

การอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) ในน้ำทะเลสังเคราะห์

Nursing of Giant Freshwater Prawn Larvae (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) in Artificial Seawater

ณัฐวุฒิ ทิพย์สุนทรศักดิ์ (Natthawut Thipsunthornsak)*

ประภาส โฉลกพันธ์รัตน์ (Parpast Chalorkpunrut)**

ดร. สมพงษ์ ดุลย์จินดาชบาพร (Dr. Sompong Doolgindachbaporn)**

บทคัดย่อ

การอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามในน้ำทะเลสังเคราะห์ โดยใช้น้ำทะเลธรรมชาติ เป็นชุดควบคุมและน้ำทะเลสังเคราะห์ 4 สูตร รวม 5 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองละ 4 ชั่วโมง ดำเนินการทดลองในกะละมัง เส้นผ่าศูนย์กลาง 57 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร จุน้ำได้ประมาณ 20 ลิตร ปล่อยลูกกุ้งระยะนอเพียส กะละมังละ 1,000 ตัว เป็นเวลา 42 วัน ทหารยะเวลาในการคว่ำตัว และอัตราการรอดตายของลูกกุ้งก้ามกราม ผลการทดลองพบว่าน้ำทะเลสังเคราะห์ไม่มีผลต่อระยะเวลาในการเริ่มคว่ำตัวของลูกกุ้งก้ามกราม ($P > 0.05$) โดยลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลในสูตรที่ 1 มีระยะเวลาในการเริ่มคว่ำตัวสั้นที่สุด รองลงมา คือ สูตรที่ 5 (ชุดควบคุม), 3, 4 และ 2 ตามลำดับดังนี้ 22.00, 22.50, 22.75, 23.50 และ 23.50 วัน แต่น้ำทะเลสังเคราะห์มีผลต่อระยะเวลาในการคว่ำตัว 50% ของลูกกุ้งก้ามกราม ($P < 0.05$) โดยลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาล ในสูตรที่ 5 (ชุดควบคุม) มีระยะเวลาในการคว่ำตัว 50% สั้นที่สุด รองลงมา คือ สูตรที่ 1, 4, 3 และ 2 ตามลำดับดังนี้ 26.75, 27.25, 29.00, 29.25 และ 31.75 วัน และมีผลต่อระยะเวลาในการคว่ำตัวหมดของลูกกุ้งก้ามกราม ($P < 0.05$) โดยลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาล สูตรที่ 1 มีระยะเวลาในการคว่ำตัวสั้นที่สุด รองลงมาคือ สูตร 3, 2, 5 (ชุดควบคุม) และ 4 ตามลำดับดังนี้ 36.75, 39.00, 39.75, 39.75 และ 41.25 วัน แต่น้ำทะเลสังเคราะห์ไม่มีความแตกต่างต่ออัตราการรอดตาย ($P > 0.05$) โดยสูตรที่ 5 (ชุดควบคุม) มีอัตราการรอดตายดีที่สุด รองลงมาคือ สูตรที่ 1, 4, 3 และ 2 ดังนี้ 86.18, 83.28, 79.65, 75.88 และ 75.08 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

คำสำคัญ : กุ้งก้ามกราม การอนุบาล น้ำทะเลสังเคราะห์ อัตราการรอดตาย ระยะเวลาการคว่ำ

Key Words : giant freshwater prawn, nursing, artificial seawater, survival rate, time of overturn

* มหาวิทยาลัย หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ABSTRACT

Nursing of giant freshwater prawn larvae (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) in artificial seawater by using natural seawater as a control treatment and 4 different formula of artificial seawater. Each treatment has 4 replication. Each plastic container (diameter 57 cm. and depth 15 cm.) contains 20 l of seawater and 1,000 nauplius were stocked for 42 days. Times of overturn and survival rate were determined. The results showed that the artificial seawater were not significantly different ($P > 0.05$) on pre-times of overturn. The pre-times of overturn revealed that treatment 1 was the shortest times (22.00 days) follow by treatment 5 (controlled), 3, 4 and 2 (22.50, 22.75, 23.50 and 23.50 days, respectively). But the artificial seawater were significantly different ($P < 0.05$) on times of overturn in 50%. The times of overturn in 50% revealed that treatment 5 (controlled) was the shortest times (26.75 days) follow by treatment 1, 4, 3 and 2 (27.25, 29.00, 29.25 and 31.75 days, respectively) and the results showed that artificial seawater were significantly different ($P < 0.05$) on times of overturn. The times of overturn revealed that treatment 1 was the shortest times (36.75 days) follow by treatment 3, 2, 5 (controlled) and 4 (39.00, 39.75, 39.75 and 41.25 days, respectively). While the artificial seawater were not significantly different ($P > 0.05$) on the survival rate. The survival rate revealed that treatment 5 (controlled) was the highest (86.18 %) follow by treatment 1, 4, 3 and 2 (83.28, 79.65, 75.88 and 75.08 %, respectively).

บทนำ

กุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii* de Man) เรียกตามชื่อสามัญว่า Giant Freshwater Prawn ในประเทศไทยมีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น กุ้งนาง กุ้งก้ามกราม กุ้งก้ามเกลี้ยง กุ้งใหญ่ กุ้งหลวง กุ้งแม่น้ำ เป็นต้น จัดเป็นกุ้งน้ำจืดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดและเป็นสัตว์น้ำที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งของประเทศไทย โดยส่วนใหญ่พบกระจายในแหล่งน้ำจืดที่มีทางติดต่อกับทะเล ตั้งแต่ภาคเหนือจนถึงภาคใต้ของประเทศ เช่น ในเขตแม่น้ำเมย แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำบางปะกง แม่น้ำจันทบุรี แม่น้ำตราด แม่น้ำปัตตานี และทะเลสาบสงขลา เป็นต้น (เชิดชายและธีรพันธ์, 2517) กุ้งก้ามกรามเป็นกุ้งน้ำจืดขนาดใหญ่ที่มีราคาแพงเป็นที่นิยมบริโภคเนื้อ มีรสชาติดีสามารถประกอบอาหารได้หลายรูปแบบ เช่น ทอด พรา ยำ เผา และอบ โดยมีราคาขาย กิโลกรัมละ 200-250 บาท การเลี้ยงกุ้งก้ามกรามระยะแรก เกษตรกรนำลูกกุ้งจากธรรมชาติมาเลี้ยง

ในปี พ.ศ. 2505 ได้เริ่มมีการทดลองเพาะฟักและอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามครั้งแรก โดย ดร. เชา เวณลิง ดำเนินการทดลองเพาะและอนุบาล ณ ประเทศมาเลเซีย ในปี 2509 ประเทศไทยประสบความสำเร็จในการเพาะและอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามครั้งแรกที่สถานีประมงทะเลจังหวัดสงขลา และ ในปี 2520 ได้จัดตั้งศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามขึ้นที่สถานีประมงจังหวัดฉะเชิงเทรา เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม ให้แพร่หลายออกไปในหลายพื้นที่ของประเทศไทย

ปัจจุบันเกษตรกรในประเทศไทย นิยมเลี้ยงกุ้งก้ามกรามกันมาก โดยเฉพาะทางภาคกลาง เช่น นครปฐม สุพรรณบุรี ระยอง ราชบุรี และพระนครศรีอยุธยา ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น กาลสินธุ์ อุดรธานี หนองคาย ร้อยเอ็ด ขอนแก่น และ อุบลราชธานี แต่ประสบปัญหา เนื่องจากระยะทางจากแหล่งผลิตลูกกุ้งมีระยะทางไกล เกิดปัญหา ลูกกุ้งตายในระหว่างการขนส่ง ล้นเปลืองเวลาและ

ค่าใช้จ่าย โดยหน่วยงานราชการและฟาร์มเอกชน ใช้วิธีการเพาะพันธุ์กุ้งก้ามกราม โดยการชนน้ำทะเล หรือน้ำจากนาเกลือมาทำการเจือจางให้ได้ความเค็มที่ต้องการ แต่ประสบปัญหาคือ การชนน้ำทะเลจะต้องใช้ภาชนะที่มีขนาดใหญ่มาก ส่งผลทำให้ต้นทุนการผลิตลูกกุ้งก้ามกรามสูงขึ้น การศึกษาเรื่องน้ำทะเลสังเคราะห์ เพื่อใช้ในการเพาะลูกกุ้งก้ามกรามจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ช่วยในการลดต้นทุนการผลิต และจะเป็นแนวทางให้เกษตรกรที่สนใจสามารถนำไปใช้ได้

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาระยะเวลาในการคว่ำตัว (overtun) และอัตราการรอดตายของลูกกุ้งก้ามกรามในน้ำทะเลธรรมชาติ และน้ำทะเลสังเคราะห์ในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม เพื่อศึกษาสูตรน้ำทะเลที่เหมาะสม ในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม และ เพื่อศึกษาต้นทุนในการผลิตน้ำทะเลสังเคราะห์ที่ใช้ในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด CRD (Completely Randomized Design) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 5 ชุดการทดลอง ๆ ละ 4 ซ้ำ คือ ชุดการทดลองที่ 1 ใช้ น้ำทะเลสังเคราะห์ สูตรที่ 1 ชุดการทดลองที่ 2 ใช้ น้ำทะเลสังเคราะห์ สูตรที่ 2 ชุดการทดลองที่ 3 ใช้ น้ำทะเลสังเคราะห์ สูตรที่ 3 ชุดการทดลองที่ 4 ใช้ น้ำทะเลสังเคราะห์ สูตรที่ 4 ชุดการทดลองที่ 5 ใช้ น้ำทะเลธรรมชาติ

(ชุดควบคุม) ดังตารางที่ 1

การเตรียมการทดลอง

การเตรียมแม่พันธุ์กุ้งก้ามกราม

- จัดซื้อแม่พันธุ์กุ้งก้ามกราม ที่มีไข่แก่ จากฟาร์มเอกชน หรือชาวประมง ในแหล่งน้ำขนาดใหญ่

การเตรียมน้ำทะเลและน้ำทะเลสังเคราะห์

- เปิดน้ำประปาใส่ในบ่อซีเมนต์ หรือถังพลาสติกให้อากาศ 7 วันเพื่อให้คลอรีนสลายตัว

จากนั้นนำน้ำประปามาใส่ในถังพลาสติก 5 ถัง โดยถังแรกเตรียมน้ำทะเลธรรมชาติ ความเค็ม 15 ppt. จำนวน 100 ลิตร อีก 4 ถังเติมน้ำประปาที่พักไว้จำนวน 100 ลิตร แล้วผสมสารเคมีลงไปตามสูตรของน้ำทะเลเทียมทั้ง 4 สูตร ให้อากาศทิ้งไว้ 3 วัน เพื่อให้สารเคมีผสมเข้ากับมวลน้ำ ปรับความเค็มของน้ำทะเลให้ได้ความเค็ม 15 ppt.

การเตรียมอาหารในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม

- ใช้ตัวอ่อนของอาร์ทีเมีย โดยนำไข่อาร์ทีเมียมาเพาะในน้ำที่มีความเค็ม 25-30 ppt. ในเวลา 24-36 ชั่วโมง

- ให้อาหารผสม (ไข่ตุ๋น) โดยใช้ไข่เป็ด ผสมกับ ปลาป่น และนมผงสำเร็จรูป ในอัตรา 2 : 1 : 1 โดยน้ำหนัก ตีให้เข้ากัน แล้วทิ้งประมาณ 20-30 นาที

การเตรียมภาชนะ

ใช้กะละมังพลาสติก เส้นผ่าศูนย์กลาง 57 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร ขนาดความจุประมาณ 20 ลิตร จำนวน 20 กะละมัง

การดำเนินการทดลอง

ตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำ ได้แก่ ปริมาณออกซิเจน ตรวจสอบโดยใช้ Winlab Data Oxygen-Meter ความเป็นกรด-ด่าง ตรวจสอบโดยใช้ pH meter (Hanna Model : HI 8242) อุณหภูมิ ตรวจสอบโดยใช้ Winlab Data Oxygen-Meter ความเค็ม ตรวจสอบโดยใช้ Reflecto-salinometer Alkalinity ตรวจสอบโดยใช้ ไตเตรท (APHA, AWWA and WEF, 1995)

1. นำแม่พันธุ์กุ้งก้ามกรามที่มีไข่แก่มาเพาะฟักในน้ำที่มีความเค็ม 15 ppt. ให้อากาศตลอดเวลา

2. นำลูกกุ้งก้ามกรามที่ได้จากการฟัก มาสุ่มลงในกะละมังทั้ง 5 ชุดการทดลอง โดยปล่อยในอัตรา 1,000 ตัว/ตู้ทดลอง (50 ตัว/ลิตร ที่ระดับน้ำ 20 ลิตร)

3. เริ่มให้อาหารที่เมียเมื่อลูกกุ้งก้ามกรามอายุได้ 2 วันๆ ละ 2 ครั้ง (09.00, 15.00 น.)
4. เมื่อลูกกุ้งก้ามกรามอายุ 7 วันขึ้นไป เริ่มทดลองให้อาหารผสม (ไขตุน) โดยให้ทีละน้อยๆ ให้อาหารวันละ 4 ครั้ง (09.00, 11.00, 14.00, 16.00 น.) และให้อาหารที่เมียในตอนค่ำ
5. ดูดตะกอน และเปลี่ยนถ่ายน้ำทุกวัน วันละประมาณ 10% (ก่อนการให้อาหาร ในตอนเช้า)
6. ตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำทุกวัน ได้แก่ อุณหภูมิ, ความเป็นกรด-ด่าง, ปริมาณออกซิเจน
7. ตรวจสอบคุณสมบัติ ค่า Alkalinity ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง
8. สิ้นสุดการทดลอง เมื่อลูกกุ้งคว่ำหมด และทำการนับลูกกุ้งก้ามกรามในแต่ละชุดการทดลอง เพื่อหาอัตราการรอดตายของลูกกุ้งก้ามกราม

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ ของข้อมูลจากการทดลอง โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's New Multiple Rang Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรม SAS (มนต์ชัย, 2544)

การศึกษาอัตราการรอดตาย คำนวณได้จาก

$$SR = \frac{N_F \times 100}{N_I}$$

โดยกำหนดให้

N_I = จำนวนสัตว์ทดลอง

เมื่อเริ่มการทดลอง (ตัว)

N_F = จำนวนสัตว์ทดลอง

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง (ตัว)

SR = อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์)

ตารางที่ 1 ปริมาณสารเคมีที่ใช้ในสูตรน้ำทะเลสังเคราะห์ต่างๆ (กรัม / 100 ลิตร)

สารเคมี	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3	สูตรที่ 4
Sodium Chloride (NaCl)	2,347.7	2,765	2,720	2,700
Magnesium Chloride ($MgCl_2 \cdot 6H_2O$)	498.1	200	380	200
Calcium Chloride ($CaCl_2 \cdot 6H_2O$)	110.2	130	130	100
Potassium Chloride (KCl)	64.4	10	0	40
Sodium Bicarbonate ($NaHCO_3$)	19.2	0	0	20
Strontium Chloride ($SrCl_2$)	2.4	1.5	0	0
Sodium Sulfate ($NaSO_4 \cdot 2H_2O$)	150	0.5	0	0
Magnesium Sulfate ($MgSO_4$)	0	300	120	300
Potassium Sulfate (K_2SO_4)	0	30	50	0
Potassium Iodide (KI)	0	1	0	0
Potassium Bromide (KBr)	1	1	1	0

ที่มา : ดัดแปลงจาก สูตรที่ 1 สูตร Plymouth Laboratories อ้างโดย กรมอาชีวศึกษา (2527)

สูตรที่ 2 สูตร Ravensdale, 1967 อ้างโดย ทศพล (2543)

สูตรที่ 3 สูตร University of Illinois อ้างโดย Menllen and Lenier (1985)

สูตรที่ 4 ประภาส (2540)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การศึกษาระยะเวลาในการคว่ำตัวของลูกกุ้งก้ามกราม

1.1 ระยะเวลาในการเริ่มคว่ำตัวของลูกกุ้งก้ามกราม

พบว่าสูตรน้ำทะเลสังเคราะห์ที่ไม่มีผลต่อระยะเวลาในการเริ่มคว่ำตัวของลูกกุ้งก้ามกราม ($P > 0.05$) โดยลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์สูตรที่ 1 มีระยะเวลาในการเริ่มคว่ำตัวน้อยที่สุด เท่ากับ 22.00 ± 2.00 วัน รองลงมาคือ สูตรที่ 5 (ชุดควบคุม), 3, 4 และ 2 เท่ากับ 22.50 ± 1.73 , 22.75 ± 1.26 , 23.50 ± 0.58 และ 23.50 ± 0.58 วัน ตามลำดับ ตารางที่ 2 ซึ่งได้ผลใกล้เคียงกับการทดลองของ อนันต์ (2524) ได้ทดลองใช้น้ำเค็มผสมในการเพาะและอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามวัยอ่อน โดยใช้เกลือสินเธาว์ เกลือสมุทร และน้ำเกลือภาคอีสานกับน้ำทะเลเข้มข้น เปรียบเทียบกับน้ำผสมน้ำจืดกับน้ำทะเล พบว่าลูกกุ้งก้ามกรามมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน คือ ลูกกุ้งเริ่มคว่ำเมื่ออายุ 18 วัน และคว่ำหมดเมื่ออายุ 31 วัน และสอดคล้องกับการทดลองของ Uno and Soo (1969) ได้ทดลองการพัฒนาการของกุ้งก้ามกรามวัยอ่อนในห้องปฏิบัติการ พบว่าลูกกุ้งก้ามกรามเริ่มคว่ำตัวเมื่ออายุ 17 วัน และ คว่ำตัว 85% เมื่ออายุ 25 วัน

1.2 ระยะเวลาในการคว่ำตัว 50% ของลูกกุ้งก้ามกราม

พบว่าสูตรน้ำทะเลสังเคราะห์ที่มีผลต่อระยะเวลาในการคว่ำตัว 50% ของลูกกุ้งก้ามกรามแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์ สูตรที่ 5 (ชุดควบคุม) มีระยะเวลาในการคว่ำตัว 50% น้อยที่สุด คือ มีระยะเวลา เท่ากับ 26.75 ± 0.50 วัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับลูกกุ้งที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์สูตรที่ 2 ซึ่งมีระยะเวลาในการคว่ำตัว 50% มากที่สุด เท่ากับ 31.75 ± 2.22 วัน แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) กับลูกกุ้ง

ก้ามกรามที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์ สูตรที่ 1, 4 และ 3 ซึ่งมีระยะเวลาในการคว่ำตัว 50% เท่ากับ 27.25 ± 2.87 , 29.00 ± 2.16 และ 29.25 ± 3.30 วัน ตามลำดับ และลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์สูตรที่ 1 ซึ่งมีระยะเวลาในการคว่ำตัว 50% รองลงมาจากลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์สูตรที่ 5 (ชุดควบคุม) พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์สูตรที่ 2 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) กับลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์สูตรที่ 3 และ 4 โดยลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์สูตรที่ 3 และ 4 ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) กับลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์สูตรที่ 2 ตารางที่ 2

1.3 ระยะเวลาในการคว่ำตัวหมดของลูกกุ้งก้ามกราม

พบว่าน้ำทะเลสังเคราะห์ที่มีผลต่อระยะเวลาในการคว่ำตัวหมดของลูกกุ้งก้ามกรามแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยลูกกุ้งก้ามกรามในน้ำทะเลสังเคราะห์ สูตรที่ 1 มีระยะเวลาในการคว่ำตัวหมดน้อยที่สุด เท่ากับ 36.75 ± 3.77 วัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์สูตรที่ 4 มีระยะเวลาในการคว่ำตัวหมดมากที่สุด เท่ากับ 41.25 ± 1.50 วัน แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) กับลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์สูตรที่ 3, 2 และ 5 (ชุดควบคุม) มีระยะเวลา ในการคว่ำตัวหมดเท่ากับ 39.00 ± 2.45 , 39.75 ± 1.50 และ 39.75 ± 1.50 วันตามลำดับ ถึงแม้ว่าระยะเวลาในการคว่ำตัวหมดของลูกกุ้งก้ามกรามในสูตรที่ 4 มีระยะเวลาในการคว่ำตัว มากที่สุด แต่เมื่อนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติแล้ว พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$) กับลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์สูตรที่ 2, 3 และ 5 (ชุดควบคุม) ตารางที่ 2 ซึ่งได้ผลใกล้เคียงกับการทดลองของ อนันต์

(2524); Uno and Soo (1969) และพรชัย และประภาส (2525) ได้ทำการศึกษาผลการใช้น้ำทะเลเทียมในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามวัยอ่อน โดยใช้น้ำทะเลเทียม 2 สูตร คือ สูตรที่ 1 ใช้ NaCl, MgSO₄, CaCl₂ และน้ำหัวเชื้อในอัตรา 900, 10, 10 กรัม และ 1 ลิตร สูตรที่ 2 ใช้ NaCl, MgSO₄, CaCl₂ และน้ำหัวเชื้อในอัตรา 900, 10, 10 กรัม และ 0.5 ลิตร ตามลำดับ ต่อน้ำ 100 ลิตร พบว่า สามารถอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม ระยะคว่ำตัว ในระยะเวลา 24-39 วัน

ตารางที่ 2 ระยะเวลา (วัน) ในการคว่ำตัวของลูกกุ้งก้ามกราม ในน้ำทะเลสังเคราะห์

สูตรน้ำทะเลสังเคราะห์	เริ่มคว่ำตัว (วัน)	คว่ำตัว 50 % (วัน)	คว่ำตัวหมด (วัน)
สูตรที่ 1	22.00±2.00	27.25±2.87 ^a	36.75±3.77 ^a
สูตรที่ 2	23.50±0.58	31.75±2.22 ^b	39.75±1.50 ^{ab}
สูตรที่ 3	22.75±1.26	29.25±3.30 ^{ab}	39.00±2.45 ^{ab}
สูตรที่ 4	23.50±0.58	29.00±2.16 ^{ab}	41.25±1.50 ^b
น้ำทะเลธรรมชาติ	22.50±1.73	26.75±0.50 ^a	39.75±1.50 ^{ab}
C.V. (%)	5.95	8.36	5.91
F	0.92	2.68*	2.00*

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรภาษาอังกฤษแตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$)

2. การศึกษาอัตราการรอดตายของลูกกุ้งก้ามกราม

พบว่าน้ำทะเลสังเคราะห์ ไม่มีผลต่ออัตราการรอดตายของลูกกุ้งก้ามกราม ($P > 0.05$) โดยลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์สูตรที่ 5 (ชุดควบคุม) มีอัตราการรอดตายดีที่สุดเท่ากับ 86.18±10.68 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ สูตรที่ 1, 4, 3 และ 2 มีอัตราการรอดตายเท่ากับ 83.28±13.02,

79.65±1.64, 75.88±9.99 และ 75.08±1.95 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ตารางที่ 3 ซึ่งได้ผลดีกว่าการทดลองของ อนันต์ (2524) ได้ทดลองใช้น้ำเค็มผสมในการเพาะและอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามวัยอ่อน โดยใช้เกลือสินเธาว์ เกลือสมุทร และน้ำเกลือภาคอีสานกับน้ำทะเลเข้มข้น เปรียบเทียบกับน้ำผสมน้ำจืดกับน้ำทะเล พบว่าลูกกุ้งก้ามกรามมีการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกัน คือ ลูกกุ้งเริ่มคว่ำเมื่ออายุ 18 วัน และคว่ำหมดเมื่ออายุ 31 วัน มีอัตราการรอดตายเท่ากับ 42.34%, 41.51%, 41.63% และ 42.14% และ รายงานของ Gallagher and Brown (1976) ได้ทดลองใช้น้ำทะเลเทียมและน้ำทะเลธรรมชาติ ในการอนุบาลลูกกุ้งมังกร (Juvenile lobster) เปรียบเทียบกัน โดยใช้น้ำทะเลเทียมสูตร Instant Ocean salt Mixture อนุบาลลูกกุ้งมังกร เป็นเวลา 90 วัน โดยให้ไรสีน้ำตาล (*Artemia* sp.) เป็นอาหาร เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า อัตราการรอดตายของลูกกุ้งมังกรที่ใช้น้ำทะเลเทียมในการอนุบาลมีอัตราการรอดตายสูงกว่าลูกกุ้งมังกรที่อนุบาลในน้ำทะเลธรรมชาติ

ตารางที่ 3 อัตราการรอดตาย (เปอร์เซ็นต์) ของลูกกุ้งก้ามกรามในน้ำทะเลสังเคราะห์

สูตรน้ำทะเลสังเคราะห์	อัตราการรอดตาย (%)
สูตรที่ 1	83.28+13.02
สูตรที่ 2	75.08+1.95
สูตรที่ 3	75.88+9.99
สูตรที่ 4	79.65+1.64
น้ำทะเลธรรมชาติ	86.18+10.68
C.V. (%)	11.04
F	1.16

สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. ผลต่อระยะเวลาเริ่มคว่ำตัวของลูกกุ้งก้ามกราม เมื่ออนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์ 4 สูตร

เปรียบเทียบกับน้ำทะเลธรรมชาติ พบว่า น้ำทะเลสังเคราะห์ ไม่มีผลต่อระยะเวลาเริ่มคว่ำตัวของลูกกุ้งก้ามกราม ($P > 0.05$) โดยลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์ สูตรที่ 1 มีระยะเวลาในการคว่ำตัวสั้นที่สุด คือ 22 วัน

2. ผลต่อระยะเวลาในการคว่ำตัว 50% ของลูกกุ้งก้ามกราม เมื่ออนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์ 4 สูตร เปรียบเทียบกับน้ำทะเลธรรมชาติ พบว่า น้ำทะเลสังเคราะห์ มีผลต่อระยะเวลาในการคว่ำตัว 50% ของลูกกุ้งก้ามกราม ($P < 0.05$) โดยลูกกุ้งกุลาดำที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์ สูตรที่ 5 มีระยะเวลาในการคว่ำตัวน้อยที่สุด คือ 26 วัน

3. ผลต่อระยะเวลาในการคว่ำตัวหมดของลูกกุ้งก้ามกราม เมื่ออนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์ 4 สูตร เปรียบเทียบกับน้ำทะเลธรรมชาติ พบว่า น้ำทะเลสังเคราะห์ มีผลต่อระยะเวลาในการคว่ำตัวของลูกกุ้งก้ามกราม ($P < 0.05$) โดยลูกกุ้งกุลาดำที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์ สูตรที่ 1 มีระยะเวลาในการคว่ำตัว หมดน้อยที่สุด คือ 36 วัน

4. ผลอัตราการรอดตายของลูกกุ้งก้ามกราม เมื่ออนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์ 4 สูตร เปรียบเทียบกับน้ำทะเลธรรมชาติ พบว่า น้ำทะเลสังเคราะห์ ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของลูกกุ้งก้ามกราม ($P > 0.05$) โดย ลูกกุ้งก้ามกรามที่อนุบาลในน้ำทะเลสังเคราะห์ สูตรที่ 5 (ชุดควบคุม) มีอัตราการรอดตายดีที่สุดในเท่ากับ 86.18 เปอร์เซ็นต์

5. ต้นทุนค่าสารเคมีในการผลิตน้ำทะเลสังเคราะห์ 100 ลิตร ของสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเท่ากับ 78.09, 76.39, 73.29 และ 69.01 บาท ตามลำดับ

6. ต้นทุนค่าสารเคมีในการผลิตน้ำทะเลสังเคราะห์ ที่ระดับความเค็ม 15 ppt. ต่อลิตรของสูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 มีค่าเท่ากับ 0.335, 0.327, 0.314 และ 0.296 บาท ตามลำดับ

7. ต้นทุนการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามต่อตัว ในน้ำทะเลสังเคราะห์ สูตรที่ 1, 2, 3 และ 4 ที่ระดับ

ความเค็ม 15 ppt. มีต้นทุนตัวละ 0.03807, 0.04334, 0.04493 และ 0.03872 บาท ตามลำดับ

8. สูตรน้ำทะเลสังเคราะห์ที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม โดยพิจารณารวมทั้งต้นทุน ระยะเวลาในการคว่ำตัว และอัตราการรอดตายของลูกกุ้งที่อนุบาลแล้ว พบว่าสูตรน้ำทะเลสังเคราะห์สูตรที่ 1 เป็นสูตรที่เหมาะสมในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม

ข้อเสนอแนะ

จากการทดลองอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามในน้ำทะเลสังเคราะห์ โดยใช้ลูกกุ้งก้ามกราม ระยะเวลาเพียง 42 วัน ใคร่ขอเสนอแนะเป็นแนวทาง ในการปรับปรุงและศึกษาเพิ่มเติมดังนี้

1. สารเคมีในการเตรียมน้ำทะเล สังเคราะห์ ผู้ทดลองใช้เกรดระดับอุตสาหกรรม ซึ่งเน้นให้ผู้สนใจหรือเกษตรกร นำไปใช้ประโยชน์ จากการทดลองในครั้งนี้ได้

2. วัสดุที่ใช้ในการปิดภาชนะที่ใช้ในการทดลอง ควรมีผิวลื่น เพื่อป้องกันลูกกุ้งก้ามกรามกระโดดขึ้นมาติดกับวัสดุ แล้วแห้งตาย

3. ระบบลมที่ใช้ในการทดลอง ควรแยกออกต่างหากจากระบบลมอื่น ๆ

4. ในการเปลี่ยนถ่ายน้ำ ควรระมัดระวัง เพื่อป้องกันการบอบซ้ำของลูกกุ้งก้ามกราม

5. ในการวิจัยต่อไป ถ้าหากจะศึกษาการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามในน้ำทะเลสังเคราะห์ ควรทำการศึกษาในระบบที่ใหญ่ขึ้น เนื่องจากภาชนะที่ใช้ในการทดลองมีขนาดเล็ก เมื่อเทียบกับบ่ออนุบาลในโรงเพาะฟักทั่วไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนเงินทุนในการทำวิทยานิพนธ์จาก บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปี 2547

ขอขอบคุณ คุณเรณู ว่องส่งสาร ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดอุดรธานี ที่อนุเคราะห์น้ำทะเลและสารเคมี

เอกสารอ้างอิง

- กรมอาชีวศึกษา. 2527. คู่มือการเรียนการสอนวิชาการเลี้ยงปลาสวยงาม. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ. 27 หน้า.
- เชิดชาย อมาตย์กุล และ อีรพันธ์ ภูคาสุวรรณค์. 2517. รายงานการสำรวจกักก้ามกรามในประเทศไทย. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 13. กองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมประมง. 24 หน้า.
- ทศพล กระจ่างดารา. 2543. การเลี้ยงปลาสวยงามทะเล. สำนักพิมพ์วีวีเอเซีย โรงพิมพ์ลินคอร์น กรุงเทพฯ. 105 หน้า.
- ประภาส โฉลกพันธุ์รัตน์. 2540. การเลี้ยงปลาสวยงาม. ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 209 หน้า.
- พรชัย จารุรัตน์จามร และประภาส โฉลกพันธุ์รัตน์. 2525. การศึกษาการใช้น้ำทะเลเทียมในการอนุบาลลูกกักก้ามกราม. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 14 หน้า.
- มนต์ชัย ดวงจินดา. 2544. การใช้โปรแกรม SAS เพื่อวิเคราะห์งานวิจัยทางสัตว์. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยาขอนแก่น. 324 หน้า.
- อนันต์ ต้นสุตะพานิช. 2524. การเพาะลูกกักก้ามกรามในน้ำเค็มผสม. วารสารการประมง. 53 (1) : 43-55.
- APHA, AWWA and WEF. 1995. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 19th ed. United Book Press, Maryland.
- Gallagher. M.L. and Brown, W.D. 1976. Comparison of artificial and natural seawater as culture media for juvenile lobster. Aquaculture 9 : 87-90.
- Menllen, I.M. and Lanier, R. J. 1985. 1001 Questions Answered About Your Aquarium. Dodd. Medd and Company, New York. 450 p.
- Uno, Y. and Soo, K.C. 1969. Larvae Development of *Macrobrachium rosenbergii* (de Man) Reared in the Laboratory. Journal of the Tokyo University of Fisheries, 55(2): 179-190.