

เลี้ยงกุ้งทะเลในระบบปิด



ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
ตำบลคลองขุด อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี
โทร.039-433216-8 โทรสาร 039-433209

การเลี้ยงกุ้งทะเลในระบบปิด



พิมพ์ครั้งที่ 1 ปี พ.ศ. 2556

โดย ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
ร่วมกับ สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่อง
มาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.)

คำนำ

ในอดีตอาชีพการเลี้ยงกุ้งทะเลของเกษตรกรในพื้นที่รอบอ่าวคุ้งกระเบน มักประสบปัญหาการระบาดของโรคกุ้งทะเลและความเสื่อมโทรมของทรัพยากร เนื่องจากการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนาให้ความสำคัญกับปริมาณผลผลิต มากกว่าคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่ดี ส่งผลให้ระยะหลังเกษตรกรเริ่มประสบปัญหาการเลี้ยงที่ไม่ค่อยได้ผล หนี้สินเพิ่มขึ้น จากปัญหาดังกล่าวเพื่อให้การเลี้ยงกุ้งทะเลมีความยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จึงได้ส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงกุ้งทะเลด้วยระบบปิด โดยนำระบบชลประทานน้ำเค็ม เข้ามาแทนที่ระบบคลองส่งน้ำธรรมชาติ เพื่อลดปัญหาการระบาดของโรค การเลี้ยงกุ้งทะเลระบบปิดนั้นทางศูนย์ฯ ได้ให้ความสำคัญในการจัดการระบบการเลี้ยง ตั้งแต่การเตรียมบ่อ การเตรียมน้ำ อัตรากาปล่อย อาหารและการให้อาหาร การจัดการสุขภาพกุ้ง การใช้ยาและสารเคมี การจับและขนส่ง รวมไปถึงการบำบัดน้ำทิ้งและตะกอนเลน โดยอาศัยหลักการทางชีวภาพ ส่งเสริมการรวมกลุ่มของเกษตรกร เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการเลี้ยง นอกจากนี้ทางศูนย์ฯ ได้มีการจัดฝึกอบรม เพื่อให้ความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีการเลี้ยงกุ้งทะเลที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของผลผลิตให้ดียิ่งขึ้น จากการดำเนินงานของศูนย์ฯ อย่างต่อเนื่องและจริงจังภายใต้แนวทางพระราชดำริ ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ส่งผลให้อาชีพการเลี้ยงกุ้งทะเลระบบปิดรอบอ่าวคุ้งกระเบนมีความยั่งยืน พัฒนาและยกระดับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรให้อยู่ดีกินดี บนพื้นฐานของความพอเพียง

งานประมง

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

สารบัญ

หน้า

การเลี้ยงกุ้งทะเลระบบปิด 1	
การเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระบบปิด 5	
การเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในระบบปิด	23
โรคและการป้องกัน	28
การใช้ยาและสารเคมี	36
การเก็บเกี่ยวผลผลิต 37	
การจัดการคุณภาพน้ำและตะกอนเลน	38
ระบบชลประทานน้ำเค็ม 39	
ต้นทุนและผลกำไร	42
ตัวอย่างความสำเร็จ	43
เอกสารอ้างอิง 45	





“...ที่เขาพูดว่า ทำกึ่งกุลาดำนี้ทำให้เกิดมลพิษ ถ้าทำไม่ดี ถ้าทำอย่างแค้นแค้น จริง ทำให้ทะเลเป็นพิษ แต่เดี๋ยวนี้มีวิธีทำให้กึ่งกุลาดำนี้ เป็นรายได้และไม่เป็นมลพิษ ตรงข้ามจะทำให้ประเทศไทย สามารถที่จะส่งออกกึ่งกุลาดำเป็นลำเป็นสัน และมีคุณภาพสูง...”

พระราชดำรัส พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
เมื่อวันที่ 4 ธันวาคม 2537
ณ พระที่นั่งดุสิตาลัย สวนจิตรลดา

การเลี้ยงกุ้งทะเลในระบบปิด



การเลี้ยงกุ้งทะเลเป็นอุตสาหกรรมที่สร้างรายได้ให้กับประเทศไทยมาตลอดกว่า 30 ปี นำมาซึ่งการเจริญเติบโตของอุตสาหกรรมอย่างอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเลี้ยงกุ้งทะเล เช่น อุตสาหกรรมหอยเชิ้น อุตสาหกรรมแปรรูป อุตสาหกรรมเวชภัณฑ์และสารเคมี ฯลฯ จากความสำคัญดังกล่าว ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ในส่วน ของงานประมง ได้จัดทำโครงการฟื้นฟูและพัฒนาอาชีพการเลี้ยงกุ้งทะเลระบบปิด เพื่อพัฒนา ระบบการเลี้ยงกุ้งกุลาดำและกุ้งขาว ณ นนาไม่ให้ความมั่นคง เพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน และรักษา สมดุลของสิ่งแวดล้อม ควบคู่ไปพร้อมกับการสร้างจิตสำนึกในการประกอบอาชีพ และวินัยทาง การเงิน ตามแนวทางพระราชดำริ

การเลี้ยงกุ้งระบบปิด

ในขณะที่สภาวะแวดล้อมเสื่อมโทรมลงอย่างมากจนก่อให้เกิดปัญหามลพิษ และโรคระบาดที่รุนแรงนั้น ทำให้การเลี้ยงกุ้งระบบเปิด (Opened System) “แบบพัฒนา” ดำเนินการเลี้ยงได้ยากขึ้น เนื่องจากการเลี้ยงแบบนี้จะมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำและระบายน้ำที่ทิ้งจากฟาร์มสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยตรง ซึ่งมีโอกาสจะได้รับอันตรายจากคุณภาพน้ำที่เป็นพิษ และติดเชื้อโรคได้ง่าย การเลี้ยงกุ้งระบบปิด (Closed System) มีอยู่หลายรูปแบบและเป็นวิธีการที่จะทำให้การเลี้ยงกุ้งกุลาดำสามารถดำเนินต่อไปได้ อีกทั้งยังเป็นการรักษามลภาวะสิ่งแวดล้อมอีกด้วย การเลี้ยงกุ้งระบบปิด ไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำหรือระบายน้ำทิ้ง ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง เพียงแต่ใช้น้ำที่เก็บไว้และผ่านการบำบัดทางชีวภาพ เต็มให้แก่บ่อเลี้ยงทดแทนส่วนที่ระเหยและรั่วซึมเท่านั้น

การเลือกทำเลเพื่อการเลี้ยงกุ้งระบบปิด

การเลี้ยงกุ้งให้ได้ผลดี จะต้องเริ่มจากการเลือกสถานที่เป็นอันดับแรกให้มีความเหมาะสมถึงแม้ว่าในบางพื้นที่ จะมีการจัดการฟาร์มอย่างดี แต่ก็ไม่สามารถจะดำเนินกิจการให้มีกำไรได้เพราะปัญหาจากสถานที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นถ้าหากต้องการทราบว่า สถานที่นั้นเหมาะสมกับการเลี้ยงกุ้งหรือไม่ ก่อนที่จะทำการก่อสร้างบ่อ ควรมีการพิจารณาดังต่อไปนี้

1. คุณสมบัติของดินควรจะเป็นดินทราย มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง 6.5 – 8.5 คุณสมบัติกับเก็บน้ำได้ดี
2. ควรอยู่ใกล้แหล่งน้ำที่มีคุณภาพดีที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงกุ้ง ควรมีค่า pH ประมาณ 7.5 – 8.5 ความเค็มควรอยู่ในช่วง 10 – 30 ส่วนในพันส่วนตลอดปี
3. บริเวณที่จะพัฒนาเป็นบ่อเลี้ยงควรอยู่ด้านหลังของป่าชายเลน การมีป่าชายเลนอยู่ด้านนอกเขตฟาร์ม นอกจากจะช่วยป้องกันคลื่นลมรุนแรงแล้ว ยังทำหน้าที่กรองของเสียจากน้ำทิ้งของฟาร์มได้ระดับหนึ่ง
4. เป็นบริเวณที่อยู่ห่างไกลจากโรงงานอุตสาหกรรมอันจะเป็นเหตุให้เกิดน้ำเสียซึ่งเป็นพิษต่อกุ้งที่เลี้ยงไว้

5. การคมนาคมต้องสะดวกตลอดปี สิ่งที่สำคัญคือ การเดินทางระหว่างฟาร์มกับโรงเพาะฟักลูกกุ้งไม่ควรเกิน 3 – 6 ชั่วโมง พื้นที่ที่มีการคมนาคมดีจะสะดวกต่อการขนส่งอาหาร และการจำหน่ายกุ้ง
6. มีระบบไฟฟ้าของทางราชการเข้าถึงพื้นที่ เนื่องจากเครื่องอำนวยความสะดวกต่างๆ รวมทั้งเครื่องเพิ่มออกซิเจนในบ่อหากใช้ไฟฟ้าก็จะเป็นการลดค่าใช้จ่ายกว่าการใช้พลังงานจากเครื่องยนต์

หลักการของการเลี้ยงกุ้งระบบปิด

1. ไม่มีการระบายน้ำจากบ่อเลี้ยงกุ้งตลอดระยะเวลาการเลี้ยง และไม่มีการกำจัดสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในบ่อเลี้ยงออก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสมดุลของห่วงโซ่อาหารภายในบ่อเลี้ยง
2. มีบ่อเก็บน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติมาเก็บกักและพักไว้ให้กลไกธรรมชาติทางชีวภาพบำบัดจนกลับคืนสู่สภาวะปกติ ทั้งนี้โดยการจัดทำให้บ่อบำบัดมีอาหารที่สมดุล โดยประกอบด้วยสาหร่ายทะเล หญ้าทะเล ปลาขนาดเล็ก เช่น ปลาบู่ ปลาหางนกยูง ปลากินพืชและของเสีย เช่น ปลากระบอก ปลากินเนื้อ เช่น ปลาชะพงขาว เป็นต้น
3. ติดตั้งเครื่องตีน้ำ 1 ชุด ในบ่อบำบัด เพื่อเพิ่มออกซิเจนและป้องกันการแบ่งชั้นของน้ำและอุณหภูมิ สิ่งมีชีวิตทุกชนิดในบ่อบำบัดจะใช้แร่ธาตุและอาหารที่มาจากน้ำภายใน 2 สัปดาห์ น้ำจะคืนสู่สภาวะปกติปราศจากมลพิษ
4. นำน้ำที่ผ่านการบำบัดทางชีวภาพแล้ว เติมลงในบ่อเลี้ยงเพื่อทดแทนในส่วนที่ระเหยและรั่วซึม น้ำในบ่อบำบัดที่ลดลงก็สูบน้ำจากแหล่งน้ำในธรรมชาติมาเติม และให้เกิดการบำบัดทางชีวภาพต่อไป

5. ในบ่อเลี้ยงกุ้งต้องมีการบำบัดโดยวิธีเคมีด้วย เพื่อเป็นการกำจัดแก๊สพิษต่างๆ เกิดจากการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในบ่อเลี้ยง เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และก๊าซแอมโมเนีย
 - 5.1 ใช้สารประกอบที่มีฤทธิ์เป็นด่าง เช่น ปูนขาว Ca(OH)_2 3 – 5 กรัม/ตัน (ppm) (4 – 8 กก./ไร่) ในช่วงที่ไม่มีแสงแดดหรือในช่วงที่น้ำในบ่อมีค่า pH ต่ำ อัลคาไลน์ต่ำ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ก๊าซไข่เน่า) สูง
 - 5.2 ใช้สารประกอบที่มีฤทธิ์เป็นกรด หรือเป็นออกซิไดซิงเอเจน เป็นตัวเติมออกซิเจน และกำจัดเชื้อต่างๆ เช่น แคลเซียมไฮโปคลอไรท์ (ชนิดผง มีคลอรีน 60 – 70 %) ปริมาณ 0.3 – 2.0 กรัม/ตัน (ppm) (0.5 – 3.2 กก./ไร่) ในช่วงที่ไม่มีแสงแดด ในกรณีน้ำในบ่อเลี้ยงมีค่า pH สูง มีค่าแอมโมเนียสูง
 - 5.3 การใช้สารเคมีทั้ง 2 ตัว ตาม 5.1 และ 5.2 ต้องใช้สลับกัน ระยะเวลาห่างกันไม่น้อยกว่า 3 – 6 ชั่วโมง ห้ามใช้พร้อมกัน
6. ปล่อยุ้งระยะ P15 ลงเลี้ยง 20 – 30 ตัว/ตารางเมตร (30,000 – 50,000 ตัว/ไร่) เมื่อต้องการผลผลิตกุ้งที่มีขนาด 20 – 30 ตัว/กก. และถ้าปล่อยุ้งระยะ P15 ลงเลี้ยงในอัตรา 40 – 60 ตัว/ตารางเมตร (60,000 – 100,000 ตัว/ไร่) จะได้ขนาด 40 – 60 ตัว/กก.

การเลี้ยงกุ้งกุลาดำในระบบปิด



กุ้งกุลาดำ (*Penaeus monodon*) เป็นกุ้งทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีขนาดประมาณ 18-25 เซนติเมตร เป็นกุ้งที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในตระกูล Penaeidae ถิ่นกำเนิดเดิมอยู่ในทะเลแถบอินโดแปซิฟิกตะวันตก แอฟริกาตะวันออกและตะวันตกเฉียงใต้ และคาบสมุทรอินเดีย กุ้งกุลาดำวัยรุ่นจะพบบริเวณปากแม่น้ำหรือป่าชายเลน เมื่อโตเต็มวัยชอบอาศัยในทะเลที่เป็นพื้นโคลนปนทราย ระดับความลึกไม่เกิน 110 เมตร กุ้งกุลาดำชอบฝังตัวในเวลากลางวันและออกหากินในเวลากลางคืน วางไข่ได้ตลอดทั้งปี แต่จะวางไข่ชุกชุมในช่วงเดือนพฤษภาคม-ธันวาคม สามารถพบในน้ำที่มีความเค็มต่ำและอุณหภูมิสูงบริเวณป่าชายเลน ปัจจุบันมีการเพาะเลี้ยงลดลง เนื่องจากปัญหาการระบาดของโรคกุ้ง คุณภาพลูกกุ้งลดลงเลี้ยงแล้วโตช้า ส่งผลให้เกษตรกรในหลายพื้นที่เปลี่ยนไปเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมที่นำเข้าจากต่างประเทศ เนื่องจากเป็นกุ้งที่มีความแข็งแรง เลี้ยงง่าย โตเร็วและให้ผลผลิตสูง อย่างไรก็ตามก็ยังมีเกษตรกรที่สามารถเลี้ยงกุ้งกุลาดำได้ประสบความสำเร็จและคุ้มค่างับการลงทุน

วิธีการเลี้ยงกุ้งกุลาดำระบบปิด

การเตรียมบ่อพักน้ำ

1. ระบายน้ำออกให้หมด ทำการเกลี่ยและไถพรวนพื้นบ่อไว้ประมาณ 5-7 วัน เพื่อให้พื้นบ่อได้สัมผัสกับอากาศและแสงแดด เพื่อลดและกำจัดของเสียต่างๆ ที่อยู่ในพื้นดิน เช่น ไฟโรท์ แอมโมเนีย และไฮโดรเจนซัลไฟด์



2. ติดตั้งกังหัน หรือเครื่องตีน้ำไว้อย่างน้อยหนึ่งชุด เพื่อใช้ในกรณีที่จำเป็น เช่น หลังฝนตกหนัก



การเตรียมน้ำในบ่อพักน้ำ

สูบน้ำเข้าให้เต็มบ่อโดยไม่ต้องผ่านการกรองก็ได้ เพื่อให้น้ำบำบัดตัวเองโดยวิธีธรรมชาติ ก่อนนำไปเติมลงในบ่อเลี้ยง นอกจากนี้ควรนำสาหร่ายทะเล หนูกุ้งทะเล ปลากระพงขาวและปลาหมอเทศ ใส่ลงไปในบ่อเพื่อเป็นเป็นการสร้างห่วงโซ่อาหารภายในบ่อให้สมดุลและเกิดประโยชน์สูงสุด

การเตรียมบ่อ (กรณีบ่อเก่า)

1. เคลื่อนย้ายเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆไปทำความสะอาด ซ่อมบำรุงให้พร้อมใช้งานต่อไป จากนั้นทำความสะอาดบ่อโดยวิธีฉีดเลน เพื่อกำจัดของเสียที่สะสมในระหว่างการเลี้ยง แล้วนำไปเก็บที่บ่อพักเลน เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป หากบ่อเป็นพื้นดินทราย ควรที่จะไถพรวนดิน เพื่อบำบัดสารพิษและของเสียที่ฝังลึกอยู่ที่พื้นบ่อ



การฉีดเลนทำความสะอาดบ่อ



การไถพรวนเพื่อพลิกหน้าดินบำบัดสารพิษ
และของเสียในดิน

2. เก็บตัวอย่างดินพื้นบ่อเพื่อวัด pH และค่าต่างๆ เพื่อใช้คำนวณปริมาณวัสดุปูนและปรับค่า pH ของดินให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม การลงวัสดุปูนควรทำในขณะที่พื้นบ่อกำลังหมาดๆ เพื่อให้ปูนทำปฏิกิริยาได้ดียิ่งขึ้น



การโรยปูนขาวในบ่อกำลังหมาด
เพื่อให้ปูนทำปฏิกิริยาดีขึ้น



การตรวจคุณภาพหอยที่จะนำมา
สกัดเป็นปูนขาว

3. ตากบ่อทิ้งไว้ 5-7 วัน เพื่อให้เกิดกระบวนการบำบัดตามธรรมชาติ นอกจากนี้ควรทำความสะอาดประตุน้ำและอุปกรณ์ต่างๆที่เคลื่อนย้ายไม่ได้ พร้อมชุดลอกเสริมแต่งอัดคั้นบ่อให้แน่น เพื่อลดการสูญเสียของน้ำจากการรั่วซึม



4. ติดตั้งไม้วัดระดับความลึกของน้ำแต่ละบ่อ เพื่อประโยชน์ในการจัดการคุณภาพน้ำ และการใช้ยาและสารเคมี

5. ติดตั้งเครื่องตีน้ำ กังหัน ให้อยู่ในตำแหน่งและระยะที่เหมาะสม เพื่อให้การเพิ่มออกซิเจนและการหมุนเวียนของน้ำกระจายอย่างทั่วถึง และรวมตะกอนเลนไว้กลางบ่อ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการและทำความสะอาดเน่าหวนอาหารกุ้ง



การเตรียมน้ำป่อเลี้ยง

1. สูบน้ำจาก คลองส่งน้ำจากทะเล เข้ามาในป่อให้มากที่สุดเท่าที่ป่อจะรับได้ โดยผ่าน อวนเขียว 2 ชั้น เพื่อป้องกันศัตรูของลูกกุ้งและพาหะนำโรคต่างๆ



2. ติ่น้ำตลอดเวลาประมาณ 3-5 วัน เพื่อเร่งให้เชื้อจุลินทรีย์ เชื้อโรคที่มากับน้ำและไข่ของสัตว์น้ำ ฟักออกมาเป็นตัวอ่อน เพื่อให้ง่ายต่อการกำจัด



3. ใส่คลอรีนผง (แคลเซียมไฮโปคลอไรท์) ความบริสุทธิ์ 60-70 % ประมาณ 20-30 กรัม/ลูกบาศก์เมตร เพื่อฆ่าเชื้อโรคและสัตว์น้ำวัยอ่อนที่หลงเหลืออยู่ในบ่อ ควรใส่คลอรีนในช่วงเย็นหรือแดดอ่อนๆ พร้อมเปิดเครื่องตีน้ำให้แรงตลอดเวลาเพื่อให้คลอรีนกระจายทั่วบ่อ



4. ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 หรือ 16-20-0 ในอัตรา 5 กิโลกรัม/ไร่ ติดต่อกัน 4-5 วัน เพื่อเร่งให้เกิดแพลงก์ตอน จากนั้นนำหัวเชื้อแพลงก์ตอน เช่น คลอเรลล่า สเกลีโตนีมา ใส่ลงในบ่อ ประมาณ 40-50 ลิตร เพื่อให้แพลงก์ตอนกลุ่มที่เป็นประโยชน์เกิดก่อนชนิดอื่นๆ

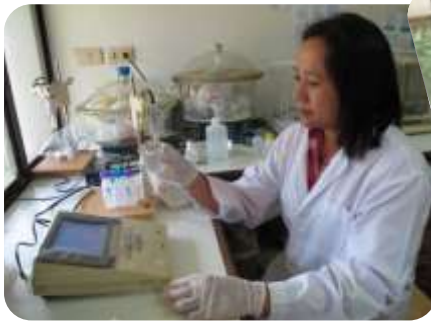
การคัดเลือกลูกกึ่ง

ลูกกึ่งที่มีคุณภาพดีนั้น มีลักษณะที่สามารถพิจารณาได้จากสิ่งต่อไปนี้

1. สีลำตัวของลูกกึ่ง มีผลมาจากสุขภาพ ความแข็งแรง ความเครียดหรือสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ถ้าสีของลูกกึ่งมีสีเทาอ่อน, น้ำตาลอ่อน, สีน้ำตาลเข้มและสีดำ ลูกกึ่งชุดนี้จะมีอัตราการตายสูงและมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดี ส่วนลูกกึ่งที่มีสีแดงหรือสีชมพูจะให้ผลผลิตที่ต่ำกว่า สาเหตุที่ทำให้ลูกกึ่งมีสีแดงและชมพู มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อ โรค การอนุบาลและการขนส่ง
2. อาการหรือการเคลื่อนไหว ลูกกึ่งที่แข็งแรงจะว่ายน้ำปกติและกระฉับกระเฉงอยู่ตลอดเวลา ถ้าทดสอบโดยการกวนน้ำให้หมุนวนอยู่ในกะละมัง ลูกกึ่งที่ดีจะว่ายน้ำและจะติดตัวว่ายน้ำอยู่ตามขอบข้างๆ กะละมัง ส่วนกึ่งที่อ่อนแอจะไปรวมตัวกันเป็นกองตรงกลาง ลูกกึ่งชุดนี้จะมีอัตราการตายที่ค่อนข้างต่ำ
3. การกินอาหาร ลูกกึ่งที่อ่อนแอ ป่วยหรือเครียด มักจะไม่ค่อยกินอาหารหรือไม่กินอาหารเลย ถ้าส่องกล้องจุลทรรศน์ดูจะพบว่าระบบทางเดินอาหารจะว่างเปล่า หรือถ้ามีก็จะพร่องไม่เต็มลำไส้ ถ้าพบว่าลำไส้มีอาหารเต็มตลอด แสดงว่าลูกกึ่งชุดนี้กินอาหารเก่งจะโตเร็วด้วย
4. ความโปร่งใสและความสะอาดของเปลือก ลูกกึ่งที่ดีจะมีลำตัวโปร่งใสและสะอาดจะโตเร็วมาก ก้ามเนื้อสมบูรณ์ใส และมีความหนา
5. ขนาดของลูกกึ่ง ควรจะมีขนาดใกล้เคียงกัน (ขนาดความยาวเฉลี่ยจะต้องไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร และมีระยะการเจริญเติบโตไม่ต่ำกว่า P15
6. ลักษณะของหางในลูกกึ่งระยะตั้งแต่ P15 ขึ้นไปควรมีแพนหางที่แผ่กว้างออก จะเห็นได้ชัดเจนในลูกกึ่งระยะ P19 – 22
7. ต้องเป็นกึ่งที่ปราศจากโรคกึ่งต่างๆ เช่น Zoothamnium, Filamentous bacteria หรือแบคทีเรียเรืองแสง

การปล่อยลูกกุ้งลงบ่อเลี้ยง

หลังจากที่เตรียมบ่อและเตรียมน้ำได้ถูกต้องตามหลักวิชาการแล้ว ควรมีการคัดเลือกพันธุ์กุ้งที่แข็งแรงและปลอดโรค ประการสำคัญเพื่อลดความเสี่ยงและความสูญเสียจากการเกิดโรค เกษตรกรควรนำพันธุ์กุ้งมาตรวจในห้องปฏิบัติการเพื่อความมั่นใจว่ากุ้งปลอดโรค



อัตราการปล่อย

ในการเลี้ยงกุ้งทะเลระบบปิด อัตราความหนาแน่นที่เหมาะสมในการปล่อยประมาณ 30-40 ตัว/ตารางเมตร (48,000-64,000 ตัว/ไร่) โดยใช้ลูกกุ้งระยะ P 15-18

ขั้นตอนการปล่อย

1. เปิดเครื่องช่วยเพิ่มออกซิเจนในน้ำ ที่จะปล่อยกุ้งลงเลี้ยงตลอดเวลา ก่อนนำลูกกุ้ง มาปล่อยอย่างน้อย 1 วัน เพื่อให้ น้ำในบ่อมีปริมาณออกซิเจนละลายอยู่มากกว่า หรือใกล้เคียงกับน้ำในถุงลำเลียง
2. ควรที่จะมีการสูบน้ำลูกกุ้งประมาณ 2 – 4 ถุง แล้วหาค่าเฉลี่ยจำนวนตัวต่อถุง เพื่อให้ทราบจำนวนลูกกุ้งที่แน่นอนใกล้เคียง ซึ่งจะมีผลต่อการคำนวณให้อาหารต่อไป
3. ปรับระดับอุณหภูมิ, pH, ความเค็ม ในถุงและในบ่อดินใกล้เคียงกันมากที่สุด หากแตกต่างกันอยู่ในเกณฑ์ 1 ชั้น ใช้เวลาปรับประมาณ 15 – 20 นาที (ปกติความเค็มจะต้องแจ้งให้ทางโรงเพาะฟักทราบล่วงหน้าก่อน)
4. เวลาที่ปล่อยควรจะเป็นเวลาเช้ามืด หรือเย็น (ขึ้นอยู่กับฤดูกาล) บริเวณที่ปล่อย ควรเป็นบริเวณเหนือลม กันไม้หรือเชือกไว้ เพื่อป้องกันถุงกระจายเวลาลอยถุง ปรับคุณสมบัติของน้ำ ควรจะทำสะพานหรือแพสำหรับปล่อยกันความเสียหาย ในการเหยียบย่ำลูกกุ้งที่พื้นบ่อ
5. หลังจากการปล่อยลูกกุ้งลงบ่อเสร็จ ควรใส่ลูกไรสีน้ำตาล (อาร์ทีเมีย) ที่เพาะไว้ ตามลงไปตรงบริเวณปล่อยลูกกุ้งทันที เพื่อลดความสูญเสียจากการอดอาหารและกินกันเองของลูกกุ้ง ต่อมาจึงให้อาหารเม็ดผสมกับไซดิบ หรือเนื้อหอยละเอียด เพื่อเพิ่มกลิ่นคาวให้กับอาหารเม็ดกระตุ้นให้ลูกกุ้งรับอาหารเม็ด



การปล่อยลูกกุ้งในกรณีใส่ถุง การปล่อยลูกกุ้งในกรณีใส่ถัง

อาหารและการให้อาหาร

ลักษณะอาหารกุ้งที่ดีจะต้องมีกลิ่นรสดี มีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน ย่อยง่าย ไม่เหม็นหืนหรือขึ้นรา จมน้ำเร็ว มีขนาดพอเหมาะกับขนาดกุ้งและคงทนอยู่ในน้ำได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

1. ประเภทของอาหารกุ้ง

- 1.1 อาหารธรรมชาติ หมายถึง พืชน้ำ สัตว์น้ำเล็กๆ ที่มีอยู่ในบ่อหรือติดมากับน้ำทะเลที่ใช้ถ่ายเทน้ำเข้าสู่บ่อ กุ้งที่เลี้ยงจะได้รับอาหารนี้ส่วนหนึ่ง เพื่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตในสภาพปกติ
- 1.2 อาหารสด หมายถึง อาหารที่ผู้เลี้ยงนำมาให้กุ้งในบ่อกิน โดยไม่ผ่านขบวนการใดๆ เป็นอาหารดิบ เช่น ปลาสด หอย ปลาหมึก อาร์ทีเมีย เป็นต้น
- 1.3 อาหารสำเร็จรูปเป็นอาหารที่ปรุงแต่งขึ้น มาจากวัตถุดิบหลายอย่างมารวมกัน เช่น ปลาป่น ปลาหมึก กากถั่ว แป้ง วิตามินและแร่ธาตุชนิดต่างๆ แล้วผ่านขบวนการอัดเป็นเม็ดให้มีขนาดพอเหมาะกับวัยและขนาดกุ้ง

2. การให้อาหาร

เนื่องจากอาหารเป็นต้นทุนที่สูงที่สุดในการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนา ดังนั้นผู้เลี้ยงควรให้ความสนใจในการควบคุมปริมาณอาหาร เพื่อลดการสูญเสียอาหารไปโดยเปล่าประโยชน์ให้น้อยที่สุด ปัจจัยที่ทำให้อาหารสูญเสีย ได้แก่

- 2.1 อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงโดยเฉียบพลัน กุ้งจะกินอาหารน้อยลง อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตคือ $25 - 30^{\circ}\text{C}$ ถ้าอุณหภูมิต่ำกุ้งจะไม่ค่อยกระปรี้กระเปร่า กินน้อย โตช้า ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 18°C กุ้งจะไม่กินอาหาร ดังนั้น เมื่ออุณหภูมิต่ำควรลดปริมาณอาหารที่ให้หรืองดมือเช้า
- 2.2 ให้อาหารมากเกินไป
- 2.3 กุ้งเป็นโรคหรือสุขภาพไม่ดี ทำให้การใช้อาหารไม่เต็มประสิทธิภาพ
- 2.4 ถูกสัตว์อื่นๆ กิน
- 2.5 เสื่อมคุณภาพ เก็บไว้นานเกินไป
- 2.6 มีคุณค่าสูงเกินความจำเป็น
- 2.7 อาหารตกหล่นระหว่างการตักและลำเลียง



การเขี่ยให้อาหาร

ข้อคำนึงในการให้อาหารกึ่งคือ

- ผู้เลี้ยงควรบันทึกจำนวนและราคาอาหาร เพื่อให้รู้ปริมาณอาหารและต้นทุนที่ใช้ในการผลิตกึ่งแต่ละรุ่น
- การให้อาหารควรจำกัดปริมาณ พึงรำลึกลงไว้เสมอว่าเมื่อกึ่งมีขนาดโตขึ้น อัตราการกินอาหารจะลดน้อยลง (หลังจาก 6 สัปดาห์ ไม่ควรเกิน 5 – 3% ของน้ำหนักตัวต่อวัน หรือไม่ควรเกินความจุของกระเพาะและลำไส้ต่อมื้อ) แบ่งให้อัตราส่วนที่เหมาะสมครั้งละน้อยๆ แต่บ่อยครั้งอย่างน้อย 4 – 6 มื้อต่อวัน เพื่อให้กึ่งมีอาหารกินอย่างต่อเนื่อง ในกรณีที่มีอาหารเหลือ ควรชะลอการให้อาหารในมือถัดไปไว้ก่อนจนกว่าอาหารที่เหลือจะหมด
- การเลี้ยงกึ่งทะเลบริษัทผู้ผลิตอาหาร มักจะกำหนดปริมาณอาหารที่ใช้เลี้ยงกึ่งแต่ละวัยให้เกษตรกรผู้เลี้ยงถือปฏิบัติ เกษตรกร ควรให้อาหารน้อยกว่าปริมาณที่กำหนดไว้ แต่จะมากน้อยเพียงใดจึงจะเหมาะสมนั้น ขึ้นอยู่กับสุขภาพกึ่งและอาหารธรรมชาติที่มีอยู่ในบ่อเลี้ยงนั้นด้วยและต้องคำนึงเสมอว่าเมื่อสภาวะแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป การกินอาหารของกึ่งย่อมเพิ่มหรือลดลงตามไปด้วย
- การเปลี่ยนอาหารแต่ละชนิดแต่ละเบอร์ ในการเลี้ยงกึ่งแต่ละระยะจะต้องปรับเปลี่ยนอย่างน้อย 5 – 7 วัน
- ข้อควรปฏิบัติในการให้อาหาร ควรให้อาหารที่พอดีต่อความต้องการของกึ่งและต้องมีการตรวจสอบประสิทธิภาพการกินอาหารของกึ่งเสมอ ก่อนที่จะให้อาหารมื้อต่อไป
- นอกจากหว่านอาหารให้ทั่วบ่อแล้ว ต้องทำยอใส่อาหารอย่างน้อยไร่ละ 1 ยอ เพื่อตรวจสอบว่ากึ่งกินอาหารหมดหรือไม่ ถ้ากินอาหารหมดแสดงว่า อาหารไม่พอสอดเพิ่มอาหารที่หว่านอีกหน่อย หากอาหารเหลือในยอ ให้ลดปริมาณ ควรทำการตรวจสอบทุกมื้อหลังจากให้อาหารแล้ว 2 ชั่วโมง
- ถ้าพบกึ่งในยอสีดำ ผิวหยาบ ก็ควรมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำ ดิน และอาหาร
- ถ้าพบกึ่งลอกคราบ ก็ลดอาหารลงประมาณ 2 – 3 วัน หลังจากนั้นก็เพิ่มอาหารมากขึ้น เพราะหลังจากที่กึ่งลอกคราบแล้วจะกินอาหารได้เยอะขึ้น

การคำนวณอาหารและหวานอาหาร

ปัญหาที่ผู้เลี้ยงหนักใจมากคือ การคำนวณปริมาณอาหารที่จะให้กึ่งกิน ถ้าให้อาหารมากเกินไป อาหารที่เหลือจะสร้างปัญหาให้กับคุณภาพน้ำในบ่อ และพื้นก้นบ่อ ซึ่งจะสะสมเพิ่มความสกปรกให้พื้นบ่อเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคต่างๆ เช่น โรคทางใหม่, โรคเหงือกดำ เป็นต้น แต่การให้อาหารน้อยเกินไปก็จะส่งผลให้กึ่งกินกันเอง กึ่งจะผอมอ่อนแอทำให้ติดเชื้อโรคนั้นๆ หากผู้เลี้ยงเข้าใจถึงหลักเกณฑ์ในการคำนวณอาหารที่ถูกต้องก็จะทำให้ลดปัญหาในการเลี้ยงได้มาก

ขอยกตัวอย่างการให้อาหารในช่วง 1 เดือนแรก สำหรับกึ่ง 100,000 ตัว (อัตราปล่อย 48,000 – 64,000 ตัว/ไร่)

สัปดาห์ที่ 1 1 1.2 1.4 1.6 1.8 2 2.2 กก. (เพิ่มขึ้นวันละ 200 กรัม)

สัปดาห์ที่ 2 2.4 2.6 2.8 3 3.2 3.4 3.6 กก.

สัปดาห์ที่ 3 3.8 4.1 4.4 4.7 5.0 5.3 5.6 กก. (เพิ่มขึ้นวันละ 300 กรัม)

สัปดาห์ที่ 4 5.9 6.2 6.5 6.8 7.1 7.4 7.7 กก.

หมายเหตุ ถ้าในบ่อมีอาหารธรรมชาติพวก โคฟีพอด ลูกน้ำ หนอนแดง และอื่นๆ ควรปรับลดปริมาณอาหารสำเร็จรูปให้เหมาะสมสอดคล้องกับปริมาณอาหารธรรมชาติ

เมื่อเลี้ยงกึ่งได้ 1 เดือน จะสามารถใช้ออกซิเจนการกินอาหารได้แล้วคือ หลังจากหวานอาหารเสร็จจึงใส่อาหารในบ่อแล้วเช็คอาหารตามกำหนดเวลา

การหวานอาหาร

การหวานอาหารให้กระจายทั่วบ่อจะช่วยให้กึ่งกินอาหารอย่างทั่วถึง ในช่วง 1 เดือนแรก ควรหวานให้อยู่ห่างจากขอบบ่อ 1 – 3 เมตร และเมื่อกึ่งโตขึ้นให้หวานเข้าหากกลางบ่อไปเรื่อยๆ โดยเว้นบริเวณที่มีตะกอนของเสียอยู่ เพราะโดยปกติกึ่งจะไม่ชอบเข้าไปยังบริเวณเหล่านั้น หากหวานอาหารเข้าไปก็เท่ากับเพิ่มตะกอนของเสียมากขึ้นเรื่อยๆ ในช่วงหวานอาหารควรหยุดตีน้ำ เพราะการหยุดเครื่องตีน้ำ จะทำให้น้ำหยุดการเคลื่อนที่ เมื่อหวานอาหารจะทำให้อาหารตกอยู่บริเวณที่ต้องการให้ตกเท่านั้น ซึ่งจะทำให้อาหารกระจายทั่วบ่อ หากไม่หยุดเครื่องตีน้ำ กระแสน้ำอาจมีผลทำให้อาหารไปกองอยู่บริเวณใดบริเวณหนึ่งได้ ซึ่งการหยุดเครื่องตีน้ำนี้ควรกินเวลาประมาณ 10 – 15 นาที

ช่วงเดือนแรกควรให้วันละ 3 – 4 ครั้ง หลังจากนั้นให้วันละ 5 – 6 ครั้ง ซึ่งผู้เลี้ยงควรคำนึงถึงช่วงห่างของการให้อาหารด้วย การแบ่งปริมาณอาหารแต่ละมื้อควรพิจารณาอัตราการกินในมือนั้นๆ แต่สำหรับช่วงหลังที่เที่ยงคืนจนถึงหกโมงเช้าปริมาณออกซิเจนจะต่ำควรงดการให้อาหาร

ตารางที่ 1 แผนการจัดการให้อาหารกุ้งในบ่อเลี้ยงในระยะเวลาต่าง ๆ กัน

ระยะเวลาการเลี้ยง(วัน)	ปริมาณอาหารในแต่ละมื้อ	อัตราการเพิ่มอาหาร/วัน	จำนวนมื่อ/วัน	เกณฑ์การปรับอาหาร
1-20	0.5-1.5 กก./กุ้ง 100,000 ตัว	0.0-0.3 กก./ กุ้ง 100,000 ตัว	4	เพิ่มในอัตราคงที่
20-30	1.5-2.5 กก./กุ้ง 100,000 ตัว	0.0-0-2 กก./ กุ้ง 100,000 ตัว	4	เพิ่มในอัตราคงที่
35-50	2.5-4.0 กก. ขึ้นอยู่กับ ปริมาณกุ้ง	เพิ่มเมื่ออาหารในบ่อ หมดลดเมื่ออาหารใน บ่อเหลือ	5	ดูจากผลการ ตรวจสอบบ่อ
50-จับขาย	4.0-9.0 กก. ขึ้นอยู่กับ ปริมาณกุ้ง	เพิ่มเมื่ออาหารในบ่อ หมดลดเมื่ออาหารใน บ่อเหลือ	5	ดูจากผลการ ตรวจสอบบ่อ

การจัดการคุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยง



การตรวจสอบคุณภาพน้ำภาคสนามโดย test kits



การใส่สารเคมีในบ่อ

เนื่องจากการเลี้ยงกุ้งทะเลในระบบปิด จะไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำออกจากบ่อเลี้ยง เพื่อป้องกันและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่จะมีการเติมน้ำในส่วนที่ระเหยและรั่วซึมไป เพื่อรักษาระดับน้ำภายในบ่อเลี้ยง โดยใช้ น้ำจากบ่อพักน้ำ ดังนั้นเกษตรกรจึงต้องมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้คุณภาพน้ำเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของกุ้งทะเล ด้วยมีหลักการปฏิบัติดังต่อไปนี้

เดือนที่ 1 ควรตรวจสอบสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง

เดือนที่ 2-3 ควรตรวจสอบสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง

เดือนที่ 4-5 ควรตรวจสอบทุกวัน

โดยคุณ ภาพของน้ำที่ต้องตรวจทุกวัน คือ pH, อุณหภูมิ, ความโปร่งใส ข้อสำคัญควรตรวจสอบคุณภาพของน้ำทั้งในช่วงเช้าและเย็น หากเกษตรกรพบว่าคุณภาพน้ำไม่อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ต้องรีบหาสาเหตุและทำการแก้ไขโดยด่วน เช่น หากพบค่าแอมโมเนียและไนไตรท์สูง ควรจะทบทวนปริมาณการให้อาหารว่ามากเกินไปหรือไม่ แล้วควรปรับให้เหมาะสมกับความ ต้องการของกุ้ง พร้อมทั้งการใส่คลอรีนผงละลายน้ำสะอาดให้ทั่วบ่อในอัตรา 0.1-1 กรัม /น้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร สลับกับการใส่ปูนโดโลไมท์ในอัตรา 0.5-5 กรัม/น้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร สลับกันไป ทุกวันก่อนให้อาหาร 1 ชั่วโมง จนกว่าคุณภาพน้ำจะอยู่ในเกณฑ์ปกติ

การควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยง

ตามกลไกธรรมชาติภายในบ่อระหว่างการเลี้ยงกุ้งจะมีทั้งเศษอาหาร สิ่งขับถ่าย ซากสิ่งมีชีวิต จุลินทรีย์ อิวมัส ปุ๋ย แร่ธาตุ แก๊สพิษ อากาศ แพลงก์ตอน เบนโทส (สัตว์หน้าดิน) และอื่นๆ อยู่แล้ว ดังนั้นในระบบการเลี้ยงกุ้ง โดยไม่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำออกจากบ่อเลี้ยง ระหว่างการเลี้ยงมีความจำเป็นที่จะต้องควบคุมคุณภาพน้ำอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เหมาะสมกับการอยู่อาศัยของกุ้งในบ่อ

วิธีปฏิบัติการควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำ

1. **การควบคุมทางชีวภาพ** หลังจากปล่อยลูกกุ้งไปแล้วประมาณ 20 วัน ควรหาสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กกระหว่าง 1 – 3 เซนติเมตร เช่น ปลาหางนกยูง ปลาปูแคระ ปลาบู่ใส มาปล่อยในบ่อเลี้ยงกุ้ง เพื่อให้มาเก็บกินแพลงก์ตอน, เศษอาหาร, สิ่งขับถ่าย, และซากสิ่งมีชีวิตต่างๆ ทำหน้าที่เสมือนพนักงานรักษาความสะอาด หากตรวจพบว่าพื้นบ่อเริ่มมีสิ่งขับถ่าย ซากสิ่งมีชีวิตมากกว่าปกติ ก็ควรใส่จุลินทรีย์ลงไปบ่อ เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการย่อยสลาย เมื่อกุ้งเจริญเติบโตขนาดเล็กลงกว่า 80 ตัว/กิโลกรัม กุ้งก็จะเริ่มจับปลาที่นำมาปล่อยเป็นอาหารอีกทอดหนึ่ง トラาปไคที่สายใยอาหารธรรมชาติภายในบ่อเลี้ยงกุ้งยังคงสมดุล จะสามารถควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำภายในบ่อให้คงอยู่ในภาวะสมดุล โดยไม่ต้องระบายน้ำออกจากบ่อเลี้ยงกุ้งตลอดการเลี้ยง

2. **การควบคุมทางฟิสิกส์** คือการติดตั้งเครื่องช่วยเพิ่มอากาศในระยะและทิศทางที่เหมาะสมเพื่อทำให้น้ำเคลื่อนที่สัมผัสกับอากาศ (ออกซิเจน) อย่างต่อเนื่อง เกิดกระแสภายในบ่อพยุ่งให้สิ่งขับถ่าย ซากสิ่งมีชีวิตต่างๆ สารแขวนลอย ย่อยสลายกลางน้ำกลับไปเป็นปุ๋ย อิวมัส เพื่อให้แพลงก์ต่อนำไปใช้ประโยชน์ นอกจากนี้การติดตั้งเครื่องตีน้ำเพิ่มอากาศ (เครื่องตีน้ำ) ช่วยป้องกันมิให้เกิดการแบ่งชั้นของความเค็มป้องกันมิให้เกิดการสะสมความร้อน (ปฏิกิริยาเรือนกระจกในน้ำ)

3. การควบคุมทางเคมี สำหรับสารที่จะใช้ในการควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำนั้น จะต้องใช้ในระดัความเข้มข้นที่ต่ำมาก (ต่ำกว่าระดับต่ำสุดที่จะเป็นอันตรายต่อกุ้งระหว่าง 10 - 50 เท่า) จนกระทั่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่มีอยู่ในบ่อ ส่วนระยะเวลาและวิธีการจัดการใช้นั้น จะต้องสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ตามกลไกทางธรรมชาติอย่างต่อเนื่อง อาทิ ในการควบคุมสารและแก๊สพิษต่างๆ (ซึ่งมีที่มาจากซึมออกมาจากในดิน จากมลพิษในอากาศ จากการหายใจ และจากการย่อยสลาย) มิให้ตกค้างสะสมหรือตกค้างภายในบ่อ ควรดำเนินการเฉพาะในช่วงเวลากลางคืน และกลางวันที่ห้องฟัดและจะต้องใช้วิธีทางเคมีช่วยเสริมวิธีทางชีวภาพ (ข้อ 1) และฟิสิกส์ (ข้อ 2) โดยจัดการใช้สารเคมีสำหรับการป้องกันควบคุม และรักษาคุณภาพน้ำในบ่อระหว่างการเลี้ยงกุ้งให้อยู่ในภาวะสมดุลอย่างต่อเนื่องในกรณีต่างๆ กัน โดยสังเขปดังต่อไปนี้

3.1 สารเคมีในการป้องกันมิให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซไข่เน่าสะสมในบ่อเลี้ยงกุ้ง (โดยจัดการให้เปลี่ยนสภาพไปอยู่ในรูปของเกลือแร่ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ) ในกรณีนี้ใช้สารประกอบที่มีฤทธิ์เป็นด่าง อาทิ ปูนขาว 0.5 - 3 ส่วนในล้าน (1 - 5 กก./ไร่) ยกเว้นในกรณีที่น้ำในบ่อมี pH หรือและอัลคาไลน์ตีมีค่าสูงเกินกว่าระดับที่เหมาะสมควรดใช้ เพราะในน้ำนั้นมีสารออกฤทธิ์ต่างตามธรรมชาติสะสมมากเกินไปอยู่แล้ว

3.2 ใช้สารเคมีในการป้องกันมิให้ก๊าซแอมโมเนียสะสมในบ่อเลี้ยงกุ้ง (โดยจัดการให้เปลี่ยนสภาพไปอยู่ในรูปของเกลือแร่ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ) ในกรณีนี้ใช้สารประกอบที่มีฤทธิ์เป็นกรด เช่น

- ฟอรัมาลิน 0.25 - 3 ส่วนในล้าน หรือ 0.5 - 5 ลิตร/ไร่
- คลอรีนผล (เกรด 60%) 0.01 - 0.1 ส่วนในล้านหรือ 25 - 100 กรัม/ไร่
- คลอรีนน้ำ (เกรด 10%) 0.01 - 0.1 ส่วนในล้านหรือ 150 - 600 ซีซี./ไร่

เลือกใช้สารดังกล่าว (ในข้อ 3.2) ครั้งละชนิดเดียว ยกเว้นในกรณีที่ pH และอัลคาไล นีตี้ มีค่าต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมควรจะใช้ เพราะในน้ำนั้นมีสารพวกที่ออกฤทธิ์กรดตามธรรมชาติ สะสมมากเกินไปอยู่แล้ว

ในการใช้สารเคมีในกรณีดังกล่าว ตามข้อ 3.1, 3.2 นั้นควรเจือจางกับน้ำ แล้วสาด โดยรอบบ่อ (เดินทวนทิศทางของกระแสในบ่อ) ก่อนให้อาหารแต่ละมื้อ 30 – 60 นาที สลับกันเฉพาะในช่วงกลางคืน ช่วงท้องฟ้าปิดเวลากลางวัน ช่วงกึ่งป่วย ช่วงหลังจากที่มีการตาย ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ภายในบ่อและช่วงที่สภาพแวดล้อมภายในบ่ออยู่ในภาวะไม่ปกติ (พร้อมปรับ ปริมาณอาหารให้เหมาะสม) เพื่อควบคุมก๊าซและสารพิษต่างๆ ให้อยู่ในรูปของสารประกอบที่ไม่ เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ อีกทั้งเพื่อต้องการควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำภายในบ่อเลี้ยงกุ้งให้คงอยู่ ในระดับที่เหมาะสม สะอาด ถูกสุขอนามัยอย่างต่อเนื่อง เป็นการเสริมสร้างโอกาสในการป้องกัน และควบคุมโรค

ในการใช้สารประกอบต่างๆ ตามข้อ 3 ดังกล่าวข้างต้นตามปกติ เมื่อกุ้งยังมีขนาดเล็ก จะใช้ในอัตราความเข้มข้นต่ำสุดตามที่กำหนดไว้ และเมื่อกุ้งมีขนาดโตขึ้นย่อมมีของเสียจากเศษ อาหาร สิ่งขับถ่าย และซากสิ่งมีชีวิตต่างๆ เช่น พวกจุลินทรีย์และแพลงก์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งโดย เฉียบพลัน หรือในช่วงเกิดแพลงก์ตอนเป็นพิษ (ภาวะน้ำเปลี่ยนสี “Red Tide” พรายน้ำเรืองแสง ในเวลากลางคืน) ภายในบ่อ หรือในช่วงที่เติมน้ำใส่บ่อเลี้ยงกุ้งแล้วน้ำไม่สะอาดพอ และในช่วงกึ่ง ป่วย ให้ดำเนินการใช้สารเคมีดังกล่าวตามข้อ 3.1, 3.2 อย่างต่อเนื่องเป็นกรณีพิเศษ โดยเริ่มต้น สลับกัน จากระดับความเข้มข้นสูงสุดที่กำหนดแล้วค่อยๆ ลดลงวันละ 10 – 30% จนกว่าจะ กลับคืนสู่ภาวะปกติ

การตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำ

ควรทำการตรวจวัดคุณสมบัติของน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งสัปดาห์ละ 2 – 3 ครั้ง โดยควรจะวัดคุณสมบัติต่างๆ ต่อไปนี้ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH), ค่าความเป็นด่าง (Alkalinity), ความเค็ม (Salinity), ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO), อุณหภูมิ (Temperature), แอมโมเนีย และไนไตรท์ การวัดแอมโมเนียและไนไตรท์ในช่วงตั้งแต่เริ่มเลี้ยงจนถึงเดือนที่ 3 จะทำการวัดคุณสมบัติสัปดาห์ละ 1 ครั้งและครั้งแต่ปลายเดือนที่ 3 เป็นต้นไป จะทำการวัดสัปดาห์ละ 2 – 3 ครั้ง เนื่องจากในช่วงท้ายๆ ของการเลี้ยง การให้อาหารกุ้งจะมีปริมาณมากขึ้นตามลำดับ คุณสมบัติของน้ำจึงมีโอกาสที่จะไม่เหมาะสมต่อกุ้ง จึงต้องมีการตรวจสอบเพื่อทำการควบคุมคุณสมบัติน้ำให้เหมาะสมต่อไป คุณสมบัติของน้ำที่เหมาะสมควรมีระดับดังนี้

1. ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 7.5 – 8.5
2. ค่าความเป็นด่าง (Alkalinity) 80 – 160 มก./ลิตร
3. ความเค็ม (Salinity) 10 – 30 ส่วนในพันส่วน
4. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) มากกว่า 5 มก./ลิตร
5. แอมโมเนีย (NH₃) ไม่ควรเกินกว่า 0.1 มก./ลิตร
6. ไนไตรท์ (NO₂) ไม่ควรเกินกว่า 0.1 มก./ลิตร

การเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมระบบปิด



กุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus vannamei*) เป็นกุ้งทะเลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ พบแพร่กระจายแถบชายฝั่งทะเลมหาสมุทรแปซิฟิก แถบประเทศเม็กซิโก ปานามา และเปรู ปัจจุบันกุ้งขาวแวนนาไมมีการเพาะเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ เนื่องจากกุ้งขาวแวนนาไมมีอัตราการเจริญเติบโตเร็ว ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ปล่อยลงเลี้ยงได้ในอัตราหนาแน่นกว่ากุ้งกุลาดำ นอกจากนี้ยังสามารถเลี้ยงได้ในน้ำที่มีความเค็มต่ำอีกด้วย แต่สถานการณ์ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมมีแนวโน้มที่จะประสบปัญหาเรื่องโรคระบาดเช่นเดียวกับที่เคยเกิดขึ้นมาแล้วในกุ้งกุลาดำ แม้ว่าทั้งภาครัฐและเอกชนจะพยายามคิดค้นวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมก็ตาม ซึ่งปัญหาดังกล่าวสามารถป้องกันและลดความรุนแรงลงได้ ต้องอาศัยความร่วมมือจากเกษตรกรที่จะต้องช่วยกันดำเนินธุรกิจด้านการเลี้ยงกุ้งทะเลที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

การเตรียมบ่อ

การเตรียมบ่อในการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม เตรียมเช่นเดียวกับการเลี้ยงกุ้งกุลาดำที่กล่าวข้างต้น แต่ ปัจจัยสำคัญคือ เรื่องของแร่ธาตุและการใช้วัสดุปูนโดยแนะนำให้ใช้วัสดุปูนในกลุ่มของโตโลไมท์เป็นหลัก ในอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ เนื่องจากวัสดุปูนในกลุ่มของโตโลไมท์เมื่อทำปฏิกิริยากับน้ำจะแตกตัวให้ **ไบคาร์บอเนต** ซึ่งจะช่วยให้ค่า **ความเป็นด่าง** ของน้ำเพิ่มมากขึ้น และคงที่สม่ำเสมอ บ่อเลี้ยงกุ้งที่ผ่านการเลี้ยงมาหลายครั้งจำเป็นต้องปรับสมดุลแร่ธาตุของดินก่อนการเลี้ยงในครั้งต่อไป



การเตรียมน้ำก่อนปล่อยกุ้ง

1. หลังจากเติมน้ำเข้าบ่อแล้วปล่อยให้ น้ำตกตะกอนจนใสและโปร่ง จึงฆ่าเชื้อด้วยสารเคมีในกลุ่มของไอโอดีน เพราะสามารถฆ่าเชื้อได้หลายชนิด ไม่ตกค้างในสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ไอโอดีนยังไม่เป็นพิษกับแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ ทำให้เตรียมน้ำได้ง่าย โดยแนะนำให้ใช้ในอัตรา 3-5 กรัม/น้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร

2. การฆ่าเชื้อระหว่างการเลี้ยง เมื่อเลี้ยงกุ้งได้สักระยะหนึ่งจะพบว่าน้ำเริ่มสีเข้มและขุ่นมากขึ้น จากการค้ำยเชื้ออาหารของกุ้งขาวแวนนาไม การฆ่าเชื้อไม่สามารถใช้ไอโอดีนได้ เนื่องจากไอโอดีนจะทำปฏิกิริยากับตะกอนทำให้ประสิทธิภาพลดลง ดังนั้นจึงควรใช้สารในกลุ่มกลูตารอลดีไฮด์ เพราะไม่ทำปฏิกิริยากับตะกอนสารอินทรีย์และดรอปป์แพลงก์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้ง จึงออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อได้ดี

การจัดการคุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยง

เนื่องจากการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม จะปล่อยกุ้งลงเลี้ยงในอัตราที่หนาแน่นกว่า การเลี้ยงกุ้งกุลาดำ ดังนั้นปริมาณการให้อาหารและสิ่งขับถ่ายก็จะมากขึ้น ซึ่งปัจจัยดังกล่าวมีผลต่อการใช้ออกซิเจนและแร่ธาตุในขบวนการย่อยสลายของเสีย หากคุณภาพน้ำในบ่อต่ำลงจะส่งผลกระทบต่อกุ้ง เช่น กุ้งเครียด โตช้า อ่อนแอ ซึ่งเป็นสาเหตุโน้มนำไปสู่การระบาดของโรคกุ้ง หลักการสำคัญที่เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งควรทราบในการจัดการคุณภาพน้ำมีดังนี้

1. ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH) ในรอบวัน ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 7.8 – 8.2 ในช่วงเช้าเวลา 06.00 น. ควรอยู่ระหว่าง 7.8 – 8.0 และช่วงบ่ายเวลา 15.00 น. ควรอยู่ระหว่าง 8.0 – 8.2 นอกจากนี้ pH ยังมีผลต่อความเป็นพิษของแอมโมเนียและไฮโดรเจนซัลไฟด์ เมื่อค่า pH ในบ่อเลี้ยงสูงกว่า 8.5 แอมโมเนียจะมีความเป็นพิษมากขึ้นและ เมื่อค่า pH ต่ำกว่า 7.5 ไฮโดรเจนซัลไฟด์จะมีความเป็นพิษมากขึ้นเช่นกัน

2. ความเป็นต่างของน้ำ (Alkalinity) ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 120-150 ppm เนื่องจากกุ้งขาวเจริญเติบโตเร็วและลอกคราบถี่ สามารถเพิ่มค่าอัลคาไลต์ได้ โดยการเติมวัสดุปูนหรือแร่ธาตุที่มีแมกนีเซียมเป็นองค์ประกอบหลัก เนื่องจากกุ้งขาวต้องการธาตุแมกนีเซียมสูงและมากกว่ากุ้งกุลาดำ

3. ระดับความเค็มของน้ำ (Salinity) กุ้งขาวแวนนาไม สามารถเจริญเติบโตได้ในน้ำที่มีความเค็มตั้งแต่ 0-35 ppt. แต่ช่วงที่ดีที่สุดคือ 15-25 ppt. การเลี้ยงในพื้นที่ที่มีความเค็มต่ำกว่ารักษาระดับความเค็มไม่ให้ต่ำกว่า 3 ppt. เมื่อกุ้งอายุได้ 30 วัน และรักษาความเค็มให้อยู่ที่ 3 ppt. ตลอดการเลี้ยงจนถึงวันที่จับกุ้ง

4. ความโปร่งแสงของน้ำ ควรมีความอยู่ระหว่าง 20-30 เซนติเมตร เนื่องจากกุ้งขาวเป็นกุ้งที่ว่ายน้ำอยู่ตลอดเวลา น้ำในบ่อที่ใสมากเกินไปจะทำให้กุ้งตกใจและเกิดความเครียดได้ง่าย

5. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) ในการเลี้ยงกุ้งขาวไม่ควรต่ำกว่า 5 มิลลิกรัม/ลิตร โดยเกษตรกร สามารถเพิ่มออกซิเจนได้ โดยการเปิดเครื่องตีน้ำควบคู่กับการจัดการสภาพแวดล้อมภายในบ่อช่วงเวลากลางวันที่สภาพอากาศปลอดโปร่ง แพลงก์ตอนพืชจะทำหน้าที่สังเคราะห์แสงและช่วยผลิตออกซิเจน แต่อาจมีปริมาณไม่เพียงพอ ดังนั้นเกษตรกรควรเปิดเครื่องตีน้ำบางส่วน เพื่อให้ปริมาณออกซิเจนมีเพียงพอต่อการดำรงชีวิตของกุ้ง สำหรับในเวลากลางคืนเป็นช่วงที่ต้องระวังมากที่สุด เพราะออกซิเจนจะลดลง เนื่องจากแพลงก์ตอนพืชไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ และสิ่งมีชีวิตทุกชนิดภายในบ่อยังต้องการออกซิเจนในการหายใจ รวมไปถึงการใช้ออกซิเจนในกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์จากของแบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจน

6. น้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งควรมีสีเขียวที่เกิดจากแพลงก์ตอนชนิดที่ดี ไม่มีแพลงก์ตอนชนิดเซลล์ใหญ่ หรือมีรยางค์ที่ไปอุดตันเหงือกของกุ้ง นอกจากนี้แพลงก์ตอนบางชนิดเช่น ออสซิลาทาเรีย ไมโครซิสทิส ลิงเบีย ซึ่งจะพบมากในเขตพื้นที่ที่ใช้น้ำความเค็มต่ำในการเลี้ยงกุ้ง เป็นสาเหตุให้เกิดกลิ่นโคลนในเนื้อของกุ้ง

7. มีองค์ประกอบของแร่ธาตุในน้ำทะเลที่เหมาะสม ซึ่งปัญหานี้มักจะพบบริเวณเขตน้จืดที่น้ำมีความเค็มต่ำกว่า 15 ppt. ดังนั้นจึงควรเติมแร่ธาตุลงในบ่อเลี้ยงตั้งแต่ช่วงเตรียมบ่อ เช่น โดโลไมต์ แมกนีเซียมออกไซด์ซัลเฟต หรือแร่ธาตุรวมที่มีจำหน่ายทั่วไป ส่วนปริมาณการใช้ให้พิจารณาตามความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ หรือเขตการเลี้ยง ระหว่างการเลี้ยงเกษตรกรควรตรวจวัดปริมาณแร่ธาตุของน้ำในบ่อ ที่สำคัญอย่างน้อย 2 ตัว ได้แก่ แคลเซียมและแมกนีเซียมให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม เพื่อช่วยให้กระบวนการลอกคราบและสร้างเปลือกของกุ้งเป็นปกติ ป้องกันอาการกล้ามเนื้อขาวขุ่นจากการขาดแร่ธาตุ

อัตราการปล่อย

การเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม่ควรปล่อยในอัตรา 80,000 ตัว/ไร่ เป็นอัตราความหนาแน่นที่เหมาะสมที่สุด สามารถจัดการได้ง่ายทั้งในเรื่องคุณภาพน้ำ อาหาร การติดตั้งเครื่องตีน้ำ หรือในกรณีที่เกิดโรค

อาหารและการให้อาหาร

การให้อาหารกุ้งขาวแวนนาไม่แตกต่างจากการให้อาหารกุ้งกุลาดำมากนัก หลักการสำคัญเนื่องจากกุ้งขาวแวนนาไม่มีอัตราการเจริญเติบโตเร็ว การให้อาหารลูกกุ้งในครั้งแรกควรจะเริ่มต้นที่น้ำหนักอาหาร 1 กิโลกรัม/ลูกกุ้ง 100,000 ตัว หลังจากนั้นให้ปรับเอาอาหารเพิ่มขึ้นวันละ 500 กรัม/วัน/ลูกกุ้ง 100,000 ตัว อีกประการสำคัญเนื่องจากกุ้งขาวเป็นกุ้งที่ตกใจง่าย ดังนั้นจึงสามารถวางยอได้ตั้งแต่วันแรกที่ปล่อยลูกกุ้งเพื่อให้ลูกกุ้งได้คุ้นเคยกับยอ หรืออาจเริ่มวางยอเมื่อปล่อยลูกกุ้งครบ 15 วัน



โรคและการป้องกัน

โรคตัวแดงดวงขาว (White Spot Syndrome Virus ; wssv)

โรคชนิดนี้พบระบาดในประเทศไทยตั้งแต่ปลายปี 2537 ในเขตภาคตะวันออกแถบ จังหวัดระยองและจันทบุรี ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียอย่างมาก ปัจจุบันพบการระบาดในทุกพื้นที่ แต่ความรุนแรงขึ้นอยู่กับฤดูกาล โดยเฉพาะช่วงเดือนตุลาคม-มกราคม ซึ่งมีอากาศหนาวเย็นและน้ำมีอุณหภูมิต่ำ จะพบการระบาดของโรคมามากที่สุด ปัจจุบันพบการระบาดทั้งในกุ้งกุลาดำและกุ้งขาวแวนนาไม



อาการของโรค

1. กุ้งที่ป่วยเป็นโรคตัวแดงดวงขาว จะพบจุดขาวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.1-2 มิลลิเมตร ที่บริเวณใต้เปลือก โดยเฉพาะบริเวณส่วนหัวและด้านข้างลำตัวส่วนหาง
2. กุ้งจะว่ายอยู่บริเวณผิวน้ำ หรือเกยขอบบ่อ ไม่มีแรงติดตัว กินอาหารลดลง
3. ช่วงที่มีอากาศหนาวเย็นหรือฝนตกหนักติดต่อกัน อัตราการตายของกุ้งอาจสูงถึง 80-100 % ภายใน 4-5 วัน
4. การระบาดของโรคมีความสัมพันธ์กับคุณภาพของลูกกุ้ง ความเค็ม และการจัดการฟาร์ม
5. ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการเลี้ยงกุ้งอยู่ในช่วงเดือนมีนาคม-กันยายน จะลดความเสี่ยงในการเกิดโรค
6. พื้นที่ที่ใช้เพิ่มความเค็มต่ำจะมีปัญหาของโรคตัวแดงดวงขาวน้อยกว่าพื้นที่ชายฝั่งทะเล

การป้องกัน

1. งดปล่อยกุ้งในช่วงที่โรคตัวแดงดวงขาวระบาดระหว่างเดือนตุลาคม -มกราคม
2. คัดเลือกลูกพันธุ์ที่แข็งแรงปลอดเชื้อและผ่านการตรวจสอบด้วยเทคนิค PCR
3. จัดการคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อมภายในฟาร์มให้ดีอยู่เสมอ

โรคหัวเหลือง (Yellow Head Virus ; YHV)

ทำความเสียหายแก่ผู้เลี้ยงกุ้งกุลาดำตั้งแต่ปี 2533 ในเขตจังหวัดที่มีการเลี้ยงกุ้งแบบพัฒนาในระยะแรกๆ ได้แก่ จังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชลบุรี และระยอง และต่อมาโรคดังกล่าวทำความเสียหายอย่างรุนแรงในจังหวัดฉะเชิงเทรา จันทบุรี ตราด และบางจังหวัดทางภาคใต้ จนกระทั่งพบการระบาดในทุกพื้นที่ในปี 2536 มักพบการระบาดในบ่อที่ปล่อยกุ้งในอัตราความหนาแน่นสูงในฤดูแล้ง



อาการ

1. กุ้งที่ป่วยมักจะอยู่ริมขอบบ่อ ลำตัวกุ้งมีสีซีด มองเห็นส่วนหัวเป็นสีเหลืองซีด เนื่องจากตับและตับอ่อนผิดปกติ
2. กุ้งที่ป่วยจะมีอายุตั้งแต่ 25-70 วัน ลักษณะคล้ายโรคตายเดือน แต่มีความรุนแรงมากกว่า ก่อนที่กุ้งจะตายจะกินอาหารมากผิดปกติ กุ้งอาจตายหมดบ่ออย่างรวดเร็วภายใน 2-3 วัน

การป้องกัน

1. ต้องมีการเตรียมบ่อที่ดีโดยกำจัดของเสียที่ตกค้างที่พื้นบ่อออกให้หมด
2. ไม่ปล่อยกุ้งในอัตราความหนาแน่นสูงในช่วงฤดูแล้งและความเค็มสูงระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน
3. มีระบบการให้อากาศที่ดีเพื่อป้องกันการเน่าเสียของพื้นบ่อ
4. ควบคุมปริมาณการให้อาหารช่วงแรกให้น้อยลง
5. สามารถติดต่อผ่านทางน้ำ อาหาร สัมผัสโดยตรงกับเชื้อไวรัส และพาหะนำเชื้อ เช่น กุ้ง ปู และนก

โรคแคระแกร็น (Infectious Hypodermal and Hematopoietic Necrosis ; IHHN)

เป็นโรคที่พบได้ทั่วไปในระหว่างการเลี้ยง โดยเฉพาะในบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ หรือกุ้งขาว
แวนนาไมที่ลูกพันธุ์ได้มาจากการนำพ่อแม่พันธุ์ที่เลี้ยงไว้ในบ่อดิน



อาการ

1. การเจริญเติบโตช้าและมีรูปร่างพิการ ลำตัวขรุขระหรือคดงอ

การป้องกัน

1. เลือกซื้อพันธุ์กุ้งจากแหล่งที่เชื่อถือได้ มีคุณภาพดี แข็งแรง และปลอดเชื้อ (specific pathogen free)
2. ก่อนตัดสินใจซื้อลูกกุ้ง ต้องนำลูกกุ้งไปตรวจหาเชื้อไวรัสก่อน เพื่อลดความเสี่ยง
3. สามารถติดต่อผ่านทางน้ำ อาหาร สัมผัสโดยตรงกับเชื้อไวรัส และพาหะนำเชื้อ เช่น กุ้ง ปู และนก

โรคตายเดือน หรือไวรัสโอซีส (Vibriosis)

สาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่เรียกลุ่ม *Vibrio* sp. ซึ่งมีหลายชนิด เช่น *V. vulnificus* และ *V. parahaemolyticus* ซึ่งมักจะเกิดกับกุ้งที่ปล่อยในช่วงเดือนแรก โดยมีอัตราการตายสูงในช่วง 1-2 เดือนแรก



อาการ

1. กุ้งมักขึ้นมาอยู่ตามขอบบ่อหรือลอยตัวตามผิวหน้า และกินอาหารลดลง
2. มีตะกอนสกปรกเกาะตามผิวลำตัว ตัวหลวม หางขวม ตัวกรอบแกรบ อาจมีดวงขาวที่เปลือกทั้งส่วนหัวและลำตัว ตัวกุ้งอาจมีสีแดง
3. พบมากในบ่อที่มีการปล่อยกุ้งในขณะที่สีน้ำยังไม่ขึ้น น้ำใสและมีซีแดด มีปริมาณสารอินทรีย์ที่พื้นก้นบ่อมาก

การป้องกัน

1. เตรียมบ่อและกำจัดของเสียที่หมักหมมที่พื้นก้นบ่อให้สะอาด
2. เตรียมสีน้ำให้เหมาะสมและกำจัดสาหร่ายหรือซีแดดให้หมด
3. ควบคุมปริมาณการให้อาหารอย่าให้เหลือตกค้าง

โรคเรืองแสง (*Vibrio harveyi*)

เกิดจากแบคทีเรีย *Vibrio harveyi* ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมลบ มีลักษณะรูปร่างเป็นท่อนสั้นๆ เจริญเติบโตได้ในสภาวะมีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน มีลักษณะพิเศษสามารถเรืองแสงได้ในที่มืดหรือเวลากลางคืน โดยปฏิกิริยาทางเคมีจากเอนไซม์ ลูซิเฟอเรส (Luciferase) ในน้ำที่มีสารอินทรีย์มากและน้ำมีความเค็ม 10-40 ppt แบคทีเรียชนิดนี้จะเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วและพบมากในกุ้งที่มีอายุ 30-60 วัน



อาการ

1. กุ้งที่ป่วยมักขึ้นมาเกยตามขอบบ่อหรือว่ายอยู่ที่ผิวน้ำ
2. สามารถเห็นการเรืองแสงที่ส่วนหัวได้อย่างชัดเจนในเวลากลางคืน
3. เมื่อส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์จะพบแบคทีเรียเคลื่อนที่ได้จำนวนมากในกระแสเลือดบริเวณตับและตับอ่อน
4. เมื่อเพาะเลี้ยงเชื้อในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด TCBS Agar จะได้โคโลนีชนิดสีเขียว
5. พบมากในบ่อที่ปล่อยกุ้งอัตราหนาแน่นสูงและน้ำมีปริมาณสารอินทรีย์มาก

การป้องกัน

1. ควรควบคุมปริมาณการให้อาหารให้เหมาะสม เพื่อลดปริมาณสารอินทรีย์

โรคทอราซินโดรม หรือตัวแดง (Taura Syndrome Virus ; TSV)

เป็นโรคที่พบเฉพาะในกุ้งขาวแวนนาไม สร้างความเสียหายให้กับผู้เลี้ยงกุ้งในหลายประเทศ สำหรับประเทศไทยโรคทอราซินโดรมมีรายงานจากฟาร์มเลี้ยงกุ้งครั้งแรกในเดือนเมษายนในปี 2546 ในจังหวัดนครปฐมและฉะเชิงเทรา



อาการ

1. พบในกุ้งขาวแวนนาไมวัยอ่อนและวัยรุ่น ในกุ้งที่มีอายุ 14-40 วัน หลังจากปล่อยเลี้ยง
2. กุ้งป่วยบริเวณหางมีสีแดงชัดเจน ถ้าอาการรุนแรง ลำตัวมีสีแดง เปลือกนูนมึน เซื่องซึม
3. กุ้งจะตายมากในช่วงลอกคราบ โดยมีอัตราการตาย 40-90 %
4. กุ้งที่รอดตายจากการติดเชื้อจะปรากฏรอยแผลสีดำที่เปลือก

การป้องกัน

1. กำจัดพาหะนำโรคเช่น กุ้งและปูทุกชนิด
2. คัดเลือกลูกกุ้งจากพ่อแม่พันธุ์ที่ปลอดเชื้อ
3. ควบคุมคุณภาพน้ำและจัดการของเสียบริเวณพื้นที่กันบ่อให้เหมาะสม

โรคกล้ามเนื้อขาวขุ่น (Infectious Myonecrosis Virus ; IMNV)

กุ้งที่ติดเชื้อไวรัส IMN จะทำให้กล้ามเนื้อบริเวณส่วนหางตาย และมีลักษณะสีขาวขุ่น โดยเฉพาะปล้องสุดท้าย อาการเหล่านี้จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว หลังจากที่สิ่งกระตุ้นให้กุ้งเกิดอาการเครียด หลังจากนั้นกุ้งจะตายอย่างรวดเร็วติดต่อกันหลายวัน การระบาดของโรคเกิดจากกุ้งปกติไปกินกุ้งที่ป่วย หรือในน้ำมีเชื้อไวรัสดังกล่าว แต่ในปัจจุบันยังไม่ทราบพาหะที่แน่นอน และยังไม่มีการพิสูจน์ว่าไวรัส IMN สามารถถ่ายทอดจากแม่พันธุ์ไปยังไข่และลูกพันธุ์ได้



อาการ

1. ลักษณะการตายของกล้ามเนื้อส่วนใหญ่มักจะเริ่มจากส่วนท้อง โดยมักพบลักษณะกล้ามเนื้อขาวซีดถึงขาวขุ่นบริเวณกล้ามเนื้อปล้องสุดท้ายและลามขึ้นมา กระจายทั่วลำตัว บางครั้งพบแพนหางมีสีแดงคล้ายกุ้งต้มสุกร่วมด้วย
2. กุ้งที่แสดงอาการป่วยไม่ตายทันที ยังคงว่ายน้ำได้
3. ลำไส้กุ้งอาจมีรูปร่างผิดปกติ
4. การตายของกุ้ง เป็นการตายแบบสะสม ทะยอยตายไปเรื่อยๆ จนถึงช่วงการจับกุ้งอาจพบการตายสะสมสูงถึง 70% ทำให้ค่า FCR สูงตามไปด้วย
5. เมื่อผ่ากุ้ง สังเกตส่วนกล้ามเนื้อขาว ไม่มีลักษณะเป็นครีมขาวเหลวหรือคล้ายกะทิ และเมื่อย้อมสีส่วนกล้ามเนื้อขาว ดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ไม่พบสปอร์ของเชื้อไมโครสปอริเดียม

การป้องกัน

1. ไม่นำเข้าพ่อ - แม่พันธุ์และลูกพันธุ์ของกึ่งหรือปู จากแหล่งที่พบมีรายงานการเกิดโรคกล้ามเนื้อตายจากการติดเชื้อ IMNV
2. ตรวจสอบการติดเชื้อ IMNV ทุกครั้งที่นำเข้าพ่อ-แม่พันธุ์และลูกพันธุ์ของกึ่งหรือปู ด้วยเทคนิค RT-PCR หรือ Real-time RT-PCR รวมทั้งสุ่มตรวจพ่อ-พันธุ์กึ่งที่พื้นที่ที่เป็นแหล่งผลิตพันธุ์กึ่งที่สำคัญ โดยเฉพาะโรงเพาะฟักกึ่ง (ระยะนอเพเลียส)
3. ตรวจเช็คการติดเชื้อ IMNV ด้วยเทคนิค RT-PCR หรือ Real-time RT-PCR ในลูกกึ่งทุกครั้งก่อนปล่อยกึ่งลงเลี้ยง
4. เมื่อพบลักษณะกึ่งผิดปกติ และสงสัยว่าป่วยเป็นโรคกล้ามเนื้อตายจากการติดเชื้อ IMNV ให้รีบส่งตรวจ ที่ศูนย์ฯ/สถานี ของสำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง หรือ สถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำชายฝั่งสงขลา หรือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสมุทรสาคร
5. ทำการป้องกันการติดเชื้อไวรัสและการระบาดของเชื้อไวรัส ในบ่อเลี้ยงและโรงเพาะฟัก เช่นเดียวกับการป้องกันการติดเชื้อ WSSV YHV TSV IHNV เช่น บ่อเลี้ยงมีเชือกป้องกันนก มีคั้นป้องกันปู และพาหะไวรัสอื่นๆ ที่คาดว่าจะเข้ามาในบ่อ
6. กำจัดพาหะในบ่อเลี้ยงกึ่ง และปรับปรุงคุณภาพให้มีคุณภาพดีทุกครั้งก่อนการลงกึ่ง รวมทั้งมีการใช้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ เช่น จุลินทรีย์ ปม 1 (กรมประมง) ในการบำบัดและรักษาคุณภาพน้ำและดิน ให้มีคุณภาพดีอยู่เสมอ
7. การใช้โปรไบโอติกผสมอาหาร เช่น การใช้น้ำหมักจากผลไม้ ผสมอาหารให้กึ่งกินทุกวัน เพื่อภูมิคุ้มกันในกึ่ง
8. การจัดการเลี้ยงที่ดี ไม่ลงกึ่งหนาแน่นมากเกินไป ความพร้อมของคน บ่อ คุณภาพดิน น้ำ และ อุปกรณ์ในการเลี้ยงที่สมบูรณ์และเพียงพอในการรองรับปริมาณกึ่งที่เลี้ยง ณ ขณะนั้น ทำให้กึ่งมีสุขภาพแข็งแรง ไม่ป่วยได้ง่ายเมื่อสัมผัสเชื้อไวรัสก่อโรคที่ปนเปื้อนเข้ามา
9. การเตรียมความพร้อมของโรงเพาะฟักกึ่งขาวในการพัฒนาสายพันธุ์ กึ่งขาวต้านโรค IMNV

การใช้ยาและสารเคมี

ยาที่อนุญาตให้ใช้รักษาโรคสัตว์น้ำ

- | | |
|------------------------|-------------------|
| 1. ออกซีเตตราซัยคลิน (| Oxytetracycline) |
| 2. ซัลฟาไดเมทโทกซีน (| Sulfadimethoxine) |
| 3. ซัลฟาเมอราซีน (| Sulfamerazine) |

ยาที่อนุญาตให้ใช้เมื่อจำเป็น

- | | |
|------------------------|--------------------|
| 1. เตตราซัยคลิน (| Tetracycline) |
| 2. คลอเตตราซัยคลิน (| Chlortetracycline) |
| 3. ออกซีเตตราซัยคลิน (| Oxytetracycline) |
| 4. ดอกซีซัยคลิน (| Doxyxycline) |
| 5. นาลิดิกซิก แอซิด (| Nalidixic acid) |
| 6. ออกโซลินิก แอซิด (| Oxolinic acid) |



การเก็บเกี่ยวผลผลิต



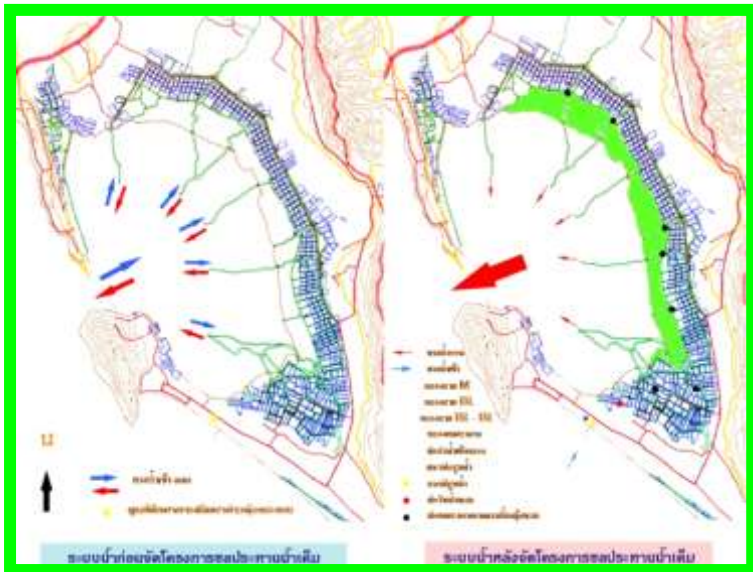
เมื่อกุ้งโตได้ขนาดตลาดอยู่ที่ประมาณ 80 ตัว/กิโลกรัม ลงมา เกษตรกรก็สามารถจับขายได้ โดยที่ราคาของกุ้งทะเลนั้นจะแตกต่างกันไปตาม ขนาด คุณภาพ และผลผลิตโดยรวมของกุ้งทั้งหมดภายในประเทศ และความต้องการของผู้บริโภค สิ่งที่ควรพิจารณาในการจับกุ้ง มีดังนี้

1. ไม่จับกุ้งที่กำลังลอกคราบ หรือเพิ่งลอกคราบใหม่ๆ เพราะเปลือกนิ่มจะได้ราคาต่ำ
2. ควรมีการตรวจสอบสารปฏิชีวนะต่างๆ ที่ตกค้างในเนื้อกุ้ง
3. การน็อกกุ้งหรือการแช่กุ้งในน้ำแข็ง เพื่อรักษาความสดของกุ้งที่จับได้ อุณหภูมินี้ในถังควรต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส
4. การจับกุ้งทางประตูระบายน้ำต้องทำในช่วงน้ำลง ใช้ถุงอวนรองรับกุ้ง หากบ่อลึกกว่าคลองก็ควรที่จะใช้ประตูลอย คือกั้นที่มุมบ่อด้านใดด้านหนึ่ง แล้วเอาเครื่องสูบน้ำสูบน้ำออก กุ้งก็จะไหลมาตามน้ำ ผ่านทางประตูลอยเข้าอวน จะทำให้ได้กุ้งที่สะอาดและคุณภาพดี ตรงตามความต้องการของตลาด



การจัดการคุณภาพน้ำและตะกอนเลน

อ่าวคุ้งกระเบนมีสภาพเป็นอ่าวปิด น้ำเค็มที่ผ่านการเลี้ยงกุ้งทะเล ซึ่งมีธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสเฟตในปริมาณสูง จะสะสมอยู่ในอ่าวคุ้งกระเบน โดยเฉพาะคลองต่างๆ ซึ่งทำให้ขาดแคลนน้ำที่มีคุณภาพดี เหมาะสมกับการเลี้ยงกุ้งทะเล น้ำที่ทั้งจากการเลี้ยงกุ้งทะเลถึงแม้ว่าจะผ่านการตกตะกอนแล้ว แต่ยังไม่สามารถบำบัด เมื่อระบายลงสู่อ่าวคุ้งกระเบน ส่วนหนึ่งของน้ำเค็มที่ธรรมชาติไม่สามารถบำบัดได้หมด จะไหลย้อนกลับเข้ามาตามคลองส่งน้ำเข้าสู่บ่อเลี้ยงกุ้งของเกษตรกร ก่อให้เกิดปัญหาการระบาดของโรคกุ้งทะเล โดยเฉพาะโรคที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อไวรัส ได้สร้างความเสียหายต่ออาชีพการเลี้ยงกุ้งทะเลเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นผลจากความบกพร่องของระบบน้ำทะเลที่มีการปนเปื้อนระหว่างน้ำเข้าและน้ำออก จากปัญหาดังกล่าวในปี พ.ศ. 2537 กรมประมงได้ดำเนินการสำรวจและออกแบบระบบชลประทานน้ำเค็ม เพื่อการเลี้ยงกุ้งทะเล และเริ่มดำเนินการก่อสร้างตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2539 และเสร็จสิ้นการก่อสร้างพร้อมเปิดโครงการเมื่อวันที่ 3 พฤษภาคม 2542 ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดระบบน้ำเค็มให้เหมาะสมต่อการเลี้ยงกุ้งทะเล และรวบรวมน้ำที่ผ่านการเลี้ยงกุ้งทะเล ทำการบำบัดคุณภาพน้ำก่อนปล่อยลงสู่อ่าวคุ้งกระเบน



ระบบชลประทานน้ำเค็ม



1. ระบบส่งน้ำประกอบด้วย ท่อรับน้ำทะเลที่ฝังใต้ท้องทะเลห่างจากชายฝั่งประมาณ 350 เมตร เข้าสู่อาคารโรงสูบน้ำบนชายฝั่ง ซึ่งเป็นอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยมีส่วนเก็บกักน้ำทะเลอยู่ใต้ดินลึกประมาณ 11.50 เมตร สามารถรับน้ำทะเลได้ประมาณ 4 ,650 ลูกบาศก์เมตร ทำหน้าที่สำหรับสูบน้ำและระบายน้ำส่งต่อไป ด้วยเครื่องสูบน้ำกำลังขนาด 200 แรงม้า จำนวน 8 เครื่อง แต่ละเครื่องสามารถระบายน้ำได้ 1.25 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที โดยไหลผ่านไปตามแนวท่อส่งน้ำ HPDE เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 1 เมตร จำนวน 2 ท่อ ไปยังบ่อพักน้ำขนาด 3 ,000 ลูกบาศก์เมตร

2. คลองส่งน้ำทะเล เป็นคลองคอนกรีตรองรับน้ำทะเลจากบ่อพักน้ำ มีความยาวตลอดโครงการประมาณ 8,820 เมตร และไหลลงบ่อเลี้ยงโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก

3. ระบบบำบัดน้ำทิ้ง จะอาศัยศักยภาพของธรรมชาติที่มีอยู่ เพื่อบำบัดคุณภาพน้ำให้เหมาะสมต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ โดยมีการบำบัดน้ำทิ้งดังนี้

3.1 บ่อเก็บกักเลนของเกษตรกรจะตกตะกอนสารแขวนลอย ส่วนน้ำใสจะไหลเข้าสู่คลองบำบัดน้ำทิ้งของโครงการฯ

3.2 ระบบเติมอากาศในคลองบำบัดน้ำ ทำการติดตั้งเครื่องเติมอากาศขนาด 5 แรงม้า จำนวน 24 ชุด ตลอดแนวคลองรับน้ำทิ้ง ซึ่งระบบบำบัดน้ำทิ้งทางกายภาพดำเนินการควบคู่กับการบำบัดโดยชีวภาพเพื่อเป็นการเสริมประสิทธิภาพการบำบัดคุณภาพน้ำทิ้งให้ได้มาตรฐานก่อนการปล่อยสู่อ่าวคุ้งกระเบน

3.3 คลองตกตะกอนซึ่งจะรองรับน้ำทิ้งที่ระบายจากการเลี้ยงกุ้งทะเลและการบำบัดโดยการเติมอากาศแล้วเพื่อให้เกิดการตกตะกอน ส่วนระบบบำบัดน้ำทิ้งจะเป็นการบำบัดโดยชีวภาพซึ่งมีกิจกรรมการเลี้ยงหอยนางรม ป่าชายเลน การอนุรักษ์ห้วยทะเลหรือสาหร่ายทะเลตลอดแนวคลอง



การบำบัดตะกอนเลน

1. ตะกอนเลนที่เกิดจากการเลี้ยงกุ้งทะเล จะทำการฉีดเลนแล้วนำไปเก็บไว้ในบ่อเก็บเลน เพื่อจะนำไปทำปุ๋ยหมักดินเลนนาุ้งต่อไป
2. ส่วนตะกอนเลนที่เหลืออยู่ในบ่อจะใช้วิธีการตากบ่อให้แห้งประมาณ 30-60 วัน แล้วทำการไถพรวนพลิกหน้าดิน 2 ครั้ง และทำการตากบ่อทิ้งไว้ครั้งละ 1 สัปดาห์ เพื่อให้ของเสียที่เกิดจากการเลี้ยงกุ้งทะเลถูกย่อยสลายมากที่สุด



ต้นทุนและผลกำไร

ตารางที่ 2 สรุปผลการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในบ่อสาธิตศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

รายละเอียดการผลิต	รุ่นที่ 1/55	รุ่นที่ 2/55
1. จำนวนปล่อย (ตัว)	250,000	500,000
2. อัตราการปล่อย (ตัว/ตารางเมตร)	104	125
3. ระยะเวลาการเลี้ยง	105	75
4. ผลผลิต (กิโลกรัม)	3,230	5,763
5. ขนาดของกุ้งที่จับ (ตัว/กิโลกรัม)	60	75
6. อัตรารอด (เปอร์เซ็นต์)	78%	87%
7. ปริมาณอาหารที่ใช้ (กิโลกรัม)	6,121	8,526
8. อัตราแลกเนื้อ (FCR)	1.9	1.4
9. รายรับทั้งหมด	485,487	795,695

ตารางที่ 3 แสดงต้นทุนการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมในบ่อสาธิตศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ต้นทุนการเลี้ยง	รุ่นที่ 1/55	รุ่นที่ 2/55
1. ค่าลูกพันธุ์กุ้ง	20,000	60,000
2. ค่าอาหาร	246,698	357,421
3. ค่าพลังงาน	55,528	49,875
4. ค่าเตรียมบ่อ	5,500	1,608
5. ค่าอุปกรณ์	800	14,835
6. ค่าสารเคมี	7,026	28,500
7. ผลกำไรขั้นต้น	149,935	257,976
8. ผลผลิต/ไร่/บาท	279,626	215,087
9. ต้นทุน/บาท/กิโลกรัม	103	93

การเลี้ยงกุ้งทะเลด้วยระบบชลประทานน้ำเค็ม ตัวอย่างความสำเร็จ



นายดำรง เสนาะสรรพ์

1. สภาพปัญหาของพื้นที่หรือแรงบันดาลใจ

ในอดีต นายดำรง เสนาะสรรพ์ มีอาชีพรับจ้างทั่วไปไม่มีที่ทำมาหากินเป็นหลักแหล่ง ชีวิตล้มลุกคลุกคลาน ต่อมาเมื่อศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้มีโครงการพัฒนาและส่งเสริมการเลี้ยงกุ้งทะเล ซึ่งทางศูนย์ฯ ได้ขออนุญาตใช้พื้นที่ป่า ชายเลนเสื่อมโทรมรอบอ่าวคุ้งกระเบน เป็นพื้นที่เลี้ยงกุ้งทะเล 104 แปลง จำนวน 728 ไร่ เพื่อให้ราษฎร 113 ครอบครัว และนายดำรง เสนาะสรรพ์ ได้รับจัดสรรให้มีพื้นที่ประกอบอาชีพเลี้ยงกุ้งจำนวน 10 ไร่ และได้ใช้ประกอบอาชีพของตนเองเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

2. กระบวนการดำเนินงาน/กิจกรรม

2.1 การเลี้ยงกุ้งเป็นการเลี้ยงกุ้งแนวทางอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และแก้ไขปัญหาในระยะยาว คือ

- ไม่ฉีดเล่นทิ้งสู่ภายนอก
- ใช้ระบบการไหลเวียน, การตากบ่อ และใช้จุลินทรีย์บำบัดของเสีย
- ป้องกันโรคทุกขั้นตอน
 - ลูกกุ้งมีคุณภาพ
- ปล่อยกุ้งในความหนาแน่นที่เหมาะสม
- มีการจัดการให้อาหารที่ดี
- ตระหนักถึงส่วนรวม

2.2 ทำนาปีละ 1 ครั้ง เพื่อมีข้าวไว้กินตลอดปี

2.3 ปลุกพืชผักสวนครัว ปลุกไม้ผล และปลุกไม้เศรษฐกิจคือ ต้นผาดเอาไว้ใช้สอยเพื่อจะได้ไม่ต้องบุกกรุกป่าชายเลน

3. เคล็ดลับความสำเร็จ

3.1 สู้อุตทน ความพยายามอยู่ที่ไหนความสำเร็จอยู่ที่นั่น

3.2 น้อมนำแนวทางพระราชดำรัสของในหลวงมาสู่การปฏิบัติ

3.3 เข้าร่วมโครงการฟื้นฟูอาชีพการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำด้วยระบบชลประทานน้ำเค็ม

4. ผลแห่งความสำเร็จ

4.1 ชีวิตความเป็นอยู่ดีขึ้น

4.2 สามารลดหนี้สินได้

5. เรื่องที่ไม่สำเร็จ และแนวทางแก้ไข

แก้ไขปัญหาดินเสื่อมสภาพ ด้วยวิธีการเตรียมบ่อโดยใช้ระบบการไถพรวน และใช้จุลินทรีย์ (ปม.1) ของกรมประมง เพื่อย่อยสลายของเสียพื้นบ่อให้กลายเป็นปุ๋ย ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเลี้ยงกุ้งทั้งระบบได้ในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

- รายงานประจำปีศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2545. การเลี้ยงกุ้งกุลาดำตามระบบ Code of Conduct. งานประมง, 88 หน้า.
- รายงานประจำปี ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2542. โครงการชลประทานน้ำเค็มเพื่อการเลี้ยงกุ้งทะเล . งานประมง, 125 หน้า.
- กรมประมง. 2548. ศูนย์ประสานงานโครงการ Sea Food Bank. การจัดการฟาร์มโครงการ Sea Food Bank ให้ได้มาตรฐานสุขอนามัย GAP และ COC. โรงพิมพ์ชุมชน สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร , 109 หน้า.
- ชลอ ลิมสุวรรณ, นิตี ชูเชิด และปัทมา วิริยพัฒนทรัพย์. 2556. เอกสารเผยแพร่แนวทางการเลี้ยงกุ้งเพื่อป้องกันโรคในปี 2556. ศูนย์วิจัยธุรกิจเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร, 15 หน้า.
- ชัยวุฒิ สุตทองคง, ศูนย์พัฒนาประมงพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ, โรคกล้ามเนื้อตายจากการติดเชื้อ IMNV (ออนไลน์). แหล่งที่มา http://www.fisheries.go.th/cf-pak_panang/index.php/2012-09-08-02-04-04/18-knowledge/disease/64-imnv



ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
 ถ.ภ๑๑๑๑๑ อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี 22120 โทร.039-433216-8 โทรสาร 039-433209
www.fisheries.go.th/cf-kung_kraboen ,E-mail : kkbtdsc@hotmail.com