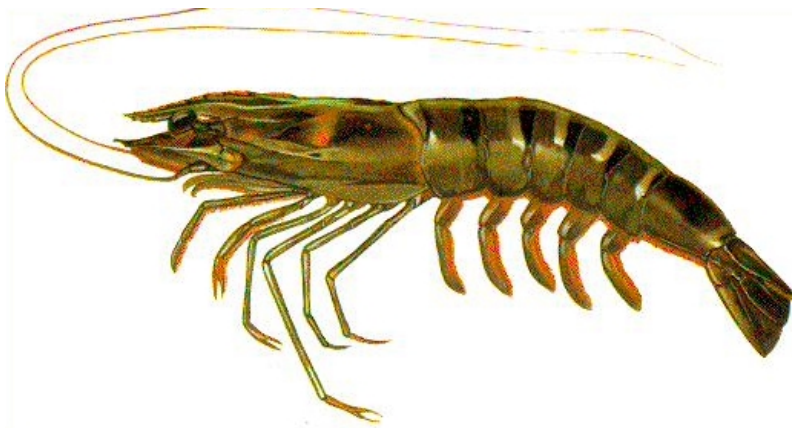


เลี้ยงกุ้งกุลาดำ

ระบบปิดหรือระบบรีไซเคิล



อนันต์ ตันสุตะพานิช

นักวิชาการประมง

สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดเพชรบุรี

ศูนย์พัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งสมุทรสาคร

กองเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง กรมประมง พ.ศ. 2538

โทร. (032) 478210-1

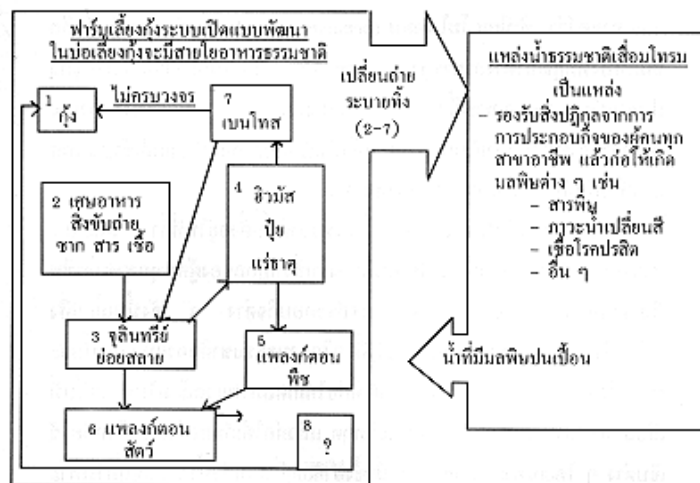
เอกสารในโครงการฟื้นฟูการเลี้ยงกุ้งกุลาดำฯ ฉบับนี้เป็นการนำข้อมูลจากประสบการณ์ หลักเกณฑ์ทางวิชาการสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมาจัดการเชื่อมโยงประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงตามธรรมชาติ

- เลี้ยงกุ้งกุลาดำระบบปิดหรือระบบรีไซเคิล
- ลักษณะแผนผังโครงสร้างฟาร์ม
- การเตรียมฟาร์ม การบำบัดปรับปรุงฟาร์มก่อนเลี้ยงกุ้งรุ่นต่อไป
- การเตรียมน้ำ การบำบัดปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนใช้เลี้ยงกุ้งรุ่นต่อไป
- การปล่อยกุ้งลงเลี้ยง
- การให้อาหาร
- การควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยง
- การจับ
- แนวทางแก้ปัญหาบางประการ

เลี้ยงกุ้งกุลาดำระบบปิดหรือระบบรีไซเคิล

กุ้งกุลาดำ เป็นชื่อเรียกตามภาษาพื้นบ้านของไทย มีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษว่า **ไจแอนท์ ไทเกอร์ ชริมพ์ (giant tiger shrimp)** มีชื่อเรียกทางวิทยาศาสตร์ว่า **พีเนียส โมโนดอน (penaeus monodon)** เป็นสัตว์น้ำเค็มอีกชนิดหนึ่งที่มีคุณค่าทางอาหารสูง รสชาติดี มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ประเทศไทยสามารถเพาะเลี้ยงกุ้งชนิดนี้ได้ผลผลิตมาก จนกระทั่งมีปริมาณเหลือจากการบริโภคภายในประเทศ แล้วส่งเป็นสินค้าออกนารายได้เข้าประเทศมากเป็นอันดับหนึ่งในบรรดาสินค้าสัตว์น้ำ

จากสภาพที่เป็นจริง แหล่งน้ำธรรมชาตินั้นตั้งอยู่ในที่ต่ำ และเป็นสาธารณสมบัติร่วมกันใช้ จึงเป็นแหล่งรองรับสิ่งปฏิกูลของผู้คนทุกสาขาอาชีพ ที่มีได้รับการบำบัดอย่างต่อเนื่องจากการประกอบกิจการต่าง ๆ ดังนั้น เมื่อมีสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ สะสมมากเกินไปที่กลไกตามธรรมชาติของแหล่งน้ำนั้นจะบำบัดได้ทัน จึงเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมในหลายพื้นที่เสื่อมโทรมมากจนกระทั่งอยู่ในภาวะวิกฤต แล้วก่อให้เกิดมลพิษและโรคภัยไข้เจ็บต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง สัตว์น้ำซึ่งอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำตลอดจนการเพาะเลี้ยงกุ้งระบบเปิด (opened system) “แบบพัฒนา” ซึ่งใช้วิธีการจัดการเลี้ยงโดยการเปลี่ยนถ่ายระบบทั้งระหว่างฟาร์มกับแหล่งน้ำธรรมชาติโดยตรงนั้น ก็จะได้รับอันตรายเป็นพวกแรก อีกทั้งลักษณะโครงสร้างฟาร์มชั้นพื้นฐานและวิธีการจัดการฟาร์มเลี้ยงกุ้งระบบเปิด “แบบพัฒนา” ก็ไม่เอื้อโอกาสต่อการป้องกันมลภาวะจากภายนอก ไม่เอื้ออำนวยต่อการบำบัด ควบคุม และรักษาความสมดุลของสภาพแวดล้อมภายในฟาร์ม



ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ ระหว่างฟาร์มเลี้ยงกุ้งระบบเปิดแบบพัฒนากับแหล่งน้ำธรรมชาติเสื่อมโทรม

นอกจากนี้ฟาร์มต่าง ๆ มักจะอยู่ติดกันคล้ายสลัม จึงไม่เอื้ออำนวยต่อการป้องกันมลพิษโรคและปรสิตต่าง ๆ ตลอดจนไม่คำนึงถึงเชื้อต่างๆ ที่ตกค้างอยู่ในรูปของซีสท์-สปอร์ ไม่คำนึงถึงการนำข้อมูลและหลักเกณฑ์ทางวิชาการสาขาต่างๆ มาจัดการเชื่อมโยงให้สอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงตามกลไกทางธรรมชาติ อีกทั้งความเชื่อและวิธีการแก้ปัญหาบางประการที่ปฏิบัติ และสั่งสอนต่อกันมานั้น ก็ไม่คำนึงถึงผลต่อเนื้อที่สะท้อนกลับมาก่อให้เกิดปัญหาด้านอื่น ๆ

ตามภาพที่ 1 การเพาะเลี้ยงกุ้งในลักษณะดังกล่าวข้างต้นนั้น น่าจะเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่มีผลสะท้อนกลับมาทำลายกิจการของทั้งตนเองและผู้อื่น ดังจะเห็นได้จากสภาพที่เป็นจริงของทุกพื้นที่ เมื่อเริ่มต้นเพาะเลี้ยงกุ้งระบบเปิด “แบบพัฒนา” สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปยังดีอยู่ ก็มักจะได้ผลผลิตกุ้งที่ดี แต่เมื่อดำเนินการเพาะเลี้ยงรุ่นต่อๆ ไป มีความรู้ ความชำนาญ ประสบการณ์มากขึ้น แทนที่จะได้ผลผลิตดีขึ้น ปัญหาลดลง แต่ในสภาพที่เป็นจริงกลับมีปัญหาสภาพแวดล้อมเสื่อมโทรม เกิดมลพิษ และโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ มากยิ่งขึ้น จนกระทั่งไม่สามารถเพาะเลี้ยงกุ้งระบบเปิด “แบบพัฒนา” ได้อีกต่อไป จึงมักจะย้ายพื้นที่เลี้ยงกุ้งในลักษณะเสมือนกับการทำไร่เลื่อนลอย ทำให้พื้นที่หลายแห่งซึ่งเคยเลี้ยงกุ้งได้ผลผลิตดีกลับถูกปล่อยร้าง หากขึ้นเลี้ยงกุ้งระบบเปิด “แบบพัฒนา” ต่อไปก็มีแนวโน้มสูงเป็นอย่างยิ่งว่าจะต้องประสบภาวะล่มสลายเช่นเดียวกับที่เกิดขึ้นแล้วในประเทศอื่นๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก **หนึ่ง ถ้าจะฟื้นฟูการเลี้ยงกุ้งและสัตว์น้ำอื่น ๆ ให้กลับมีความมั่นคง ดำรงอยู่ได้อย่างยั่งยืนต่อไปนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเลิกการเปลี่ยนถ่ายระบายทิ้ง (ทั้งเลน ตะกอน และน้ำ) คือควรเลิกการเลี้ยงกุ้งระบบเปิด แบบพัฒนา ที่ใช้กันอยู่แต่เดิมแล้ว ควรหันมาเลี้ยงกุ้งระบบปิดหรือรีไซเคิล** ซึ่งเป็นการเลี้ยงโดยใช้วิธีการป้องกันมลภาวะจากภายนอก พร้อมดำเนินการบำบัด ควบคุมและรักษาความสมดุลของสภาพแวดล้อมภายในฟาร์มอย่างต่อเนื่อง โดยไม่ต้องเปลี่ยนระบายทิ้ง แต่ก่อนดำเนินการเลี้ยงจะต้องปรับปรุงลักษณะแผนผัง โครงสร้างชั้นพื้นฐาน และเปลี่ยนวิธีการจัดการฟาร์มทุกขั้นตอน ให้สอดคล้องกับสภาพตามความเป็นจริงทางธรรมชาติ ให้เจ้าหน้าที่ช่วยต่อการป้องกันมลภาวะต่างๆ จากภายนอก สะดวกต่อการบำบัดมลภาวะต่างๆ ภายในฟาร์ม (ทั้งก่อน ระหว่าง และหลังการเพาะเลี้ยง) จนกระทั่งกลับคืนสู่ภาวะสมดุล สะอาด ถูกสุขอนามัย แล้วนำกลับมาใช้เพาะเลี้ยงกุ้งและสัตว์น้ำอื่น ๆ ได้อย่างต่อเนื่องครบวงจร

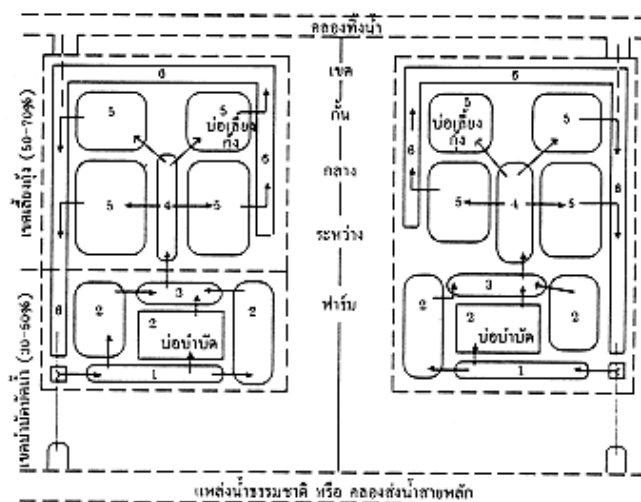
ลักษณะแผนผังโครงสร้างฟาร์ม

ฟาร์มเลี้ยงกุ้งระบบปิดหรือระบบรีไซเคิล ที่จะเอื้อโอกาสให้สามารถจัดการเลี้ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงตามกลไกทางธรรมชาติ สะอาดถูกสุขอนามัย เจ้าหน้าที่ช่วยต่อการฟื้นฟู ควบคุม และรักษาสภาพแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง โดยไม่ต้องใช้กากขี้ ไม่ต้องทำสีน้ำ ไม่ต้องดูแล ไม่ต้องเปลี่ยนถ่ายระบบทิ้งนั้น จะต้องวางรูปแบบแผนผังโครงสร้างฟาร์ม (นอกเหนือจากรูปแบบแผนผังโครงสร้างฟาร์มในระบบเปิด “แบบพัฒนา” ที่ใช้กันอยู่เดิม) ให้เหมาะสม ตามภาพที่ 2 นั้นแบ่งองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในฟาร์มเลี้ยงโดยสังเขป ดังต่อไปนี้

- ฟาร์มขนาดเล็ก “small scale farm” หลาย ๆ ฟาร์มประกอบกันเข้าเป็นฟาร์มขนาดใหญ่ “large scale farm” และระหว่างฟาร์มกันพื้นที่ไว้เป็นเขตกันกลาง “buffer zone” โดยรอบ (กว้างระหว่าง 10-40 เมตร) ในเขตกันกลางระหว่างฟาร์มควรมีทั้งที่พักอาศัย ด้านสำหรับฆ่าเชื้อชำระล้างให้สะอาดก่อนเข้าฟาร์ม และควรปลูกพรรณไม้ (สวนป่า) ที่เหมาะสมด้วย เพื่อจะได้มีโอกาสจัดการป้องกันและลดปัญหาเกี่ยวกับมลพิษ โรค ปรสิตร และภัยพิบัติต่าง ๆ ตามธรรมชาติจากภายนอกฟาร์ม

- ฟาร์มเลี้ยงกุ้งขนาดเล็กแต่ละฟาร์มนั้น ควรแบ่งพื้นที่ออกเป็นเขตบ่อเลี้ยงกุ้ง (50-70%) กับเขตบ่อบำบัดน้ำ “หรือเขตบ่อเลี้ยงพรรณไม้น้ำ (สวนป่า) และสัตว์น้ำอื่น ๆ แบบครบวงจร” (30-

50%) สำหรับในส่วนที่เป็นแนวคลองผันน้ำที่ระบายจากบ่อเลี้ยงกุ้งกลับไปบ่อบัต้นั้นควรอยู่โดยรอบฟาร์ม ระดับพื้นกันคลองต้องลึกกว่าพื้นที่กันบ่อ และมีท่อหรือประตูบังคับน้ำปิดกั้นคลองต่าง ๆ (รวมทั้งปิดกั้นคลองระหว่างฟาร์มกับแหล่งน้ำธรรมชาติด้วย เพื่อรองรับน้ำทั้งจากการระบายและการรั่วซึมแล้วส่งกลับไปบ่อบัต้นั้น) ถ้ารักษาระดับน้ำในคลองดังกล่าวให้ต่ำกว่าพื้นที่ข้างเคียงอย่างต่อเนื่อง ก็จะช่วยป้องกันมิให้การเลี้ยงกุ้งส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมภายนอก



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะแผนผังโครงสร้างฟาร์มเลี้ยงกุ้ง ระบบเปิดหรือระบบรีไซเคิล

- 1 = คลองส่งน้ำเข้าบ่อบัต้น้ำ
- 2 = บ่อบัต้น้ำ
- 3 = คลองรวมน้ำบ่อบัต้น้ำแล้ว
- 4 = คลองส่งน้ำที่บ่อบัต้น้ำแล้วเข้าบ่อเลี้ยงกุ้ง
- 5 = บ่อเลี้ยงกุ้ง
- 6 = คลองผันน้ำที่ระบายจากบ่อเลี้ยงกุ้งกลับไปบ่อบัต้น้ำ

การเตรียมฟาร์ม การบำบัดปรับปรุงฟาร์มก่อนเลี้ยงกุ้งรุ่นต่อไป

หลังจับกุ้งแต่ละรุ่นแล้ว ภายในฟาร์มทั้งที่พื้นดิน ตะกอน เลน น้ำ เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ นั้น ก็จะปนเปื้อนด้วยสิ่งขับถ่าย เศษอาหาร ซากสิ่งมีชีวิต สารพิษ จุลินทรีย์ ตลอดจนเชื้อโรค-ปรสิตต่าง ๆ รวมทั้งที่เข้าเกาะอยู่ในรูปของซีสท์ สปอร์ ซึ่งดีและทนทานต่อทั้งยา สารเคมี และสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมด้วย) ดังนั้น ถ้าหากยังทำความสะอาดฟาร์ม โดยการล้างแล้วเปลี่ยนถ่ายระบบทั้งลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติหรือเก็บกักไว้ภายในฟาร์มโดยมิได้รับการบำบัดก่อนที่จะใช้เพาะเลี้ยงรุ่นต่อไป ก็น่าจะเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่มีผลสะท้อนกลับมาทำลายกิจการของตนเองและผู้อื่นด้วย ดังนั้น ถ้าจะเลี้ยงกุ้งโดยไม่มีภาระทั้งเลนและตะกอนออกจากฟาร์มนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดการย่อยสลายสิ่งปฏิกูลต่าง ๆ ภายในฟาร์มให้กลับคืนสู่ภาวะสมดุล สะอาด ถูกสุขอนามัย ก่อนที่จะเลี้ยงกุ้งรุ่นต่อไป ซึ่งมีขั้นตอนโดยสังเขป ดังนี้

1. การบำบัดปรับปรุงเลนในบ่อ

- หลังจับกุ้งแล้วระบายน้ำเข้าพอท่วมเลนที่พื้นบ่อ (5-30 ซม.) แล้วฉีดยา และ ดูดและคราดเลนที่พื้นให้กระจายอยู่เฉพาะในบ่อ (สำหรับเอกสารฉบับนี้จะกล่าวเฉพาะการคราด ตามภาพที่ 3) โดยคราดให้เลนแตกกระจายผสมกับน้ำ สัมผัสกับอากาศในหลักการเดียวกันกับการเตรียมนาหว่าน

น้ำต้ม และการทำปุ๋ยหมัก 2-3 ครั้ง ระยะห่างแต่ละครั้งปล่อยพักไว้ระหว่าง 5-7 วัน/ครั้ง ซึ่งในระหว่างการคราดอากาศจะเข้าไปแทนที่แก๊สพิษต่าง ๆ ที่อยู่ในเลน ก็จะมีผลต่อเนื่อง ช่วยเร่งให้จุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้วตามธรรมชาติย่อยสลายเศษอาหาร สิ่งขับถ่าย ซากสิ่งมีชีวิตตลอดจนสารพิษต่าง ๆ ให้แปรสภาพตามกลไกทางธรรมชาติเปลี่ยนเป็น ฮิวมัส ปุ๋ย แร่ธาตุต่าง ๆ จนกระทั่งกลับคืนสู่ภาวะสมดุล (ใส่จุลินทรีย์เสริมลงในเลนระหว่างการคราดอาจย่นระยะเวลาในการย่อยสลาย) แล้วจึงหว่านปูนขาวพร้อมคราดอีกครั้ง เพื่อฆ่าเชื้อ (ยกเว้นเชื้อที่อยู่ในรูปของ ซีสท์ สปอร์ ไม่สามารถกำจัดได้ในขั้นตอนนี้) พร้อมปรับ pH ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม เสร็จแล้วปล่อยให้ตกตะกอนก่อนระบายเฉพาะน้ำออกให้หมด ตากให้แห้ง เลนก็จะแปรสภาพกลับเป็นดินแข็งพร้อมขุดลอกเสริมตกแต่งภายในฟาร์มให้อยู่ในสภาพที่ดีพร้อมก่อนที่จะดำเนินการในข้อ 2 ต่อไป



ภาพที่ 3 แสดงการคราดบำบัดเลนในบ่อเลี้ยงกุ้ง

2. การบำบัดปรับปรุงผิวดินในบ่อ

- หลังจากตากบ่อแห้งแล้วระบายน้ำเข้าบ่อพอท่วมพื้น (5-30 ซม.) พร้อมคราดผิวดินที่พื้นบ่อให้แตกกระจายผสมกับน้ำ แล้วปล่อยพักไว้ประมาณ 3-5 วัน เชื้อต่าง ๆ ที่เข้าเกาะอยู่ในรูปของ ซีสท์ สปอร์ “ซึ่งปนอยู่กับดิน” เมื่อได้รับน้ำและอากาศที่เหมาะสม ก็จะเพาะฟักออกจากเกราะเป็นตัวอ่อน ซึ่งจะอยู่ในสภาพที่เราสามารถกำจัดได้

- หว่านปูนขาวแล้วคราดอีกครั้ง เพื่อกำจัดเชื้อพร้อมปรับ pH บริเวณพื้นบ่อให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ปล่อยให้ตกตะกอนระบายน้ำออกให้หมด ตากพอแห้งพร้อมบดอัดพื้นบ่อให้แน่นตามภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงการบดอัดพื้นบ่อเลี้ยงกุ้ง

3. การบำบัดปรับปรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ

หลังจากทำความสะอาด ซ่อมบำรุงเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ เสร็จพร้อมตากแห้งแล้ว นำอุปกรณ์ต่างๆ (เฉพาะส่วนที่เคลื่อนย้ายได้และต้องใช้น้ำ) ไปแช่น้ำไว้ประมาณ 3-5 วัน เพื่อให้เชื้อต่างๆ ที่อาจตกค้างอยู่ในรูปของซีสท์ สปอร์ ฟักออกจากเกราะ จากนั้นฆ่าเชื้อตากให้แห้งอีกครั้ง

การเตรียมน้ำ การบำบัดปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนใช้เลี้ยงกุ้งรุ่นต่อไป

เมื่อแหล่งน้ำธรรมชาติเป็นสาธารณสมบัติ ของผู้คนทุกสาขาอาชีพพร้อมกันใช้จึงเป็นแหล่งรองรับสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ที่มีได้รับการบำบัด จากการประกอบกิจการต่างๆ เมื่อมีสะสมมากเกินไปเกินกว่ากลไกทางธรรมชาติจะบำบัดได้ทัน ก็จะเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำและไม่สามารถใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่เสื่อมโทรมนั้นเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำโดยตรงได้อีกต่อไป แต่เมื่อมีความจำเป็นที่จะต้องใช้น้ำที่มีสิ่งปนเปื้อนปนเปื้อน ในการเพาะเลี้ยงกุ้ง และสัตว์น้ำอื่นๆ ต่อไป จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำน้ำที่มีสิ่งปนเปื้อนเหล่านั้นมาบำบัด จัดการช่วยเร่งในการย่อยสลายจนกระทั่งแปรสภาพกลับคืนสู่สภาวะสมดุล สะอาด ถูกสุขอนามัย ก่อนที่จะนำไปใช้ในการเพาะเลี้ยงซึ่งมีขั้นตอนในการบำบัดโดยสังเขป ดังนี้

1. สูบน้ำเข้าเก็บกักพักไว้ภายในฟาร์มให้เต็มทุกบ่อ โดยจัดการให้น้ำในเขตบ่อที่จะใช้เลี้ยงกุ้งมีความเค็มเริ่มต้นระหว่าง 2-35 ส่วนในพัน ส่วนน้ำในเขตบ่อบำบัด (เขตเลี้ยงพรรณไม้น้ำ และสัตว์น้ำอื่น ๆ) จัดการให้ความเค็มเริ่มต้นระหว่าง 0-35 ส่วนในพัน เสร็จแล้วปิดประตูบังคับน้ำทุกประตูภายในฟาร์ม ถ้าน้ำที่นำเข้ามาเก็บกักไว้เป็นน้ำสะอาด ก็ให้ดำเนินการต่อไปในขั้นตอนที่ 3 ได้ทันที แต่ถ้าเป็นน้ำที่มีสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ปนเปื้อนมากจนกระทั่งไม่สามารถใช้เลี้ยงกุ้งโดยตรงได้อีกต่อไปแล้ว ก็ต้องนำน้ำที่มีสิ่งปนเปื้อนนั้นมาเก็บกักพักไว้ภายในฟาร์มแล้วปล่อยให้กลไกตามธรรมชาติทางชีวภาพบำบัด จนกระทั่งกลับคืนสู่สภาวะสมดุล ก่อนที่จะดำเนินการในขั้นตอนต่อไปนั้น ก็ต้องใช้ระยะเวลา ระหว่าง 6-8 สัปดาห์ แต่ถ้าต้องการย่นระยะเวลาในการบำบัด ก็ควรต้องเปิดเครื่องช่วยเพิ่มอากาศในน้ำและอาจใส่จุลินทรีย์เสริมเพื่อช่วยย่นระยะเวลาในการย่อยสลาย

2. สูบน้ำจากเขตบ่อบำบัดมาใช้ที่ละบ่อสำหรับเติมใส่บ่อในเขตเลี้ยงกุ้งทดแทนส่วนที่ระเหยและรั่วซึม (ส่วนน้ำในเขตบ่อบำบัดทุกบ่อที่ถูกนำไปใช้ “บ่อละ 70-80 %” ก็สูบน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติเข้ามาทดแทนเพื่อบำบัดไว้ใช้ต่อไป)

3. เปิดเครื่องช่วยเพิ่มอากาศในเขตบ่อเลี้ยงเป็นเวลาประมาณ 3-5 วัน (ควรปรับ pH ด้วยปูนขาวให้อยู่ในระดับ 8-9 และอัลคาลินิตี้ให้อยู่ในระดับ 80-150 ส่วนในล้าน) เพื่อเร่งให้เชื้อต่างๆ ที่คงตกค้างอยู่ในรูปของ ซีสท์ สปอร์ ฟักออกจากเกราะเป็นตัวอ่อน ก่อนที่จะดำเนินการต่อตามข้อ 4

4. ใส่สารประกอบพวกที่เป็นทั้งออกซิโดซึ่งเอเจนเป็นตัวเติมออกซิเจน และเป็นสารฆ่าเชื้อพร้อมกันไป (เฉพาะในบ่อที่จะใช้เลี้ยงกุ้ง ยกเว้นในเขตบ่อบำบัดน้ำทางชีวภาพ) โดยใช้ในปริมาณที่มากเพียงพอที่จะแปรสภาพสารพิษ เช่น พวกโลหะต่างๆ ให้เปลี่ยนไปอยู่ในรูปที่ไม่เป็นพิษ จนกระทั่งหมดตลอดจนฆ่าเชื้อพร้อมสิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่มีอยู่ในบ่อที่จะใช้เลี้ยงกุ้งด้วย สารที่จะเลือกใช้มี

อยู่หลายชนิด อาทิ คลอรีนผง (เกรด 60%) 10-30 กรัม/ตัน “20-50 กิโลกรัม/ไร่” หรือคลอรีนน้ำ (เกรด 10%) 30-100 ซีซี/ตัน หรือต่างทับทิม (5-15 ส่วนในล้าน) ฯลฯ

5. หลังจากปฏิบัติตามข้อ 4 แล้วประมาณ 1 วัน ถ้าหากในน้ำนั้นมีซากสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในปริมาณมาก (ระหว่างการเนาสลาย) ควรเริ่มต้นควบคุมคุณภาพน้ำภายในบ่อ ดังต่อไปนี้

5.1 ใส่สารประกอบพวกที่จะทำปฏิกิริยากับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สโซเดียมในน้ำ แล้วเปลี่ยนสภาพไปอยู่ในรูปที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ (อาทิ ปูนขาว 0.5-3 ส่วนในล้าน “1-5 กิโลกรัม/ไร่” ยกเว้นในกรณีที่มีน้ำมี pH และอัลคาลินิตี้สูงมากเกินไปกว่าระดับที่เหมาะสม ควรดื่งใช้)

5.2 ใส่สารประกอบพวกที่จะทำปฏิกิริยากับแอมโมเนีย แล้วเปลี่ยนสภาพไปอยู่ในรูปที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ อาทิ ฟอรัมาลิน 0.25-3 ส่วนในล้าน “0.5-5 ลิตร/ไร่” หรือกรดเกลือ 0.25-0.50 ส่วนในล้าน “0.5-1 ลิตร” หรือคลอรีนผง (เกรด 60%) 0.025-0.1 ส่วนในล้าน “50-100 กรัม/ไร่” คลอรีนน้ำ (เกรด 10%) 0.25-0.1% “300-600 ซีซี/ไร่” ยกเว้นในกรณีที่มี pH และอัลคาลินิตี้ต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมควรดื่งใช้

5.3 ใส่สารประกอบพวกที่จะช่วยลดความเป็นพิษของสารพิษพวกโลหะต่างๆ โดยจะไปจับกับพวกสารพิษแล้วเชื่อมโยงต่อเข้าด้วยกันอยู่ในรูปกำมปู (chelated) ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ อาทิ อีดีทีเอ 0.01-0.05 ส่วนในล้าน “25-100 กรัม/ไร่” หรือโซเดียมทัยโอซัลเฟต 0.01-0.05 ส่วนในล้าน 25-100 กรัม/ไร่” ยกเว้นกรณีที่ไม่ได้มีสารพิษดื่งใช้

ซึ่งสารแต่ละกลุ่มตามข้อ 5.1, 5.2, 5.3 ดังกล่าวข้างต้นจะใช้สลับกันทุก ๆ ระยะ 4-6 ชั่วโมง/ครั้ง ควรเริ่มต้นใช้สารประกอบดังกล่าว (ควรเดินทวนทิศทางของกระแสในบ่อ) จากระดับความเข้มข้นสูงสุดที่กำหนด แล้วลดปริมาณลงวันละประมาณ 20-30% จนกระทั่งอยู่ในระดับต่ำสุด (ซึ่งใช้ระยะเวลาห่าง 3-5 วัน) แล้วหยุดดำเนินการในขั้นตอนนี้ประมาณ 2 วันก่อนปล่อยกุ้ง (สารใด ๆ ก็ตามที่จะใช้ในขั้นตอน 5 นี้จะต้องใช้ระดับความเข้มข้นที่ต่ำมากจนกระทั่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่กำลังจะเกิดขึ้นใหม่ในบ่อตามกลไกทางธรรมชาติ) เพื่อแปรสภาพสารและแก๊สพิษต่าง ๆ ที่เกิดจากกระบวนการย่อยสลาย (ซากสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ) มิให้สะสมภายในบ่อ อีกทั้งเพื่อต้องการให้ส่งผลกระทบต่อทางอ้อมย้อนกลับมาควบคุมสภาพแวดล้อมภายในบ่อให้ไม่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตของพวกจุลินทรีย์ และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อกุ้ง แต่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ แพลงก์ตอน และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ พวกที่จะก่อให้เกิดสายใยธรรมชาติซึ่งเป็นประโยชน์ต่อกุ้ง (ควรตรวจเช็คคุณสมบัติของน้ำทั้งชีวะ ฟิสิกส์และเคมี พร้อมปรับให้กลับคืนสู่ภาวะสมดุล มีคุณสมบัติเหมาะสมทุกประการก่อนปล่อยลูกกุ้งลงเลี้ยง)

การปล่อยกุ้งลงเลี้ยง

- เปิดเครื่องช่วยเพิ่มอากาศในน้ำที่จะปล่อยกุ้งลงเลี้ยงตลอดเวลา ก่อนนำลูกกุ้งมาปล่อยอย่างน้อย 1 วัน

- ลูกกุ้งที่จะปล่อยลงเลี้ยงควรเป็นกุ้งที่แข็งแรง ไม่เป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อ ความเค็มของน้ำในบ่ออนุบาลลูกกุ้งควรปรับให้ใกล้เคียงกับความเค็มของน้ำในบ่อที่จะปล่อยลูกกุ้งลงเลี้ยง
- ปล่อยลูกกุ้งลงเลี้ยงในอัตราระหว่าง 30,000-100,000 ตัว/ไร่ ขึ้นอยู่กับรูปแบบวิธีการจัดการเลี้ยงและขนาดกุ้งที่จะจับขาย

การให้อาหาร

อาหารสำเร็จรูปที่ดีที่สุดนั้น นอกจากจะต้องมีคุณค่าทางอาหารครบถ้วนแล้วยังต้องมีขนาดเม็ดเหมาะสมกับวัย ละลายน้ำช้า ไม่ก่อให้เกิดฟอง สะอาดและถูกสุขอนามัยด้วย

- เริ่มให้อาหารสำเร็จรูป 50-100 กรัม/มือ/100,000 ตัว หลังจากปล่อยลูกกุ้ง ฟื 10-15 ลงเลี้ยง ถ้าในบ่อมีอาหารธรรมชาติ พวก โคพีพอด ลูกน้ำ หนอนแดง และอื่น ๆ ควรปรับลดปริมาณอาหารสำเร็จรูปให้เหมาะสมสอดคล้องกับปริมาณอาหารธรรมชาติด้วย

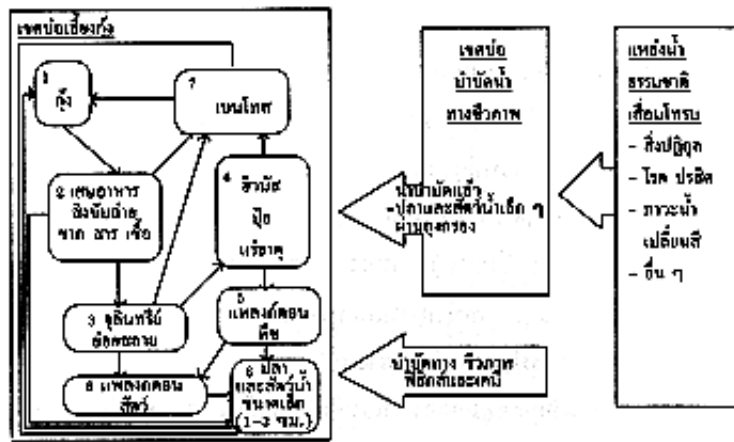
- ให้อาหารวันละ 4-6 มือ (กลางคืน 2-3 มือ กลางวัน 2-3 มือ) เมื่อปล่อยลูกกุ้งลงเลี้ยงแล้ว ถ้าไม่มีอาหารธรรมชาติ ควรเริ่มให้อาหารสำเร็จรูป ปริมาณ 6 มือ แล้วค่อย ๆ ลดจำนวนมือลงพร้อมปรับปริมาณอาหารตามความเหมาะสม เมื่อกุ้งมีขนาดโตขึ้น หลัง (เดินทวนทิศทางของกระแสในบ่อ) หว่านอาหาร โดยรอบบ่อให้อาหารแต่ละมือเสร็จแล้ว (สักครู่ “5-15 นาที” เพื่อรอให้กระแสพาอาหารกระจายทั่วบ่อ) จึงนำอาหารส่วนที่แบ่งมาใส่ยอประมาณ 1 กำมือ พร้อมปิดเครื่องช่วยเพิ่มอากาศในน้ำประมาณ 1 ชั่วโมง เพื่อให้กุ้งกินอาหารส่วนที่หว่านก่อน (ในกรณีที่เริ่มเปลี่ยนเบอร์อาหารควรนำอาหารประมาณ 5 กรัม ใส่ถุงอวนมุ้งในลอน แล้วผูกไว้กับยอ เพื่อตรวจเช็คการละลายน้ำด้วย) **ควรปรับปริมาณอาหารที่ให้อาหารแต่ละมือ จนกระทั่งอาหารในยอหมดก่อนเปิดเครื่องกังหันตีน้ำ** (อาหารหมดไปจากยอในช่วงนี้มีได้หมายความว่า อาหารที่ให้อาหารในบ่อหมดไปด้วย ยังมีส่วนที่เป็นเศษอาหาร และส่วนที่กุ้งกินเหลือตกค้างอยู่) ดังนั้นควรแยกยอตรวจดูปริมาณอาหารก่อนเปิดเครื่องช่วยเพิ่มอากาศในน้ำ หลังจากตรวจอาหารในยอแต่ละมือแล้วควรนำยอขึ้นตาก) ระหว่างตรวจเช็คปริมาณอาหารในยอควรตรวจดูสุขภาพกุ้งและคุณภาพน้ำทางฟิสิกส์บางประการพร้อมกันไปด้วย จากนั้นปรับปริมาณอาหารมือต่อไปให้เหมาะสม

ในกรณีที่อุณหภูมิลดลง ท้องฟ้าปิดต่อเนื่อง รวมทั้งเมื่อกุ้งป่วยยังต้องปรับลดปริมาณอาหารที่ให้อาหารลงจากระดับปกติ (ระหว่าง 20-50%) พร้อมเสริมวิตามินซีหรือและวิตามินรวมในอาหารประมาณ 2-5 กรัม/กิโลกรัม และตรวจเช็คพร้อมปรับปริมาณอาหารให้เหมาะสมอย่างต่อเนื่องเป็นกรณีพิเศษ จนกว่าสุขภาพกุ้งที่เลี้ยง สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงและสภาพน้ำภายในบ่อจะกลับคืนสู่ภาวะปกติ

การควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำระหว่างการเลี้ยง

ตามกลไกธรรมชาติภายในบ่อระหว่างการเลี้ยงกุ้งจะมีทั้งเศษอาหาร สิ่งขับถ่าย ซากสิ่งมีชีวิต จุลินทรีย์ อีเอ็มส ปุ๋ย แร่ธาตุ แก๊สพิษ อากาศ แพลงก์ตอน เบนโทส และอื่น ๆ อยู่ก่อนแล้ว ดังนั้นถ้าจะเลี้ยงกุ้งโดยที่ไม่มีการเปลี่ยนถ่ายระบายน้ำทิ้งในระหว่างการเลี้ยงนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่

จะต้องควบคุมและรักษาสภาพแวดล้อมภายในฟาร์มทั้งทางชีวภาพ ฟิสิกส์ และเคมีให้คงอยู่ในภาวะสมดุล สะอาด ถูกสุขอนามัยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีขั้นตอนโดยสังเขป ดังนี้



ภาพที่ 5 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ภายในฟาร์มเลี้ยงกุ้งระบบปิด (แบบใช้บ่อเลี้ยงเป็นบ่อบำบัดน้ำทางชีวภาพด้วย)

1. การควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำทางชีวภาพ มีหลายรูปแบบ แล้วแต่จะเลือกใช้ (ควรเลือกใช้เพียงรูปแบบเดียวตามความเหมาะสม) แต่ ณ ที่นี้จะกล่าวเพียง 3 รูปแบบดังนี้

1.1 แบบใช้บ่อเลี้ยงกุ้งเป็นบ่อบำบัดน้ำทางชีวภาพระหว่างการเลี้ยงกุ้งด้วย (รูปแบบนี้เหมาะสมสำหรับฟาร์มขนาดเล็ก)

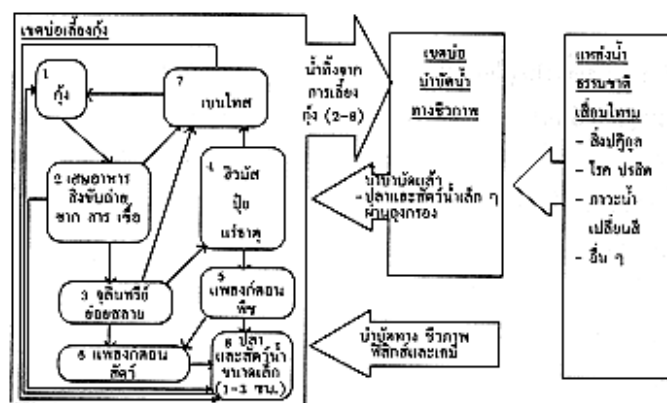
ตามภาพที่ 5 ข้อ 1.1 การควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำทางชีวภาพ รูปแบบนี้ตลอดการเลี้ยง จะไม่มีการระบายน้ำออกจากบ่อเลี้ยงกุ้ง มีแต่การใช้น้ำสะอาด จากบ่อบำบัดน้ำทางชีวภาพ (หรือและใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่สภาพแวดล้อมยังดีอยู่ แต่จะมีปัญหา สัตว์น้ำวัยอ่อนชนิดที่ไม่ต้องการติดเข้าไปเจริญเติบโตอยู่ในบ่อด้วย) เติมใส่บ่อเลี้ยงกุ้งทดแทนส่วนที่ระเหยและรั่วซึม (ระหว่างการเลี้ยงกุ้งระบบปิดหรือระบบรีไซเคิลนั้น ควรเลิกให้กากขี้ เลิกการทำสีน้ำ เลิกดูดตะกอนและเลิกปฏิบัติการอื่นๆ ที่จะก่อให้เกิดความไม่สมดุลของสภาพแวดล้อม)

หลังจากปล่อยลูกกุ้งลงเลี้ยงในบ่อแล้ว ควรนำสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กกระหว่าง 1-3 เซนติเมตร ที่กินแพลงก์ตอนเป็นอาหาร เช่น ปลาหางนกยูง ปล่อยลงในบ่อเลี้ยงกุ้ง (ถ้าหากพื้นบ่อเริ่มเน่าเสียควรใส่จุลินทรีย์เสริมลงในบ่อเพื่อช่วยย่นระยะเวลาในการย่อยสลายด้วย) หรือและปล่อยให้สัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กซึ่งมีอยู่ตามธรรมชาติในบ่อบำบัดน้ำทางชีวภาพ เช่น ปลานู้แคระ บู่ใส ซึ่งลอดผ่านถุงกรองน้ำ (ที่ทำด้วยอวนมุ้งไนลอน ขนาดตากระหว่าง 16-20 ตา/นิ้ว) ในระหว่างสูบน้ำจากบ่อบำบัด (ทางชีวภาพ) เติมใส่บ่อเลี้ยงกุ้งโดยสัตว์น้ำที่มีขนาดเล็กเหล่านั้นจะเจริญเติบโตขยายพันธุ์ภายในบ่อเลี้ยงกุ้งทำหน้าที่เสมือนพนักงานรักษาความสะอาด เก็บกินแพลงก์ตอน เศษอาหาร สิ่งขับถ่ายและซากสิ่งมีชีวิตต่างๆ เมื่อกุ้งเจริญเติบโตจนกระทั่งมีขนาดน้อยกว่า 80 ตัว/กิโลกรัม ก็จะเริ่มจับสัตว์น้ำเหล่านั้นกินเป็นอาหารอีกทอดหนึ่ง トラบได้ก็ตามที่สายใยอาหารธรรมชาติภายในบ่อเลี้ยงกุ้งยังคงสมดุล พร้อมทั้งใช้วิธีการทางฟิสิกส์ (ตามข้อ 2) และเคมี (ตามข้อ 3) ร่วมด้วยก็จะสามารถควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำภายในบ่อให้คงอยู่ในภาวะสมดุลได้โดยไม่ต้องระบายน้ำออกจากบ่อเลี้ยงกุ้งตลอดการเลี้ยง

1.2 แบบผันน้ำระหว่างเขตบ่อเลี้ยงกุ้งกับเขตบ่อบำบัดน้ำแบ่งแนวทางเลือกใช้ออกเป็น 2 รูปแบบย่อย

1.2.1 แบบผันน้ำจากบ่อเลี้ยงกุ้งให้ไหลผ่านบ่อบำบัดน้ำทางชีวภาพต่างๆ เรียงตามลำดับห่วงโซ่อาหารธรรมชาติ (เช่น บ่อตกตะกอน บ่อจุลินทรีย์และแพลงก์ตอน บ่อเลี้ยงสัตว์น้ำพวกกินแพลงก์ตอน บ่อพรรณไม้น้ำ) และบ่อบำบัดน้ำทางเคมี แล้วเวียนกลับไปใช้เลี้ยงกุ้งอย่างต่อเนื่อง (การเลี้ยงกุ้งในรูปแบบนี้ง่ายต่อการปฏิบัติ แต่ไม่เอื้ออำนวยต่อการป้องกันควบคุมและรักษาโรคที่จะเกิดขึ้นภายในฟาร์มระหว่างการเลี้ยง)

1.2.2 แบบผันน้ำจากเขตบ่อเลี้ยงกุ้งใส่เขตบ่อบำบัดน้ำทางชีวภาพให้เต็มที่ละบ่อ (เมื่อคืนสภาพกลับสู่ภาวะปกติแล้วนำกลับไปใช้ที่ละบ่อ)



ภาพที่ 6 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ในฟาร์มเลี้ยงกุ้งระบบปิดหรือระบบรีไซเคิล (แบบผันน้ำจากเขตบ่อเลี้ยงกุ้งใส่เขตบ่อบำบัดน้ำทางชีวภาพให้เต็มที่ละบ่อ)

ตามภาพที่ 6 ข้อ 1.2.2 ควรมีบ่อบำบัดน้ำรวม (ภาพที่ 7) จำนวนระหว่าง 3-6 บ่อ แต่ละบ่อนั้นจะมีสายใยอาหารธรรมชาติครบวงจร เช่น จุลินทรีย์ แพลงก์ตอน พรรณไม้น้ำ (สวนป่า) ตลอดจนสัตว์น้ำอื่น ๆ (เช่น พวกปลาและหอย ที่กินแพลงก์ตอนเป็นอาหาร พวกปลาที่กินเนื้อเป็นอาหาร ฯลฯ) เมื่อบำบัดจนกระทั่งคืนความสมดุลกลับสู่ภาวะปกติแล้ว จึงนำน้ำที่บำบัดแล้วที่ละบ่อ (ประมาณ 80% ของน้ำในบ่อบำบัด) กลับไปใส่บ่อเลี้ยงกุ้ง

1.3 แบบผสมผสานโดยใช้ทั้งแบบใช้บ่อเลี้ยงกุ้งเป็นบ่อบำบัดน้ำ ระหว่างการเลี้ยงกุ้งด้วยตามข้อ 1.1 ควบคู่ไปกับแบบผันน้ำระหว่างเขตบ่อเลี้ยงกุ้งกับเขตบ่อบำบัดน้ำ (ตามข้อ 1.2) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทั้งในการจัดการฟาร์ม การป้องกันโรค และการควบคุมสภาพแวดล้อมภายในฟาร์มให้อยู่ในภาวะสมดุล



ภาพที่ 7 แสดงบ่อบำบัดน้ำทางชีวภาพ ซึ่งภายในแต่ละบ่อมีสาหร่ายทะเลหรือหญ้าทะเล พร้อมสายใยอาหารธรรมชาติครบวงจร



ภาพที่ 8 แสดงเครื่องช่วยเพิ่มอากาศในบ่อเลี้ยงกุ้ง

2. การควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำทางฟิสิกส์

2.1 การควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำทางฟิสิกส์ในบ่อเลี้ยงกุ้ง

ตามภาพที่ 8 ควรติดตั้งเครื่องช่วยเพิ่มอากาศในระยะห่างระหว่าง 40-50 เมตร/แขนในตำแหน่งและทิศทางที่เหมาะสม แล้วเปิดเครื่องทำให้น้ำเคลื่อนที่สัมผัสกับอากาศอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งเกิดกระแสน้ำภายในบ่อเลี้ยงกุ้ง พยุ่งให้เศษอาหาร ลิ่งขั้วถ่าย และซากสิ่งมีชีวิตต่างๆ แขนงลอย ย่อยสลายกลางน้ำ(เหลือเป็นตะกอนตกกองรวมกันน้อยที่สุด) เพื่อช่วยเร่งเพิ่มออกซิเจนในน้ำให้มีมากเพียงพอต่อการดำรงอยู่ของทุกสิ่งมีชีวิตภายในบ่ออย่างต่อเนื่อง เพื่อเร่งในการบำบัดทางชีวภาพ และเคมีพร้อมกันไปด้วยและช่วยป้องกันมิให้เกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่างๆ (เช่น ป้องกันมิให้เกิดการแบ่งชั้นของความเค็มและคุณภาพน้ำอื่นๆ ป้องกันมิให้เกิดการสะสมความร้อน หรือเกิดปฏิกิริยาเรือนกระจกในน้ำ) ที่จะเป็อันตรายต่อทุกสิ่งมีชีวิตภายในบ่อเลี้ยงกุ้ง (ยกเว้น หลังจากหว่านอาหารให้กุ้งกินแต่ละมือเสร็จแล้วปิดเครื่องช่วยเพิ่มอากาศในน้ำประมาณ 1 ชั่วโมง)

2.2 การควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำทางฟิสิกส์ ในบ่อบำบัดน้ำ

ติดตั้งเครื่องช่วยเพิ่มอากาศอย่างน้อยบ่อละ 1 เครื่อง ในตำแหน่งและทิศทางที่เหมาะสม แล้วเปิดเครื่องช่วยเพิ่มอากาศในบ่อบำบัดทางชีวภาพอย่างน้อยก็ในระหว่างเติมน้ำและระหว่างฝนตก เพื่อป้องกันมิให้ความเค็ม อุณหภูมิและคุณภาพน้ำอื่น ๆ แบ่งชั้น และเพื่อป้องกันมิให้เกิดการสะสมความร้อนหรือเกิดปฏิกิริยาเรือนกระจกในน้ำที่บริเวณพื้นบ่อที่จะเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ภายในบ่อบำบัด ตลอดจนเพื่อย่นระยะเวลาในการบำบัด

3. การควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำทางเคมี

สำหรับสารที่จะใช้ในการควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำนั้นจะต้องใช้ในระดับความเข้มข้นที่ต่ำมาก (ต่ำกว่าระดับต่ำสุดที่จะเป็นอันตรายต่อกุ้งระหว่าง 10-50 เท่า) จนกระทั่งไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่มีอยู่ภายในบ่อ ส่วนระยะเวลาและวิธีการจัดการใช้นั้นจะต้องสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง ตามกลไกทางธรรมชาติอย่างต่อเนื่อง อาทิ ในการควบคุมสารและแก๊สพิษต่าง ๆ (ซึ่งมีที่มาจากซีมออกมาจากในดิน จากมลพิษในอากาศ จากการทำไฮ และจากการย่อยสลาย) มิให้ตกค้างสะสมหรือตกค้างภายในบ่อ ควรดำเนินการเฉพาะในช่วงเวลากลางคืน และกลางวันที่ยังฟ้าเปิด ทั้งนี้เพราะช่วงที่ไม่มีแสงแดด ก็จะไม่มีการกระบวนการทางชีวภาพในขั้นตอนการสังเคราะห์แสงของสิ่งมีชีวิตพวกที่มีคลอโรฟิลล์ จึงไม่มีการใช้สารและแก๊สพิษให้หมดไปในกระบวนการดังกล่าว แต่ทุกสิ่งที่มีชีวิตยังคงต้องกินอาหาร ต้องขับถ่าย ต้องการใช้ออกซิเจนในการหายใจและย่อยสลาย แล้วคายคาร์บอนไดออกไซด์และสารพิษอื่น ๆ สะสมในน้ำมากยิ่งขึ้น ดังนั้นถ้าต้องการควบคุมและรักษาปริมาณออกซิเจนมิให้ลดลง และสารพิษต่าง ๆ ในช่วงเวลาดังกล่าวมิให้เพิ่มขึ้น ก็มีความจำเป็นที่จะต้องใช่วิธีทางเคมีช่วยเสริมวิธีทางชีวภาพ (ข้อ 1) และฟิสิกส์ (ข้อ 2)

โดยจัดการใช้สารเคมีสำหรับการป้องกันควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำในบ่อระหว่างการเลี้ยงกุ้งให้อยู่ในภาวะสมดุลอย่างต่อเนื่องในกรณีต่าง ๆ กัน โดยสังเขปดังต่อไปนี้

3.1 ใช้สารเคมีในการป้องกันมิให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สไซเนาสะสมในบ่อเลี้ยงกุ้ง (โดยจัดการให้เปลี่ยนสภาพไปอยู่ในรูปของเกลือแร่ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ) ในกรณีใช้สารประกอบที่มีฤทธิ์เป็นด่าง อาทิ ปูนขาว 0.5-3 ส่วนในล้าน (1-5 กก./ไร่) ยกเว้นในกรณีที่น้ำในบ่อมี pH หรืออัลคาลินิตีมีค่าสูงเกินกว่าระดับที่เหมาะสมควรดใช้ เพราะในน้ำนั้นมีสารซึ่งออกฤทธิ์ต่างตามธรรมชาติสะสมมากเกินไปอยู่แล้ว

3.2 ใช้สารเคมีในการป้องกันมิให้แก๊สแอมโมเนียมีสะสมในบ่อเลี้ยงกุ้ง (โดยจัดการให้เปลี่ยนสภาพไปอยู่ในรูปของเกลือแร่ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ) ในกรณีนี้ใช้สารประกอบที่มีฤทธิ์เป็นกรด อาทิ

- พอร์มาลิน 0.25-3 ส่วนในล้านหรือ 0.5-5 ลิตร/ไร่
- คลอรีนผง (เกรด 60%) 0.01-0.1 ส่วนในล้านหรือ 25-100 กรัม/ไร่
- คลอรีนน้ำ (เกรด 10%) 0.01-0.1 ส่วนในล้านหรือ 150-600 ซี.ซี./ไร่

เลือกใช้สารดังกล่าว (ในข้อ 3.2 นี้) ครั้งละชนิดเดียว ยกเว้นในกรณีที่ pH และอัลคาลินิตี มีค่าต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมควรดใช้เพราะในน้ำนั้นมีสารพวกที่ออกฤทธิ์กรดตามธรรมชาติสะสมมากเกินไปอยู่แล้ว

3.3 ใช้สารเคมีในการช่วยลดความเป็นพิษของสารพิษต่างๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำ โดยจัดการใส่สารสำหรับเชื่อมโยงสารพิษเข้าด้วยกันให้อยู่ในรูปกัมพู (chelated) ซึ่งจะไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ ในกรณีนี้ใช้อีดีทีเอ 0.01-0.05 ส่วนในล้านหรือ 25-100 กรัม/ไร่ (ยกเว้นในกรณีที่ไม่มีสารพิษปนเปื้อนควรดใช้)

ในการใช้สารเคมีในกรณีดังกล่าว ตามข้อ 3.1 3.2 และ 3.3 นั้นควรเจือจางกับน้ำแล้วสาดโดยรอบบ่อ (เดินทวนทิศทางของกระแสน้ำในบ่อ) ก่อนให้อาหารแต่ละมื้อ 30 นาที สลับกันเฉพาะในช่วงเวลากลางคืน ช่วงที่ยังฟ้าเปิดเวลากลางวัน ช่วงกึ่งป่วย ช่วงหลังจากที่มีการตายของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ภายในบ่อ และช่วงที่สภาพแวดล้อมในบ่ออยู่ในสภาวะไม่ปกติ (พร้อมปรับปริมาณอาหารให้เหมาะสม) เพื่อควบคุมแก๊สและสารพิษต่างๆ ให้อยู่ในรูปของสารประกอบที่ไม่เป็นอันตรายต่อ

สัตว์น้ำ (อีกทั้งในสภาพความเป็นจริงตามธรรมชาติ เมื่อแก๊สพิษต่าง ๆ ในน้ำถูกกำจัดไป ออกซิเจนในอากาศก็จะละลายลงไปแทนที่ได้โดยเฉียบพลัน โดยมีเครื่องช่วยเพิ่มอากาศในน้ำช่วยเร่งให้น้ำเคลื่อนที่สัมผัสกับอากาศซึ่งเท่ากับเป็นการเพิ่มออกซิเจนในน้ำพร้อมกันไปด้วย) อีกทั้งเพื่อต้องการควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำภายในบ่อเลี้ยงกุ้งให้คงอยู่ในระดับที่เหมาะสม สะอาด ถูกสุขอนามัยอย่างต่อเนื่อง แล้วให้ส่งผลกระทบต่อในทางอ้อมย้อนกลับมาควบคุมและรักษาสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ภายในฟาร์ม (ให้ไม่เอื้ออำนวยต่อการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ พวกที่ก่อให้เกิดมลพิษแต่เอื้อโอกาสต่อการเกิดและการดำรงชีวิตของพวกจุลินทรีย์ แพลงก์ตอน และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่ไม่เป็นอันตรายต่อกุ้งที่เลี้ยง) แล้วส่งผลกระทบต่อไป ช่วยในการเสริมสร้างโอกาส ในการป้องกันและควบคุมโรค

- ในการใช้สารประกอบต่าง ๆ ตามข้อ 3 ดังกล่าวข้างต้นตามปกติ เมื่อกุ้งยังมีขนาดเล็กจะใช้อัตราความเข้มข้นต่ำสุดตามที่กำหนดไว้ และเมื่อกุ้งมีขนาดโตขึ้นย่อมมีของเสียจากเศษอาหาร สิ่งขับถ่าย และซากสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ มากขึ้น จึงค่อย ๆ เพิ่มปริมาณสารตามความเหมาะสมในการควบคุมและรักษาคุณภาพน้ำให้ยังอยู่ในภาวะสมดุล ยกเว้นในช่วงที่เกิดมีการตายของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เช่น พวกจุลินทรีย์และแพลงก์ตอนในบ่อเลี้ยงกุ้งโดยเฉียบพลัน หรือและในช่วงเกิดแพลงก์ตอนเป็นพิษ (ภาวะน้ำเปลี่ยนสี “Red Tide” พรายน้ำเรืองแสงในเวลากลางคืน) ภายในบ่อ หรือและในช่วงที่เติมน้ำใส่บ่อเลี้ยงกุ้ง แล้วน้ำไม่สะอาดพอหรือและในช่วงกุ้งป่วย ให้ดำเนินการใช้สารเคมีดังกล่าวตามข้อ 3.1 3.2 และ 3.3 อย่างต่อเนื่องเป็นกรณีพิเศษ โดยเริ่มต้นสลับกันจากระดับความเข้มข้นสูงสุดที่กำหนด แล้วค่อย ๆ ลดลงวันละ 10-30% จนกว่าจะกลับคืนสู่ภาวะปกติ

การจับ

สูบน้ำใส่บ่อที่วางเพื่อรักษาระดับน้ำในคลองระบายน้ำหรือในช่องที่มูบ่อ (ซึ่งมีฝือกและไม้ปิดกันเป็นผนังกันน้ำไว้) ให้เกือบแห้งอย่างต่อเนื่องในระหว่างที่ใช้อวนรอกจับกุ้งทางช่องระบายน้ำ ก็จะสามารถจับกุ้งได้อย่างรวดเร็ว สด สะอาด ถูกสุขอนามัย ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะต่อสภาพแวดล้อมภายนอกด้วย

แนวทางแก้ปัญหาบางประการ

สำหรับการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าระหว่างการผลิตกุ้งระบบปิดหรือระบบรีไซเคิลควรนำข้อมูลผลการตรวจคุณภาพน้ำทั้งทางชีวะ ฟิสิกส์ และเคมี มาใช้ภูมิปัญญาวิเคราะห์เชื่อมโยงให้สอดคล้องกับหลักเกณฑ์ทางวิชาการสาขาต่าง ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางปรับวิธีการจัดการเลี้ยง ให้สามารถควบคุมและรักษาความสมดุลของสภาวะแวดล้อมภายในบ่ออย่างต่อเนื่อง อีกทั้งควรตรวจเช็คสุขภาพกุ้งระหว่างการตรวจเช็คอาหารในบ่อพร้อมกันไปด้วย เมื่อเริ่มพบกุ้งมีอาการผิดปกติให้รีบนำกุ้งที่ป่วยไปให้คลินิกโรคสัตว์น้ำ เพื่อตรวจวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงและหาวิธีการป้องกันรักษาให้ถูกต้อง สำหรับในกรณีที่กุ้งเป็นโรคที่เกี่ยวข้อง ไวรัสลงตับ เช่น หัวเหลือง ให้รีบจัดการเบื้องต้นก่อน โดยสังเขปดังต่อไปนี้

1. งดการให้อาหารปลาช่อน และน้ำมันปลา.....ที่จะผสมอาหารให้กุ้งกินเพื่อช่วยลดภาระของตับมิให้ต้องทำงานหนัก ซึ่งจะช่วยให้อายุของกุ้งออกไป (ถ้าให้อาหารปลาช่อนและน้ำมันปลา.....จึงเท่ากับเป็นการเร่งทำลายตับ ทำให้กุ้งที่เลี้ยงตายเร็วขึ้น)

2. ลดอาหารสำหรับหว่านให้กุ้งแต่ละเมื่อลงจากระดับปกติ ระหว่าง 20-25% (ประมาณ 2-4 เม็ด/ตัว/มื้อ) โดยไม่ต้องไปสนใจเรื่องอาหารในลำไส้กุ้งขาดตอน
3. ลดความเครียดของกุ้งโดยไม่ควรรวบรวมน้ำพร้อมเสริมวิตามินซี หรือและวิตามินเกลือแร่ต่าง ๆ ในอาหาร (เพื่อบำรุงสุขภาพของกุ้งให้มีโอกาสเสริมสร้างภูมิคุ้มกันตนเอง)ประมาณ 2-5 กรัม/กิโลกรัม (โดยใช้ในอัตราสูงสุดที่กำหนดก่อน จากนั้นค่อย ๆ ลดปริมาณลงวันละประมาณ 1 กรัม แล้วคงใช้อย่างต่อเนื่องในอัตราต่ำสุดที่กำหนด จนกว่าจะกลับคืนสู่ภาวะปกติ)
4. ดำเนินการควบคุมคุณภาพน้ำทางเคมี ตามข้อ 3 โดยเริ่มต้นใช้สารต่าง ๆ ในระดับความระดับสูงสุดที่กำหนด แล้วค่อย ๆ ลดลงจนกระทั่งอยู่ในระดับที่สามารถควบคุมคุณภาพน้ำให้มีคุณสมบัติเหมาะสมคืนสภาพกลับสู่ภาวะสมดุลอย่างต่อเนื่อง
5. ระหว่างดำเนินการตามข้อ 1-4 อยู่ นั้น ในช่วง 3-5 วันแรก ตามปกติแล้วกุ้งจะว่ายน้ำผิดปกติหรือเกาะข้างบ่อมากขึ้น ถ้ากุ้งยังไม่ตายให้ดำเนินการต่อไปจนกว่าจะหายป่วย (แต่ถ้าตายให้รีบจับ)