

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเปรียบเทียบอัตราการรอดตาย การเจริญเติบโต และผลผลิตของกุ้งกุลาดำจากบ่อที่ปรับปรุงดินพื้นบ่อด้วยสารอินทรีย์กับบ่อที่มีการเตรียมตามวิธีปกติ

ทำการศึกษาในฟาร์มเลี้ยงกุ้งกุลาดำของเอกชน ตั้งอยู่ที่อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี เป็นฟาร์มที่เลี้ยงกุ้งกุลาดำด้วยน้ำความเค็มต่ำ ใช้ระบบปิดน้ำหมุนเวียน ใช้บ่อที่ทำการศึกษาทั้งหมด 6 บ่อ ขนาด 4 ไร่ บ่อเป็นรูปสี่เหลี่ยม ประกอบด้วยบ่อทดลองที่มีการปรับปรุงดินพื้นบ่อด้วยสารอินทรีย์ 3 บ่อ และบ่อควบคุมที่มีการเตรียมบ่อตามวิธีปกติ 3 บ่อ

1.1 การเตรียมบ่อ

บ่อควบคุมใช้วิธีการเตรียมบ่อตามวิธีปกติ คือ หลังจากจับกุ้งเสร็จแล้วตากบ่อให้แห้งนานประมาณ 2–3 สัปดาห์ ปรับสภาพพื้นบ่อนำเลนกลางบ่อออกจากบ่อ สำหรับบ่อทดลองที่มีการปรับปรุงดินพื้นบ่อด้วยสารอินทรีย์มีการเพิ่มขึ้นตอนดังต่อไปนี้

- หลังจากนำเลนออกจากบ่อและปรับสภาพพื้นบ่อแล้ว สูบน้ำจากบ่อพักน้ำเข้าไปในบ่อจนน้ำท่วมพื้นบ่อเล็กน้อย เพื่อต้องการความชื้นในดิน หลังจากดินเริ่มแห้ง วัดความชื้นในดินด้วยเครื่องวัดพีเอชและความชื้น รุ่น DM-15 จนได้ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์

- หว่านสารอินทรีย์สำหรับปรับสภาพดินซึ่งมีอัตราส่วน C : N ratio เท่ากับ 25:1 ในปริมาณดังต่อไปนี้ ซึ่งก่อนหว่านสารอินทรีย์จะมีการวัดพีเอชของดินด้วยเครื่องวัดพีเอชและความชื้น รุ่น DM-15

พีเอชของดิน 4 ใช้สารอินทรีย์ปรับสภาพดิน 500 กิโลกรัม/ไร่

พีเอชของดิน 5 ใช้สารอินทรีย์ปรับสภาพดิน 300 กิโลกรัม/ไร่

พีเอชของดิน 6 ใช้สารอินทรีย์ปรับสภาพดิน 200 กิโลกรัม/ไร่

หว่านสารอินทรีย์ให้ทั่วบ่อ

- หมักจุลินทรีย์ในน้ำซึ่งประกอบด้วย

สารอินทรีย์ปรับสภาพดิน 50 กิโลกรัม

กากน้ำตาล 5 กิโลกรัม

แบคทีเรียชิลลัส 1 กิโลกรัม

น้ำจืด 200 ลิตร

กวนผสมให้เข้ากันหมักนาน 24 ชั่วโมง

- นำจุลินทรีย์ที่หมักไว้ไปราดลงบนพื้นบ่อให้ทั่ว
- พรมน้ำเป็นระยะๆ ถ้าบ่อแห้ง
- ใช้เวลานานประมาณ 14 วัน จึงสูบน้ำจากบ่อพักน้ำเข้าไปในบ่อ ซึ่งใช้เวลานานประมาณ 2-3 วันจึงปล่อยลูกกุ้ง

1.2 การเตรียมน้ำ

สูบน้ำจากคลองชลประทานเข้าไปไว้ในบ่อพักน้ำ และพักน้ำไว้ 14 วัน จากนั้นสูบน้ำจากบ่อพักน้ำเข้าบ่อเลี้ยงที่ทำการศึกษาดูผ่านฝากรอง 3 ชั้น สำหรับป้องกันสัตว์น้ำชนิดต่างๆ เข้าสู่อบ่อเลี้ยงเติมน้ำให้ได้ระดับ 0.5 เมตร หลังจากนั้นใช้ผ้าพลาสติกขนาด 15x15 เมตร ทำการกันคอกตรงบริเวณมุมบ่อด้านที่ลึกที่สุด และทำการวางตำแหน่งเครื่องให้อากาศชนิดใบพัดจำนวน 6 แขน แขนละ 12 ใบพัด หลังจากนั้นเติมน้ำเพิ่มความเข้มข้นสูงจากนาเกลือที่มีความเค็มระหว่าง 150-200 พีพีที ลงในคอกให้ได้ความเค็มประมาณ 10 พีพีที และนำภายนอกให้ได้ความเค็มประมาณ 5 พีพีที เปิดเครื่องให้อากาศให้ความเค็มผสมเท่ากันทั่วบ่อ ซึ่งใช้เวลานานประมาณ 2-3 วันจึงปล่อยลูกกุ้ง

1.3 การปล่อยลูกกุ้ง การเลี้ยงและการให้อาหาร

นำลูกกุ้งระยะโพลาร์วา 15 (พี 15) ที่ผ่านการตรวจคุณภาพลูกกุ้งและผ่านการปรับความเค็มจากโรงเพาะฟักแล้ว จึงปล่อยลูกกุ้งลงในบ่อในอัตราความหนาแน่น 50,000 ตัว/ไร่ การให้อาหารลูกกุ้งในช่วงระยะ 30 วันแรก จะให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับกุ้งกุลาดำที่มีโปรตีนไม่น้อยกว่า 45 เปอร์เซ็นต์ ตามวิธีของ ชลอ (2543) ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง ให้อาหารวันละ 4 มื้อ ตามเวลา คือ 7.00 น. 11.00 น. 16.00 น. และ 20.00 น.

2. การเปรียบเทียบชนิดและปริมาณของสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก (benthos) ในบ่อที่ปรับปรุงดิน พื้นบ่อด้วยสารอินทรีย์กับบ่อที่มีการเตรียมบ่อตามวิธีปกติ

2.1 การเก็บตัวอย่างดิน

เก็บตัวอย่างก่อนปล่อยกุ้ง 1 สัปดาห์ และเก็บตัวอย่างทุก ๆ สัปดาห์จนกระทั่งเลี้ยงมีอายุครบ 60 วัน หลังจากกุ้งอายุ 60 วัน เป็นต้นไป ทำการเก็บตัวอย่างทุก ๆ 2 สัปดาห์ เก็บตัวอย่างดินบ่อละ 3 จุด จุดละ 3 ซ้ำ คือ เริ่มเก็บดินจากจุดตรงกลางของบ่อ และจุดใกล้กับขอบบ่อทั้ง 2 ด้านตามเส้นทแยงมุม โดยใช้หลอดพลาสติกที่ทอกลวงทั้งสองด้าน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ยาว 1 เมตร กดลึกลงไปดินลึก 2 เซนติเมตร (Tietjen, 1969) ปิดจุกยางด้านบนของหลอด ดึงหลอดขึ้นมาตรงๆ แล้วเปิดจุกออก ดินจะไหลออกมา เก็บใส่ถุงพลาสติก แล้วเติมฟอร์มาลินเข้มข้น 37 เปอร์เซ็นต์

นอกจากนี้ยังเก็บตัวอย่างดินพื้นบ่อทั้ง 6 บ่อ โดยสุ่มเก็บบ่อละ 4 จุดในแนวเส้นทแยงมุมของบ่อ จะเก็บตัวอย่างดินก่อนการเลี้ยงแล้วนำดินที่เก็บในบ่อเดียวกันมาผสมรวมกัน ใส่ถุงพลาสติกส่งตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติของดินที่ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.2 การศึกษาตัวอย่างสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก ปรับปรุงวิธีการมาจาก Westheide and Purschke (1988) ดังนี้

การสกัดดิน นำตัวอย่างดินมาข้อมด้วยสี 0.5 เปอร์เซ็นต์ Rose Bengal ที่ละลายในน้ำยาฟอร์มาลิน 10 เปอร์เซ็นต์ แล้วตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง เพื่อให้สัตว์ติดสีแดง เมื่อต้องการจะศึกษาสัตว์หน้าดิน ขนาดเล็กใช้ตะแกรงร่อนดินขนาด 355 ไมครอน ปล่อยให้น้ำประปาไหลผ่าน จะพบว่าสัตว์หน้าดินติดสีแดง แต่ดินไม่ติดสี ช่วยให้การแยกสัตว์ออกจากดินไปได้โดยง่าย

การคัดเลือกสัตว์หน้าดินขนาดเล็ก นำดินที่ล้างสีออกแล้วมาศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ โดยใช้ห้วงขนาดเล็กเก็บสัตว์หน้าดินขึ้นมาจำแนกชนิดใส่ลงในจานแก้วที่บรรจุแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ หลังจากจำแนกชนิดสัตว์หน้าดินเสร็จแล้ว ทำการนับจำนวนพร้อมทั้งถ่ายรูป

3. การเปรียบเทียบชนิดและปริมาณแพลงก์ตอน ในบ่อที่ปรับปรุงดินพื้นบ่อด้วยสารอินทรีย์กับบ่อที่มีเตรียมบ่อตามวิธีปกติ

เก็บตัวอย่างทุกสัปดาห์ตลอดการเลี้ยง ทำการเก็บตัวอย่างน้ำ 2 จุด โดยตักน้ำบริเวณด้านต้นลมและด้านท้ายลมของบ่อโดยทำการเก็บจากบริเวณผิวน้ำลงไป 30 เซนติเมตร ซึ่งในการเก็บทำการเก็บจุลละ 4 ลิตรด้วยถังพลาสติก โดยใช้กระบอกเก็บน้ำกรองผ่านถุงแพลงก์ตอน (plankton net) ที่มีช่องตาข่ายขนาด 20 ไมครอน นำตัวอย่างแพลงก์ตอนที่ดองด้วยน้ำยาฟอร์มาลิน 4 เปอร์เซ็นต์ เก็บไว้ในขวดขนาด 135 มิลลิลิตร ตัวอย่างน้ำที่จะนำมาวิเคราะห์ตัวอย่างคุณภาพน้ำเก็บจากบริเวณเดียวกัน

เริ่มต้นโดยการเขย่าขวดเบาๆ หรือเอียงขวดไปมา ให้ตัวอย่างกระจายทั่วกัน โดยผสมน้ำจากทั้ง 2 จุดรวมเป็นจุดเดียวกัน จากนั้นใช้ dropper คูดขึ้นมา 1 มิลลิลิตร แล้วนำมาใส่สไลด์เพื่อนับจำนวนแพลงก์ตอน (Sedgwick-Rafter Counting Cell) แล้วแยกชนิดและนับจำนวนแพลงก์ตอนตามวิธีของ ลัดดา (2541,2542) การแยกชนิดและนับจำนวนใช้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (compound microscope) พร้อมทั้งถ่ายรูปชนิดต่าง ๆ ของแพลงก์ตอน

การวิเคราะห์แต่ละตัวอย่างจะทำ 3 ซ้ำ แล้วหาค่าเฉลี่ย คำนวณหาจำนวนของแพลงก์ตอนต่อ 1 ลิตร โดยใช้สูตรการคำนวณดังต่อไปนี้

$$N_1 = \frac{N_2 V_1}{V_2}$$

- เมื่อ
- N_1 = ปริมาณหรือจำนวนแพลงก์ตอนที่พบต่อ 1 ลิตร
 - N_2 = ปริมาณหรือจำนวนแพลงก์ตอนที่นับได้ในน้ำ 1 มิลลิลิตร
 - V_1 = ปริมาณน้ำในขวดเก็บตัวอย่าง
 - V_2 = ปริมาณน้ำที่กรองผ่านถุงแพลงก์ตอน

4. การเปรียบเทียบคุณสมบัติของน้ำ ในบ่อที่ปรับปรุงดินพื้นบ่อด้วยสารอินทรีย์กับบ่อที่มีการเตรียมบ่อตามวิธีปกติ

เก็บตัวอย่างน้ำในบ่อเลี้ยงทั้ง 6 บ่อ โดยทำการวิเคราะห์ค่าอุณหภูมิ พีเอช และปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำทุกวันในช่วงเช้า (6.00 น.) และช่วงบ่าย (13.00 น.) ส่วนการวิเคราะห์คุณสมบัติน้ำพารามิเตอร์อื่นๆ เก็บตัวอย่างน้ำทุกๆ 7 วัน จนกระทั่งจับกุ้ง ซึ่งตัวอย่างน้ำที่นำไปวิเคราะห์หาค่าต่าง ๆ ดังนี้ คือ

ความเค็มและการนำไฟฟ้า ด้วยเครื่อง YSI 30/10 FT

อุณหภูมิ โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์

พีเอช ด้วยเครื่อง pH meter ORION Model Sa520

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำโดยใช้เครื่อง DO meter แบบ YSI Model 51B

ความเป็นด่างรวมโดยวิธี Titration method ตามวิธีของ APHA *et al.*(1992)

ความกระด้างรวมโดยวิธี EDTA Titrimetric Method ตามวิธีของ APHA *et al.*(1992)

แอมโมเนียรวมโดยวิธี Phenol-hypochloride ตามวิธีของ APHA *et al.*(1992)

ไนโตรที่วิธี Colorimetric method ตามวิธีของ APHA *et al.*(1992)

ความโปร่งแสงโดยใช้ Secchi disc

5. การเปรียบเทียบผลผลิต อัตราการรอดตาย และการเจริญเติบโต

หลังจากเลี้ยงกุ้งจนกระทั่งจับกุ้ง แล้วนำข้อมูลผลการเลี้ยงกุ้งมาเปรียบเทียบผลผลิต อัตราการรอดตาย การเจริญเติบโต และอัตราการแลกเนื้อ โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้วิธีการ Independent-Samples T Test

6. สถานที่ทำการวิจัย

1. ฟาร์มเลี้ยงกุ้งกุลาคำที่อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี
2. ห้องปฏิบัติการ อาคารโรคสัตว์น้ำ ภาควิชาชีววิทยาประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ