

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามครั้งนี้แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การทดลองเพาะลูกกุ้งก้ามกรามวัยอ่อนเป็นกุ้งวัยรุ่น (postlarvae), ระยะที่ 2 การทดลองเลี้ยงและอนุบาลกุ้งก้ามกรามวัยรุ่น และระยะที่ 3 การทดลองเลี้ยงกุ้งก้ามกรามสู่ขนาดที่ตลาดต้องการ โดยแต่ละระยะของการทดลองจะประกอบด้วยวิธีการเลี้ยง 3 แบบ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของแม่กุ้งก้ามกรามกับจำนวนตัวอ่อนที่ฟักเป็นตัว คือ

$$F = 0.6193 L^{3.9415}$$

หรือ $F = 492.306 W^{1.1170}$

เมื่อ F = คือ จำนวนตัวอ่อน

L = คือ ความยาวเหยียด (เซนติเมตร)

W = คือ น้ำหนักตัว (กรัม)

3. การเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามวัยอ่อนสามารถเพาะได้ทั้งแบบ static ที่ลดความเค็มลงตามขั้นตอนการพัฒนาของตัวอ่อน ระบบน้ำหมุนเวียนแบบที่แยกระบบกรองกับบ่อเลี้ยงออกจากกัน และระบบน้ำหมุนเวียนแบบที่ระบบกรองอยู่ในบ่อเลี้ยง (subsand filtering system) และพบว่า การเพาะเลี้ยงทั้ง 3 แบบนี้ มีอัตราการรอดและผลผลิตของลูกกุ้งวัยรุ่นต่อหน่วยปริมาตร ไม่แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ระบบการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามวัยอ่อนแบบน้ำหมุนเวียน สามารถประหยัดน้ำทะเลที่ใช้เพาะได้มากกว่า 95% ของระบบ static และทำให้สามารถทนค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการขนส่งน้ำทะเลลงมาก เป็นแบบที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามวัยอ่อนในบริเวณที่ห่างไกลจากทะเล

5. การเพาะลูกกุ้งก้ามกรามวัยอ่อนแบบน้ำหมุนเวียนที่มีระบบกรองอยู่ในบ่อเลี้ยงสามารถประหยัดแรงงานที่ต้องใช้ในการทำความสะอาดที่พื้นบ่อ นอกจากนี้ระบบการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามวัยอ่อนที่มีขนาดใหญ่ยังจะช่วยลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการดูแลและแรงงานได้มากกว่าระบบเล็ก

6. คุณภาพของน้ำทิ้งทางเคมีและสภาวะของระบบการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามวัยอ่อน ทั้งแบบ static และแบบระบบน้ำหมุนเวียน (closed recirculating system) ไม่มีความแตกต่างกันแต่ในระบบ static นั้นมีแนวโน้มของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนและไนไตรต์-ไนโตรเจนสูงขึ้นเมื่ออายุของการเลี้ยงมากขึ้น ส่วนคุณภาพทางชีววิทยาของน้ำทิ้ง 3 ระบบ พบว่าในระบบน้ำหมุนเวียนที่มีระบบกรองอยู่ในบ่อเลี้ยงมีชนิดและจำนวนแพลงตอนมากกว่าระบบอื่น

7. การทดสอบเพาะลูกกุ้งก้ามกรามทั้ง 3 ระบบ กุ้งจะมีการตายมากตอนต้นและตอนปลายของขั้นตอนการพัฒนาของตัวอ่อน โดยสาเหตุเนื่องจากการลอกคราบไม่สมบูรณ์, ไม่กินอาหาร และการเจริญเติบโตอย่างมาก (bloom) ของ ciliated protozoa และ calanoid copepods

8. การเลี้ยงและอนุบาลกุ้งก้ามกรามวัยรุ่นก่อนปล่อยในบ่อเลี้ยงขนาดใหญ่ พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดกับน้ำหนักตัวของกุ้งวัยรุ่นเป็น

$$W = 0.008782 L^{2.9996}$$

และการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามรุ่นขนาดใหญ่ที่ตลาดต้องการ พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความยาวเหยียดและน้ำหนักตัวเป็น $W = 0.003420 L^{3.4158}$ ซึ่งไม่แตกต่างกับกุ้งธรรมชาติ

9. การ เจริญเติบโตและอัตราการ เจริญเติบโตของ กุ้งก้ามกรามวัยรุ่นที่เลี้ยงใน บ่อซีเมนต์, บ่อน้ำหมุนเวียนและกระชังในบ่อดิน ไม่พบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มที่แสดงให้ เห็นว่า กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงในกระชังจะมีการ เจริญเติบโตและอัตราการ เจริญเติบโตดีกว่ากุ้งที่เลี้ยงในระบบอื่น

10. อัตราการรอดของ กุ้งก้ามกรามวัยรุ่นที่เลี้ยงในบ่อซีเมนต์, บ่อน้ำหมุนเวียน และกระชังในบ่อดินมีค่าเป็นร้อยละ 54.71, 87.90 และ 62.95 ตามลำดับ ซึ่งแสดง ให้เห็นว่าการ เลี้ยงและอนุบาลกุ้งวัยรุ่นในบ่อระบบน้ำหมุนเวียนแบบ subsand filter จะให้อัตราการรอดสูงที่สุด

11. คุณภาพของน้ำในระบบเลี้ยงกุ้งก้ามกรามวัยรุ่นทั้งทางเคมีและสภาวะของ ทุกระบบไม่แสดงความแตกต่างกันมากนัก ยกเว้นการ เปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิที่พบว่าน้ำ ในกระชังเวลากลางวันมีอุณหภูมิสูง และน้ำในบ่อซีเมนต์เวลากลางคืนจะมีอุณหภูมิต่ำ สำหรับคุณภาพทางชีววิทยาของน้ำพบว่าน้ำในกระชังมีสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์รวม 16 ชนิด บ่อระบบน้ำหมุนเวียนมี 12 ชนิด และบ่อซีเมนต์ มี 5 ชนิด

12. การ เจริญเติบโตโดยน้ำหนักและความยาวของ กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงให้ ได้ ขนาดที่ตลาดต้องการ พบว่ากุ้งที่เลี้ยงในบ่อดินและร่องสวนผลไม่มีการ เจริญเติบโตไม่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กุ้งที่เลี้ยงในกระชังในคลองส่งน้ำมีการ เจริญ เติบโตช้ากว่ากุ้งที่เลี้ยงในบ่อดินและร่องสวนอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการ เปลี่ยนแปลง อัตราการ เจริญเติบโตโดยน้ำหนักและความยาวของกุ้งที่เลี้ยงทั้ง 3 ระบบ พบว่าไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

13. อัตราการรอดของ กุ้งก้ามกรามที่เลี้ยงให้ ได้ขนาดที่ตลาดต้องการในบ่อดิน, กระชังในคลองส่งน้ำและร่องสวนผลไม่คิดเป็นร้อยละ 69.8, 52.5 และ 35.2 ตาม ลำดับ

14. ผลผลิตของ กุ้งก้ามกราม ที่เลี้ยงในบ่อดิน, กระชังในคลองส่งน้ำและร่อง สวนผลไม่เท่ากับ 457.1, 275.7 และ 148.1 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปีตามลำดับ ซึ่งชี้ให้เห็น ว่าผลผลิตของกุ้งจะมีความสัมพันธ์กับอัตราการรอดและการ เจริญเติบโต

15. ขนาดของกุงที่ตกลงการ (น้ำหนักตั้งแต่ 30 กรัมขึ้นไป) จะสามารถพบได้ในกุงที่เลี้ยงในบ่อดินเพียง 2 เดือนเท่านั้น แต่ในกระชังและร่องสวนผลไม้จะพบเมื่อใช้เวลาในการเลี้ยงถึง 4 เดือน และเมื่อเลี้ยงครบ 6 เดือนจะพบว่ากุงถึงขนาดที่ตกลงการคิดเป็นร้อยละ 68, 30 และ 40 ตามลำดับ สำหรับกุงที่เลี้ยงในบ่อดิน, กระชังในคลองส่งน้ำและร่องสวนผลไม้

16. คุณภาพของน้ำของระบบการเลี้ยงกุงขนาดที่ตกลงการ พบว่าในบ่อดินและร่องสวนผลไม้มีปริมาณเฉลี่ยของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสูงกว่า "maximum acceptable level" เล็กน้อย อุณหภูมิ, ความเป็นกรด-ด่าง และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีการเปลี่ยนแปลงตลอด 24 ชั่วโมง

17. การวิเคราะห์คุณภาพของน้ำทางชีววิทยาของบ่อดิน, กระชังในคลองส่งน้ำและร่องสวนผลไม้ พบว่ามีสิ่งมีชีวิตประมาณ 35, 16 และ 31 ชนิด ตามลำดับ โดยพบว่าสาหร่ายหลายชนิดสามารถทำให้เกิดปัญหา algal bloom ขึ้น เช่น *Oscillatoria*, *Plectonema*, *Closterium*, *Euglena* และ *Spirogyra* เป็นต้น สัตว์ที่เป็นตัวดำที่พบมีปลาช่อน, งู, กบและปูนาและสัตว์ที่คอยแย่งอาหารกุงกินและมีจำนวนมาก มีลูกปลาและกุงนาหรือกุงฝอย เป็นต้น

18. ปัญหาที่พบในบ่อดินและร่องสวนผลไม้ คือ algal bloom ซึ่งจะทำให้ pH และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีการเปลี่ยนแปลงมาก algal bloom จะสามารถลดปริมาณออกซิเจนตอนเช้าลงจนเกือบหมดและทำให้กุงที่อาศัยอยู่ในน้ำนั้นตายหรือลอยเกาะตามขอบบ่อเป็นจำนวนมาก

ข้อเสนอแนะจากการศึกษาและทดลองครั้งนี้ พบว่า

1. ความสำเร็จเกี่ยวกับการพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงแบบน้ำหมุนเวียน (closed recirculating systems) จะทำให้ในอนาคตการเพาะเลี้ยงกุงก้ามกรามวัยอ่อนสามารถทำได้ในที่มีปัญหาเกี่ยวกับน้ำทะเลและที่ตั้งอยู่ห่างไกลจากทะเลมาก ๆ

2. การศึกษาเกี่ยวกับการ เพาะ เลี้ยงตัวอ่อนของสัตว์น้ำในระบบน้ำหมุนเวียนควร ได้รับการสนับสนุนจากบุคคลต่าง ๆ ทั้งรัฐและ เอกชน เพื่อช่วยกันพัฒนาให้สามารถทำงาน ใค้อย่างสมบูรณ์ ตลอดจนการพัฒนาเพื่อใช้เลี้ยงหรือเพาะ เลี้ยงสัตว์น้ำอื่น ๆ ด้วย

3. การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่ากุ้งก้ามกรามสามารถเลี้ยงได้หลายวิธี แต่การ เจริญเติบโตและอัตราการรอดที่ก็จะขึ้นกับคุณภาพของน้ำ อาหารและลักษณะของบ่อ ที่เลี้ยง การ เลี้ยงกุ้งที่ไคเดลิคควร เลี้ยงในบ่อดินที่มีการถ่ายเทน้ำดี การ เลี้ยงในบ่อที่ขาด การถ่ายเทน้ำและมีน้ำขุ่น เพราะตะกอนดินมากกุ้งมักโตช้า และมีการตายเกิดขึ้นมาก นอกจากนั้นบ่อที่ขาดการถ่ายเทน้ำที่ดีจะเกิด algal bloom ขึ้น และจะใช้ออกซิเจน ที่ละลายน้ำหมดจนเขามืดและทำให้กุ้งที่เลี้ยงเป็นโรคขาดออกซิเจน ฉะนั้นผู้ที่เลี้ยง กุ้ง ใค้ไปจึงควรคำนึงถึงปัญหานี้ไว้ด้วย

4. กอนเลี้ยงและระหว่างการ เลี้ยงกุ้งก้ามกรามการกำจัดและป้องกันตัวดำของ กุ้งจะตองกระทำอยู่เสมอ เพราะถ้ามีตัวดำลงในบ่อเลี้ยงมากเท่าไรผลผลิตที่หึ่งได้ก็จะลดลง เท่านั้น การทำตาข่ายสูงราว 1 เมตร บนคันบ่อเป็นสิ่งที่ ึ่งกระทำก่อนการกำจัดตัวดำ ครั้งสุดท้ายก่อนปล่อยกุ้งก้ามกรามลงบ่อ

5. ลักษณะดินที่ใช้เลี้ยงกุ้งไม่เป็นปัญหาสำคัญ เพราะปัจจุบันความก้าวหน้าทาง วิชาการ เกษตรสามารถปรับคุณภาพดินให้เหมาะสมแก่การ เลี้ยงได้ อย่างไรก็ตามที่ สำหรับการ เลี้ยงน้ำจะเป็นปัญหามากกว่า ฉะนั้นการ เลี้ยงกุ้งจึงจำเป็นต้องเลือกทำเลที่ดี ี่ดี เช่น มีน้ำบริบูรณ์ตลอดปี, ดินที่ขุคบ่อมีลักษณะเหนียว ไม่เป็นทราย และไม่ไกลจาก ทตาคมมากนัก เป็นต้น

6. ปัญหาขโมยเป็นปัญหาที่สำคัญและยังเป็นปัญหาที่แก้ยากที่สุดในเมืองไทย สำหรับการ เลี้ยงกุ้งก้ามกรามหรือเลี้ยงสัตว์น้ำอื่น ๆ นอกจากนั้นปัญหาขโมยยังทำให้ผล ของการศึกษาและการ ประเมินผลผลิตทางวิชาการผิดพลาด

7. ปัญหาเกี่ยวกับผลประโยชน์และการ ก่ออันแก่งกัน ทำให้การพัฒนาการ เพาะ เลี้ยงกุ้งก้ามกรามเจริญไปอย่างเชื่องช้า และไม่สำเร็จตามจุดประสงค์เท่าที่ควร