต่ำ อย่างไรก็ตามมีรายงานจากผู้ที่ใช้ Brestan บางรายว่า หลังจากการใช้ Brestan ฆ่าหอยเจดีย์ในนาุ้งแล้ว จะทำให้การเลี้ยงกุ้งไม่ได้ผล หรือได้ผลน้อยลงในช่วงระยะ เวลาหนึ่ง สิ่งที่น่าสนใจที่จะศึกษาถึงความเป็นพิษของ Brestan ต่อกุ้งแชบ๊วย

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองทั้งหมดได้ดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการของกองประมงน้ำกร่อย ในบริเวณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ ระหว่างเดือนกันยายน 2528-ธันวาคม 2528 โดยวิธีการชีววิเคราะห์แบบน้ำผึ้ง กับลูกกุ้งแชบ๊วยในระยะต่าง ๆ ลูกกุ้งแชบ๊วยที่ใช้ในการทดลอง ได้จากแม่กุ้งไข่แก่ในธรรมชาตินำมาวางไข่ ในบ่อถึงกรวยขนาด 1 ตัน โดยใช้ไข่จากนาุ้งเกลือที่มีความเค็มประมาณ 80 ppt มาผสมกับน้ำสดให้ได้ความเค็ม 28 ppt

ลูกกุ้งที่ใช้ในการทดลองอยู่ในระยะ nauplius 1, protozoa 2, mysis 1, post larva 9, post larva 25 และ post larva 30 การทดลองตั้งแต่ระยะ nauplius 1 ถึง post larva 9 ทำการทดลองในถ้วยพลาสติกขนาด 350 มิลลิลิตร บรรจุน้ำ 200 มิลลิลิตร ใส่ลูกกุ้งถ้วยละ 20 ตัว สำหรับลูกกุ้งในระยะ post larva 25 และ post larva 30 การทดลองในโหลแก้วขนาด 2 ลิตร โดยใส่โหลละ 20 ตัวเท่ากัน แต่ละระดับความเข้มข้น ทำ 3 ซ้ำ

ตลอดระยะเวลาการทดลองให้อากาศตลอด และให้อาหารตั้งแต่ระยะ Zoea ถึง post larva เนื่องจากกุ้งทะเลจะตายถ้าขาดอาหาร และปริมาณออกซิเจนไม่เพียงพอ การให้อาหารจะใช้ chaetoceros ในระยะ Zoea, brine shrimp ใน mysis และ post larva 9 ส่วนระยะ post larva 25 และ 30 ให้เนื้อหอยแมลงภู่น้ำ

น้ำที่ใช้ในการทดลองได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน แอมโมเนีย pH และ ความเค็ม ทุกครั้งที่ทดลอง

การวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน วิเคราะห์โดยวิธีของ Shinn (Strickland and Parsons 1968)

ปริมาณแอมโมเนียวิเคราะห์โดยวิธีที่แนะนำโดย Grasshoff ใน Methods of seawater Analysis (Grasshoff 1976)

ความเป็นกรดเป็นด่างวัดโดย pH-meter TOAHM-IF

ความเค็มของน้ำวัดโดย Salinometer ของ Atago

ในระยะ Nauplius, Protozoa และ Mysis การทดลองใช้เวลา 24 ชั่วโมง ส่วนระยะ Post larva ใช้ระยะเวลาทดลองถึง 96 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้วิธีการของ Litchfield and Wilcoxon (Litchfield and Wilcoxon 1949)

ตารางที่ 1 คุณสมบัติของน้ำที่ใช้ในการทดลอง

ลูกกุ้ง	ความเค็ม (ppt)	pH	ไนโตรเจน (NO ₂ -N mg/l)	แอมโมเนีย (NH ₃ -N mg/l)
Nanplius I	28	7.82	0.081	0.115
Protozoa		7.71	0.019	0.231
Mysis II		7.75	0.062	0.084
Post larva 9	28	7.55	0.096	0.001
Post larva 25	28	7.51	0.024	0.011
Post larva 30	28	7.7	0.080	0.219

ผล

ระยะ Nauplius สำหรับลูกกุ้งแบริวในระยะนี้ มีความทนทานต่อ Brestan-60 ได้ดีกว่า Zoea กับ Mysis และ Post larva 9 เมื่อเปรียบเทียบกับค่า LC_{50} ที่ 24 ชั่วโมง ค่าความเข้มข้นของ Brestan-60 ที่ทำให้ระยะ Nauplius ตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 24 ชั่วโมง (24 hrs LC_{50}) มีค่าเท่ากับ 0.115 mg/l

ระยะ Zoea 2 ระยะนี้เป็นระยะที่มีความต้านทานต่อความเข้มข้นของ Brestan-60 น้อยที่สุด ค่าที่ 24 hrs LC_{50} มีค่าเท่ากับ 0.035 mg/l

ระยะ Mysis 2 ค่า LC_{50} ใน 24 ชั่วโมง เท่ากับ 0.111 mg/l ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับลูกกุ้งระยะ Nauplius

สำหรับทั้ง 3 ระยะนี้ ตาย 100 % ที่ความเข้มข้น 0.185 mg/l เหมือนกัน

ระยะ Post larva 9

- ที่ 24 ชั่วโมง กุ้งตายโดยเฉลี่ยสูงถึง 99.6% ที่ความเข้มข้น 0.185 mg/l ค่าความเข้มข้นที่ทำให้เกิดการตาย 50% ที่ 24 ชั่วโมง (24hr LC_{50}) มีค่าเท่ากับ 0.081 mg/l และตาย 100% ที่ความเข้มข้น 0.33 mg/l

ที่ 48 ชั่วโมง กุ้งมีอัตราการตาย 33.3% ที่ความเข้มข้น 0.104 mg/l และตาย 100% ที่ความเข้มข้น 0.185 mg/l ค่าความเข้มข้นที่ทำให้เกิดอัตราการตาย 50% ที่ 48 ชั่วโมง (48 hr LC_{50}) มีค่าเท่ากับ 0.081 mg/l ซึ่งมีค่าเท่ากับที่ 24 ชั่วโมง

-ที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง กุ้งมีอัตราการตายโดยเฉลี่ย 65.15% ที่ความเข้มข้น 0.104 mg/l และตายหมดที่ความเข้มข้น 0.185 mg/l สำหรับที่ 72 ชั่วโมง มีค่าความเข้มข้นที่ทำให้เกิดการตาย 50% เท่ากับ 0.061 mg/l

- ส่วนที่ 96 ชั่วโมง ค่าความเข้มข้นที่ทำให้เกิดการตาย 50% มีค่าเท่ากับ 0.048 ตายหมด ที่ความเข้มข้นเดียวกันที่ 48 ชั่วโมง และ 72 ชั่วโมง นอกจากนี้เปอร์เซ็นต์การตายเพิ่มขึ้นเป็น 78% ที่ความเข้มข้น 0.104 mg/l

ระยะ Post larva 25

ในระยะนี้ที่ความเข้มข้น 1.04 mg/l ลูกกุ้งตาย 95% ในระยะเวลา 18 ชั่วโมง และตาย 100% ในเวลา 24 ชั่วโมง ส่วนที่ความเข้มข้น 0.033 mg/l มีเปอร์เซ็นต์ตาย 1.83% แต่เมื่อเพิ่มความเข้มข้นขึ้นเป็น 0.59 mg/l อัตราการตายสูงถึง 96.28% โดยมีค่า LC_{50} เท่ากับ 0.159 mg/l

ที่ 48 ชั่วโมง เปอร์เซ็นต์การตายเพิ่มสูงขึ้นที่ความเข้มข้น 0.033 mg/l คือมีค่าเท่ากับ 12.9% และตาย 94.4% ที่ความเข้มข้น 0.333 mg/l และเมื่อเพิ่มความเข้มข้นเป็น

0.59 mg/l ตาย 100% ความเข้มข้นที่ทำให้เกิดอัตราการตาย 50% ที่ 48 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 0.076 mg/l

ที่ 72 ชั่วโมง ลูกกุ้งตายหมดตั้งแต่ที่ความเข้มข้น 0.185 mg/l และตาย 87.06% ที่ความเข้มข้น 0.104 mg/l ส่วนค่า 72 hr LC_{50} เท่ากับ 0.059 mg/l

ที่ 96 ชั่วโมง ลูกกุ้งตายถึง 92.6% ที่ความเข้มข้น 0.104 mg/l ที่ความเข้มข้น เริ่มต้น 0.033 mg/l ตายถึง 33.3% ซึ่งสูงกว่าที่ 24 ชั่วโมงมาก ค่า 96 hr LC_{50} มีค่าเท่ากับ 0.048 mg/l

สำหรับ post larva 9 กับ post larva 25 มีค่าความเข้มข้นที่ทำให้เกิดอัตราการตาย 50% ใกล้เคียงกัน ยกเว้นที่ 24 ชั่วโมง (ตารางที่ 1) อัตราการตายของ post larva 9 สูงกว่า post larva 25 เกือบเท่าตัว

ระยะ Post larva 30

ระยะที่มีน้ำหนักต่อตัวโดยเฉลี่ย 0.025 กรัม

ในระยะ 2 ชั่วโมง กุ้งแฉับวัยที่อยู่ในน้ำที่มีความเข้มข้น 1.85 mg/l มีอัตราการตายโดยเฉลี่ย 11.6% และอัตราการตายเพิ่มขึ้นเป็น 99.7% ในระยะเวลา 18 ชั่วโมง

ที่ 24 ชั่วโมง กุ้งตายโดยเฉลี่ย 68.4% ที่ความเข้มข้น 0.59 mg/l และตายหมด 100% ที่ความเข้มข้น 1.04 mg/l ค่าความเข้มข้นที่ทำให้เกิดการตาย 50% ที่ 24 ชั่วโมง (24 hr LC_{50}) มีค่าเท่ากับ 0.37 mg/l

ที่ 48 ชั่วโมง ที่ความเข้มข้น 0.59 mg/l ลูกกุ้งมีอัตราการตายเพิ่มขึ้น 92.64% และตายหมด 100% ที่ความเข้มข้น 1.04 mg/l ค่าความเข้มข้นที่ทำให้เกิดการตาย 50% เท่ากับ 0.096 mg/l

ที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง กุ้งมีอัตราการตายโดยเฉลี่ยสูงถึง 76.6% ที่ความเข้มข้น 0.104 mg/l และตายหมด 100% ที่ความเข้มข้น 0.185 mg/l

ที่ระยะเวลา 96 ชั่วโมง อัตราการตายที่ความเข้มข้น 0.104 mg/l เพิ่มขึ้นเป็น 80.4%

ในระยะเวลา 72 และ 96 ชั่วโมงนี้ ไม่สามารถหาค่า LC_{50} ได้ เนื่องจากอัตราการตายสูงในช่วงความเข้มข้นที่ทำการทดลอง

จากผลการทดลองที่ความเป็นพิษของ Brestan 60 ต่อลูกกุ้งแฉับวัยในระยะ Post larva 9, 25 และ 30 อัตราการตายของลูกกุ้งเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาการทดลอง

ตารางที่ 2 ค่าความเข้มข้นที่ทำให้ลูกกุ้งในระยะต่าง ๆ ตาย 50%

	Nauplius	Protozoa	Mysis	Post larva 9	Post larva 25	Post larva 30
24 hr LC ₅₀	0.115	0.035	0.111	0.081	0.159	0.370
95% C.I	0.094-0.140	0.020-0.061	0.104-0.118	0.072-0.092	0.136-0.186	0.249-0.551
Slope	2.2	1.75	1.45	1.63	2.11	9.25
48 hr LC ₅₀				0.081	0.76	0.096
95% C.I				0.072-0.092	0.065-0.089	0.080-0.115
Slope		--	-	1.63	2.13	2.37
72 hr LC ₅₀		-	-	0.061	0.059	
95% C.I				0.053-0.071	0.051-0.068	
Slope				2.30	1.78	
96 hr LC ₅₀				0.048	0.048	
95% C.I		-	-	0.039-0.058	0.042-0.055	
Slope				3.02	1.70	

วิจารณ์

จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า Brestan 60 เป็นพิษต่อลูกกุ้งแชบ๊วยในระยะต่าง ๆ ในระดับสูง โดยมีค่า 24 ชั่วโมง อยู่ระหว่าง 0.035-0.37 mg/l เปรียบเทียบกับความเข้มข้นที่ใช้ในนาุ้งในอัตรา 200-250 กรัมต่อพื้นที่น้ำ 1 ไร่ โดยให้น้ำมีระดับลึก 10 เซนติเมตร ซึ่งถ้าคิดเป็นความเข้มข้นจะอยู่ในช่วง 1.2-1.56 mg/l ซึ่งสูงกว่าค่า 24 ชั่วโมง LC₅₀ หลายเท่า

และเมื่อพิจารณาดูแนวโน้มของความเป็นพิษของ Brestan 60 ต่อลูกกุ้งในระยะ Post larva จะเห็นว่า ค่าความเข้มข้นที่ทำให้เกิดการตาย 50 เปอร์เซ็นต์ ลดลงเรื่อย ๆ โดยมีค่า LC₅₀ ที่ 48 ชั่วโมง อยู่ระหว่าง 0.076-0.096 mg/l สำหรับลูกกุ้งในช่วงระยะ Post larva 9 ถึง 30 และค่า LC₅₀ ที่ 72 ชั่วโมง ลดลงอยู่ในช่วง 0.059-0.061 mg/l สำหรับลูกกุ้งระยะ Post larva 9-25 เมื่อเวลานานถึง 96 ชั่วโมง ค่า LC₅₀ ลดลงมาอยู่ที่ระยะ 0.048 mg/l

จากข้อมูลนี้แสดงว่า ความเป็นพิษของ Brestan 60 ต่อลูกกุ้งแชบ๊วยในระยะ Post larva มีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม เนื่องจากความเข้มข้นที่ใช้ในการคำนวณเป็นความเข้มข้นเริ่มต้น และไม่ได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณ Brestan ในช่วงที่ทำการทดลอง จึงไม่มีข้อมูลว่า Brestan สลายตัวได้เร็วแค่ไหนเพียงไร

เนื่องจากการใช้ Brestan ใช้ในการล้างบ่อขณะที่ไม่มีกุ้งอยู่ จึงไม่ต้องวิตกว่าจะมีผลต่อกุ้งที่เลี้ยง แต่สิ่งที่น่าสนใจก็คือ Brestan 60 อาจจะตกค้างอยู่ในบ่อ ในปริมาณที่สูงพอที่จะเป็นอันตรายต่อกุ้งที่จะเลี้ยงหลังจากล้างบ่อ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดกรณีที่ชาวบ้านบางรายบอกว่า เลี้ยงกุ้งไม่ได้ผลหลังจากใช้ Brestan อัตราการสะสมและการสลายตัวของ Brestan จึงเป็นสิ่งที่จะต้องศึกษาวิจัยต่อไป

สิ่งที่น่าจะให้ความสนใจและน่าจะพิจารณากันมากก็คือ ผลกระทบของ Brestan ที่จะไปมีผลต่อพันธุ์กุ้งธรรมชาติเมื่อปล่อยน้ำจากบ่อกุ้งที่ใช้ Brestan ลงไป เมื่อเทียบความเข้มข้นที่ใช้กับในนา ค่า 96 ชั่วโมง LC₅₀ ของ Brestan ซึ่งสูงกว่ากัน ประมาณ 25-32 เท่า แต่ถ้าเป็นความเข้มข้นที่เริ่มทำให้ลูกกุ้งตายก็ต้องต่ำกว่าอีกหลายเท่า อีกทั้งถ้ามีการสะสมของ Brestan ในแหล่งเลี้ยงกุ้งธรรมชาติอยู่เรื่อย ก็อาจจะเป็นอันตรายต่อลูกกุ้งได้ อย่างไรก็ตาม ข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ก็ยังไม่อาจสรุปได้แน่นอน จะต้องศึกษาเพิ่มเติมถึงพิษเรื้อรัง หรือผลกระทบระยะยาวของ Brestan ต่อกุ้งทะเล ตลอดจนอัตราการสะสม และการสลายตัวของ Brestan ในสภาวะธรรมชาติ ซึ่งจะได้ทำการศึกษาต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ สถานีประมงน้ำกร่อยจังหวัดระยอง, สถานีประมงน้ำกร่อยจังหวัดสมุทรสาคร และสถานีประมงน้ำจืดจังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ให้ความกรุณาเชื้อเพื่ออุกักแสบัวย ทำให้การทดลองครั้งนี้สำเร็จไปด้วยดี และขอขอบคุณ ดร.ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และคุณจารุวรรณ ส้มศรี ที่ให้ความช่วยเหลือหาสารเคมี Brestan-60 มาใช้ในการทดลองครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ประพันธ์ ธารบุปผา. 2524. การกำจัดหอยระบาดในนาุ้ง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 3/2524 กองประมงน้ำกร่อย กรมประมง 11 หน้า.

American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), and Water Pollution Control Federation (WPCF). 1975. Standard methods for the examination of water and wastewater. 14th ed. American Public Health Association, Washington, D.C. 1193 p.

Clarke, D.G., H. Baum, E.I. Stanley, and W.F. Hester 1951. Determination of dithiocarbamates. Anal. Chem. 23:1842-1846.

Grasshoff, H. 1976. Methods of seawater analysis. Verlag Chemie, New York, U.S.A. 317 p.

Litchfield, J.T., Jr., and F. Wilcoxon. 1949. A simplified method of dose-effect experiments. J. Pharmacol. and Exp. Therap. 96:99-115

Strickland, J.D., and T.R. Parsons. 1968. A practical handbook of seawater analysis. Fisheries Research Board of Canada Bull. 167, Ottawa, Canada. 310 p.