



คู่มือการเพาะกึ่งกักขังการระบบความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosecurity)



ณัฐพงศ์ วรรณพัฒน์
กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด
กรมประมง
ปี ๒๕๖๒

คำนำ

กุ้งก้ามกรามเป็นสัตว์น้ำจืดที่มีผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงของไทยเป็นอันดับสาม รองจากปลานิล และปลาดุก โดยมีปริมาณการผลิตในปี ๒๕๖๒ ปริมาณ ๒๒,๕๐๙ ตัน มูลค่า ๕,๖๐๙ ล้านบาท นับเป็น สัตว์น้ำจืดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ โดยในปี ๒๕๕๖ พบว่า มีการแพร่ระบาดของ ไวรัสสองชนิด คือ *Macrobrachium rosenbergii* Nodavirus (MrNV) และ Extra small virus (XSV) จนทำให้เกิดปัญหาใน การเพาะกุ้งก้ามกราม โดยลูกกุ้งมีอัตราการรอดต่ำหรือตาย ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ กุ้งที่ติดเชื้อมีลักษณะกล้ามเนื้อมีสี ขาวขุ่นแล้วตาย เป็นสาเหตุให้ขาดแคลนลูกพันธุ์กุ้งก้ามกราม ซึ่งในปัจจุบันยังพบการแพร่ระบาดของไวรัสทั้ง สองชนิด ถึงแม้ว่าจะมีแนวโน้มที่ลดลงก็ตาม ดังนั้นการนำระบบความปลอดภัยทางชีวภาพมาใช้ในระบบการ เพาะกุ้งก้ามกราม เพื่อเป็นการป้องกันควบคุมโรคทั้งที่เกิดขึ้นแล้ว และที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต โดยการ จัดการและดำเนินมาตรการเฉพาะ เพื่อลดความเสี่ยงของการนำโรคเข้าสู่ฟาร์ม กระจายโรคออกจากฟาร์ม และมีวิธีปฏิบัติในกรณีเกิดโรคระบาดในฟาร์มของตนเอง จะเป็นแนวทางป้องกันและลดความสูญเสียอันเกิด จากโรคต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นในฟาร์มเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม ซึ่งเป็นสัตว์น้ำจืดที่สำคัญทางเศรษฐกิจต่อไป

ณัฐพงศ์ วรณพัฒน์

ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	๑
การเพาะและอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม	๒
การเลี้ยงกุ้งก้ามกราม	๘
โรคกุ้งก้ามกรามและการป้องกันการรักษา	๙
ระบบความปลอดภัยทางชีวภาพ	๑๓
กฎหมาย ระเบียบ และการกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร ที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับ การเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม	๑๔
การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis) การเพาะกุ้งก้ามกราม ของไทย	๑๘
การวิเคราะห์ระบบความปลอดภัยทางชีวภาพในการเพาะกุ้งก้ามกราม	๒๒
คู่มือการเพาะกุ้งก้ามกรามระบบความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosecurity)	๒๓
ตัวอย่างคู่มือประจำฟาร์มเพาะกุ้งก้ามกรามระบบความปลอดภัยชีวภาพ	๓๑
เอกสารอ้างอิง	๓๗
ภาคผนวก	๓๙

บทนำ

กุ้งก้ามกรามเป็นกุ้งน้ำจืดที่มีขนาดใหญ่ รู้จักกันในชื่อของ กุ้งก้ามกราม กุ้งนาง กุ้งใหญ่ กุ้งแม่น้ำ หรือกุ้งหลวง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Macrobrachium rosenbergii* de Man มีชื่อสามัญเรียกว่า Giant Freshwater Prawn กุ้งก้ามกรามมีถิ่นกำเนิดในเขตภูมิอากาศร้อน (tropical zone) ในทวีปเอเชีย พบชุกชุมในประเทศไทย พม่า เวียดนาม กัมพูชา มาเลเซีย บังกลาเทศ อินเดีย ศรีลังกา อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ ตลอดจนหมู่เกาะต่าง ๆ ในมหาสมุทรอินเดียและมหาสมุทรแปซิฟิกตอนใต้ ในประเทศไทยพบกุ้งก้ามกรามแพร่กระจายทั่วไปในแหล่งน้ำจืดธรรมชาติตามลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำบางปะกง แม่น้ำปรางบุรี และลำคลองต่าง ๆ ที่ติดต่อกับแม่น้ำดังกล่าวก็พบกุ้งก้ามกราม ส่วนมากพบในจังหวัดของภาคกลาง ส่วนในภาคตะวันออกพบที่แม่น้ำจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี แม่น้ำระยอง จังหวัดระยอง และแม่น้ำเวฬุ จังหวัดตราด ส่วนภาคเหนือพบกุ้งก้ามกรามที่แม่น้ำเมย จังหวัดตาก ซึ่งเป็นแม่น้ำสาขาของแม่น้ำสาละวิน ไหลลงสู่ทะเลที่ประเทศพม่า ภาคใต้พบที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ นครศรีธรรมราช ชุมพร สุราษฎร์ธานี ปัตตานี พัทลุง ภูเก็ต และทะเลสาบสงขลา โดยพบตามแหล่งน้ำ แม่น้ำและลำคลองที่เชื่อมติดกับทะเล กุ้งก้ามกรามเป็นสัตว์สองน้ำ โดยแม่กุ้งจะอพยพ (migrate) ลงมาบริเวณปากแม่น้ำที่เป็นน้ำกร่อยเพื่อวางไข่ เมื่อไข่ฟักและพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยแล้ว จะว่ายกลับเข้าไปหาถิ่นและเจริญเติบโตเป็นพ่อแม่พันธุ์ในแหล่งน้ำจืด (ยนต์, ๒๕๒๙)

การเลี้ยงกุ้งก้ามกรามกระจายอยู่ในส่วนภูมิภาคต่าง ๆ ของโลก โดยมีประเทศในทวีปเอเชียเป็นผู้ผลิตกุ้งก้ามกรามรายใหญ่ ประเทศผู้เลี้ยงกุ้งก้ามกราม ๑๐ อันดับแรกของโลก ได้แก่ จีน เวียดนาม อินเดีย ไทย บังกลาเทศ ไต้หวัน บราซิล เอกวาดอร์ มาเลเซีย และสาธารณรัฐโดมินิกัน (FAO, ๒๐๐๓) โดยช่วงปี พ.ศ. ๒๕๕๓ - ๒๕๕๙ ผลผลิตกุ้งก้ามกรามโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในอัตราที่ไม่สูงนัก โดยในปี พ.ศ. ๒๕๕๓ มีผลผลิต ๑.๙๘ พันตัน ปี พ.ศ. ๒๕๕๕ มีผลผลิต ๒.๑๑ พันตัน ปี พ.ศ. ๒๕๕๗ มีผลผลิต ๒.๑๖ พันตัน และปี พ.ศ. ๒๕๕๙ มีผลผลิต ๒.๓๔ พันตัน โดยในปี พ.ศ. ๒๕๕๙ ปริมาณผลผลิตรวมกุ้งก้ามกรามคิดเป็นร้อยละ ๓ ของปริมาณสัตว์น้ำทั้งหมดในกลุ่ม Crustacean (FAO, ๒๐๑๘)

สำหรับประเทศไทยในปี พ.ศ. ๒๕๕๙ มีผลผลิตกุ้งก้ามกรามจากการเพาะเลี้ยงปริมาณ ๒๐,๘๘๓ ตัน คิดเป็นร้อยละ ๕.๔๗ ของปริมาณการผลิตทั้งหมด มีมูลค่า ๔,๗๐๗ ล้านบาท เป็นสัตว์น้ำจืดที่มีปริมาณการผลิตและมูลค่าเป็นอันดับสามรองจาก ปลานิลและปลาดุก (กรมประมง, ๒๕๖๑) และในปี พ.ศ. ๒๕๖๒ กรมประมงได้ประมาณการผลผลิตกุ้งก้ามกรามจากการเพาะเลี้ยงมีปริมาณ ๒๒,๕๐๙ ตัน และมูลค่า ๕,๖๐๙ ล้านบาท เนื้อที่เลี้ยงกุ้งก้ามกรามทั้งประเทศประมาณ ๘๐,๐๙๒ ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย ๒๘๑ กิโลกรัมต่อไร่ โดยแหล่งเลี้ยงกุ้งก้ามกรามที่สำคัญอยู่ในพื้นที่จังหวัดนครปฐม ราชบุรี ฉะเชิงเทรา กาฬสินธุ์และสุพรรณบุรี สำหรับประมาณการฟาร์มเลี้ยงกุ้งก้ามกรามปี พ.ศ. ๒๕๖๒ มีจำนวน ๕,๕๖๒ ฟาร์ม โดยเป็นฟาร์มที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP) เมื่อสิ้นสุด ณ เดือนมีนาคม ๒๕๖๒ จำนวน ๑,๓๓๙ ฟาร์ม คิดเป็นร้อยละ ๒๔.๑ ของฟาร์มทั้งหมด โดยส่วนใหญ่อยู่ในภาคกลาง ได้แก่ นครปฐม ๕๑๗ ฟาร์ม ราชบุรี ๔๘๒ ฟาร์ม ฉะเชิงเทรา ๑๐๖ ฟาร์ม กาฬสินธุ์ ๙๑ ฟาร์ม สุพรรณบุรี ๘๐ ฟาร์ม และกาญจนบุรี ๔๑ ฟาร์ม คิดเป็นร้อยละ ๓๘.๖, ๓๖.๐, ๗.๙, ๖.๘, ๖.๐ และ ๓.๑ ของฟาร์มที่ได้รับการรับรองตามลำดับ ส่วนอีกร้อยละ ๑.๖ อยู่ในพื้นที่จังหวัดสมุทรสาคร อุตรดิตถ์ พิษณุโลก ชลบุรี สมุทรปราการ ลพบุรี เพชรบุรี พระนครศรีอยุธยา และสมุทรสงคราม (จันทิมา, ๒๕๖๒) จากข้อมูลของกองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด มีจำนวนโรงเพาะฟักกุ้งก้ามกรามในปี ๒๕๖๒ จำนวน ๑๖๐ ฟาร์ม ในจังหวัดสุพรรณบุรี

๙๗ ฟาร์ม จังหวัดฉะเชิงเทรา ๓๔ ฟาร์ม นครปฐม ๒๐ ฟาร์ม และจังหวัดอื่น ๆ อีก ๙ ฟาร์ม กำลังผลิต ๓,๒๙๐.๒๕ ล้านตัวต่อปี ได้รับการรับรองมาตรฐานการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP) ของฟาร์มเพาะพันธุ์ จำนวน ๑๘ ฟาร์ม (กรมประมง, ๒๕๖๒)

การเพาะและอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม

จากเอกสารการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามตามมาตรฐาน GAP ของกรมประมงระบุขั้นตอนการเพาะและอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม ดังนี้

๑. ระบบโรงเพาะฟัก

๑.๑ โรงเพาะฟัก (Hatchery)

โรงเพาะฟักส่วนใหญ่ใช้พลาสติกป้องกันแสง UV คลุมทั้งหมดหรือบางส่วน เพื่อควบคุมอุณหภูมิของน้ำในบ่อเพาะและอนุบาลลูกกุ้งไม่ให้เปลี่ยนแปลงมากในรอบวันอันเนื่องมาจากสภาวะอากาศ ลมหรือฝน ซึ่งอุณหภูมิน้ำจะเป็นปัจจัยหลักต่อพัฒนาการและความแข็งแรงของลูกกุ้งก้ามกราม โรงเพาะฟักควรอยู่ใกล้แหล่งน้ำเค็มและน้ำจืดที่มีคุณภาพดี เนื่องจากการเพาะลูกกุ้งใช้น้ำที่มีความเค็มระหว่าง ๑๒ - ๑๕ พีพีที (part per thousand - ส่วนในพันส่วน) มีการคมนาคมสะดวกเพื่อขนส่งลูกกุ้งสู่อบเลี้ยง และอยู่ใกล้แหล่งเลี้ยงกุ้งเพื่อสะดวกในการขนส่งแม่พันธุ์กุ้งสู่โรงเพาะฟัก

๑.๒ บ่อที่ใช้ในการเพาะและอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม

๑.๒.๑ บ่อเตรียมน้ำ

โดยทั่วไปเป็นบ่อซีเมนต์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความจุรวมกันประมาณ ๓ - ๕ เท่า ของปริมาตรน้ำใช้ในบ่ออนุบาลลูกกุ้ง มีขนาดตั้งแต่ ๒๐ - ๑๐๐ ลูกบาศก์เมตรต่อบ่อ ซึ่งจะประกอบด้วย

- บ่อพักน้ำ ใช้สำหรับพักน้ำจืดหรือน้ำเค็มโดยใช้น้ำเค็มจากนาเกลือที่มีความเค็มสูงระหว่าง ๗๐ - ๑๒๐ พีพีที ผสมกับน้ำจืดให้ได้ความเค็มตามที่ต้องการ น้ำจืดควรปราศจากยาฆ่าแมลงหรือสารพิษปนเปื้อนซึ่งจะเป็นอันตรายต่อลูกกุ้ง

- บ่อตกตะกอน ใช้ในการตกตะกอนและฆ่าเชื้อโรคก่อนนำน้ำไปใช้เพื่อการเพาะและอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม อาจใช้บ่อตกตะกอนเป็นบ่อผสมน้ำและตกตะกอนเพื่อประหยัดพื้นที่

- บ่อพักน้ำผสม ใช้สำหรับพักน้ำผสมที่พร้อมนำมาใช้ในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม บ่อพักน้ำผสม ควรอยู่สูงกว่าบ่ออนุบาลลูกกุ้งเพื่อความสะดวกในการเปลี่ยนถ่ายน้ำและประหยัดค่ากระแสไฟฟ้า อย่งไรก็ดี ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของโครงสร้างบ่อพักน้ำด้วย

๑.๒.๒ บ่อเพาะพันธุ์และอนุบาลลูกกุ้ง

บ่อเพาะพันธุ์และอนุบาลอาจจะเป็นบ่อเดียวกันได้ ขนาดของบ่อควรมีความจุประมาณ ๒.๕ - ๒๕ ลูกบาศก์เมตร ระดับเก็บกักน้ำในการใช้งานควรอยู่ในช่วงระหว่าง ๔๐ - ๖๐ เซนติเมตร เพื่อช่วยให้อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลงรวดเร็วเกินไป โดยบ่อเพาะพันธุ์และอนุบาลที่เหมาะสมควรเป็นบ่อซีเมนต์ซึ่งมี ๒ รูปแบบดังนี้

- บ่อซีเมนต์กลม มีเส้นผ่านศูนย์กลาง ๒ - ๓ เมตร ความสูงของบ่ออยู่ระหว่าง ๖๐ - ๘๐ เซนติเมตร มีความจุประมาณ ๒.๕ - ๕.๐ ลูกบาศก์เมตร เพื่อสะดวกในการวนของน้ำ การทำความสะอาด ดูดตะกอนและเศษอาหารออกจากพื้นบ่อ ผันบ่อด้านในทาสี Penguard Enamel (สีอีพ็อกซีประเภทน้ำหนักรวมสูง ชนิดสองส่วนผสม) เพื่อสะดวกในการทำความสะอาด และสังเกตอาการลูกกุ้งภายในบ่อ

- บ่อซีเมนต์สี่เหลี่ยมผืนผ้า ความจุประมาณ ๕ - ๒๕ ลูกบาศก์เมตร ความสูงของบ่ออยู่ระหว่าง ๖๐ - ๘๐ เซนติเมตร บ่อที่มีขนาดใหญ่มากช่วยให้อุณหภูมิน้ำในบ่อไม่เปลี่ยนแปลงรวดเร็วมากในรอบวัน ซึ่งส่งผลดีต่อสุขภาพลูกกุ้งและจะให้ผลผลิตสูง แต่ไม่สะดวกในการจัดการ อีกทั้งใช้น้ำปริมาณมากในการอนุบาลลูกกุ้ง นอกจากนี้มีบ่อมักเป็นจุดอับ ซึ่งอาจแก้ไขโดยทำมุมบ่อให้โค้งมน ทั้งนี้ผลผลิตลูกกุ้งขึ้นอยู่กับความสามารถในการจัดการดูแลที่ดีและการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ

๑.๒.๓ บ่อเพาะไรน้ำเค็ม

ไรน้ำเค็มหรืออาร์ทีเมีย (*Artemia* sp.) มีความสำคัญในการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม เพราะเป็นอาหารหลักที่ใช้ออนุบาลลูกกุ้งตั้งแต่แรกฟักจนพัฒนาเป็นกุ้งตัวเต็มวัยหรือกุ้งคว่ำ (post larvae) บ่อเพาะไรน้ำเค็ม อาจจะเป็นบ่อซีเมนต์กลม ถังไฟเบอร์กลาส หรือถังรูปกรวย โดยทั่วไปมีความจุประมาณ ๒๕๐ - ๑,๐๐๐ ลิตร ใช้เพาะไรน้ำเค็มเพื่อเป็นอาหารสำหรับลูกกุ้งในแต่ละวัน

๑.๒.๔ บ่อพักน้ำทิ้ง

การระบายน้ำทิ้งไม่ควรระบายโดยตรงลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ และควรมีบ่อพักน้ำทิ้งที่มีขนาดเพียงพอสำหรับรองรับน้ำทิ้งจากระบบการเพาะฟัก

๑.๓ ระบบและอุปกรณ์เครื่องมืออื่น ๆ

๑.๓.๑ ระบบน้ำและระบบระบายน้ำทิ้ง

เครื่องสูบน้ำที่ใช้ควรมีขนาดเหมาะสมกับขนาดของโรงเพาะฟัก อาจใช้แบบที่ดูดด้วยมอเตอร์ แบบหยอชิงขนาดท่อส่ง ๒ - ๓ นิ้ว ขึ้นอยู่กับขนาดบ่อ หรือใช้เครื่องสูบน้ำไฟฟ้าแบบจุ่มซึ่งสามารถใช้งานได้อเนกประสงค์ในโรงเพาะฟัก การวางระบบท่อน้ำเพื่อเชื่อมต่อระหว่างบ่อน้ำเค็ม บ่อน้ำจืด และบ่อน้ำผสมเพื่อนำไปยังบ่อเพาะและอนุบาลลูกกุ้งควรเป็นท่อที่แยกจากกัน เพื่อสะดวกในการใช้น้ำ และป้องกันการปนเปื้อนของสารเคมีจากบ่อเตรียมน้ำ และเชื้อโรคหรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ที่จะเข้าสู่บ่ออนุบาล การใช้ระบบท่อน้ำควรระวังน้ำที่ค้างอยู่ในท่ออาจก่อให้เกิดอันตรายต่อลูกกุ้งได้ ส่วนระบบระบายน้ำทิ้งจากบ่อเพาะและอนุบาลลูกกุ้งโดยปกติใช้วิธีลดระดับน้ำในแต่ละบ่อลงวางระบายน้ำรวม และไหลลงสู่บ่อพักน้ำทิ้งภายนอกโรงเพาะฟัก ควรจัดทำระบบท่อน้ำและระบบระบายน้ำทิ้งให้สะดวกในการใช้งานและทำความสะอาดได้ง่าย

๑.๓.๒ ระบบเพิ่มอากาศในน้ำ

การเพิ่มอากาศในบ่อเพาะและอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามมีความสำคัญมาก เนื่องจากลูกกุ้งต้องการ ออกซิเจนสูงในการเจริญเติบโต ปริมาณออกซิเจนในบ่ออนุบาลควรสูงกว่า ๕ พีพีเอ็ม (part per million - ส่วนในล้านส่วน) การเพิ่มอากาศทำได้โดยใช้เครื่องเพิ่มอากาศในน้ำซึ่งมีหลายแบบ เช่น เครื่องเป่าอากาศแบบหมุน (roots blower) หรือเครื่องอัดอากาศ (air compressor) ขนาดของเครื่องเพิ่มอากาศต้องเหมาะสมกับจำนวนและขนาดของบ่อต่าง ๆ ในโรงเพาะฟัก กรณีที่ใช้เครื่องอัดอากาศควรมีท่อพักน้ำมันเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำมันหล่อลื่น ไหลออกมาพร้อมกับลมที่จะผ่านไปยังบ่ออนุบาลลูกกุ้ง ลมที่ออกจากเครื่องเพิ่มอากาศจะไปสู่บ่อต่าง ๆ โดยมีสายยาง และหัวทรายหรือท่อพีวีซีขนาดเล็กเจาะรูวางกันบ่ออนุบาล และควรมีวาล์วควบคุมแรงดันลมตามต้องการ จำนวนหัวทรายต้องให้เพียงพอกับขนาดของบ่ออนุบาลเพื่อช่วยให้อาหารกระจายทั่วบ่อเพื่อลูกกุ้งจับกินได้สะดวก เนื่องจากต้องให้อากาศตลอดเวลาการอนุบาล จึงควรมีเครื่องยนต์สำรองสำหรับหมุนเครื่องเป่าอากาศกรณีไฟฟ้าดับ

๑.๓.๓ อุปกรณ์ที่จำเป็นอื่น ๆ

อุปกรณ์ที่จำเป็นอื่น ๆ ในการปฏิบัติงาน คือ

(๑) เครื่องวัดความเค็ม (salinometer) หรือ เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ (hydrometer)

(๒) เครื่องมือวัดความเป็นกรดเป็นด่าง (pH meter)

(๓) เครื่องวัดอุณหภูมิ (thermometer)

(๔) อุปกรณ์ในการเตรียมอาหารลูกกุ้ง เช่น เครื่องปั่นอาหาร เตาแก๊ส ตู้เย็น เป็นต้น

(๕) ท่อดูดตะกอน

(๖) อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ถังกรองน้ำ สวิงขนาดช่องตาต่าง ๆ กะละมัง อุปกรณ์ล้าง

ลูกกุ้ง เช่น ถังบรรจุออกซิเจน ถังพลาสติก ฯลฯ

๒. การจัดการบ่อเพาะฟักและอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม

การจัดการบ่อเพาะและอนุบาลลูกกุ้งแต่ละรุ่นใช้เวลาประมาณ ๒๐ - ๓๕ วัน ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น อุณหภูมิ อาหาร สุขภาพของลูกกุ้ง การจัดการ เป็นต้น

๒.๑ การเตรียมน้ำ

การเตรียมน้ำสำหรับเพาะลูกกุ้งโดยใช้น้ำทะเลหรือน้ำนาเกลือ ผสมกับน้ำจืดให้ได้น้ำผสมที่มีความเค็มระหว่าง ๑๒ - ๑๕ พีพีที ซึ่งเป็นระดับความเค็มที่เหมาะสมต่อการอนุบาลลูกกุ้ง น้ำที่มีความเค็มสูงหรือต่ำกว่านี้จะมีผลต่อการเจริญเติบโต การเตรียมน้ำผสมทำได้โดยคำนวณหาปริมาณน้ำเค็มเพื่อนำมาใช้ในการผสมตามสูตร

$$\text{ปริมาตรของน้ำเค็ม} = \frac{\text{ปริมาตรของน้ำผสมที่ต้องการ} \times \text{ความเค็มของน้ำผสมที่ต้องการ (พีพีที)}}{\text{ความเค็มของน้ำเค็ม (พีพีที)}}$$

น้ำที่ผสมต้องมีการฆ่าเชื้อโรคและทำให้สารแควนลอยในน้ำตกตะกอนด้วย โดยใช้คลอรีนผง (calcium hypochlorite) ในอัตรา ๑๐ - ๑๕ พีพีเอ็ม ร่วมกับปูนขาวในอัตรา ๒๕ - ๑๐๐ กรัม/ลูกบาศก์เมตร ขึ้นอยู่กับระดับความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH ๗ - ๘) และมีการให้อากาศตลอดเวลาทิ้งไว้ ๒ - ๔ วัน จนกว่าคลอรีนจะสลายตัวหมด ก่อนนำน้ำมาใช้ให้ตรวจสอบว่าคลอรีนหมดหรือไม่โดยใช้สารละลาย โพตัสเซียมไอโอดด์ (KI) หยดน้ำยา ๒ - ๓ หยด ลงในน้ำที่ต้องการตรวจสอบ ถ้าน้ำผสมยังมีคลอรีนเหลืออยู่น้ำจะเป็นสีเหลือง หากมีความจำเป็นต้องใช้น้ำในขณะที่ยังมีคลอรีนเหลืออยู่ให้ใช้โซเดียมไฮโอซัลเฟต ๕ - ๑๐ กรัมต่อน้ำ ๑ ลูกบาศก์เมตร เพื่อกำจัดคลอรีน และควรมีการเพิ่มอากาศในน้ำก่อนที่จะนำไปใช้

คุณสมบัติของน้ำที่เหมาะสมในการเพาะและอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม ควรมีค่าดังนี้

- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) มากกว่า ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ในระหว่าง ๗.๐ - ๘.๕
- แอมโมเนียรวม (total ammonia) น้อยกว่า ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ไนไตรท์ (nitrite) น้อยกว่า ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ความเป็นด่าง (alkalinity) อยู่ในระหว่าง ๑๐๐ - ๑๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- อุณหภูมิ น้ำ อยู่ในระหว่าง ๒๘ - ๓๒ องศาเซลเซียส

อัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่สัตว์น้ำสามารถทนได้ คือ ๐.๒ องศาเซลเซียสต่อนาที และไม่ควรเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิรวมเกินช่วง ๒ - ๔ องศาเซลเซียส

๒.๒ อาหารและการเตรียมอาหาร

อาหารที่ใช้ในการอนุบาลลูกกุ้งแบ่งเป็น ๒ ประเภท คือ

๒.๒.๑ อาหารมีชีวิต ที่นิยมใช้ ได้แก่ ไรน้ำเค็มวัยอ่อน การเพาะฟักไข่ไรน้ำเค็ม (artemia cyst) ควรใช้น้ำที่มีความเค็มระหว่าง ๒๐ - ๓๐ พีพีที ที่ผ่านการฆ่าเชื้อโรค ระดับความเค็มของน้ำขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ไรน้ำเค็ม ซึ่งมีผลต่ออัตราการฟักเป็นตัว การเพาะพันธุ์ไรน้ำเค็มจะใช้ไข่ไรน้ำเค็ม ๑.๒ - ๑.๕ กรัม/น้ำเค็ม ๑ ลิตร ใช้ระยะเวลาการฟักเป็นตัว ๒๔ - ๓๖ ชั่วโมง (รายละเอียดวิธีการฟักดูตามฉลาก) โดยอัตราการฟักเป็นตัว (Hatching Efficiency Ratio) อยู่ที่ ๗๐ - ๙๐ เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับคุณภาพของไข่ สายพันธุ์อุณหภูมิ น้ำ ปริมาณแสง ไข่ไรน้ำเค็มที่มีคุณภาพสูงจะมีการปนเปื้อนของโปรโตซัวและเชื้อจุลินทรีย์น้อย ดังนั้นหากจำเป็นต้องใช้ไข่ไรน้ำเค็มที่มีคุณภาพต่ำ ควรฆ่าเชื้อโรคและสิ่งปนเปื้อนบริเวณเปลือกไข่ไรน้ำเค็มโดยการแช่ไข่ไรน้ำเค็มในสารละลายฟอร์มาลินที่ระดับความเข้มข้น ๑๐๐ - ๑๕๐ พีพีเอ็ม นาน ๑ - ๒ ชั่วโมง

๒.๒.๒ อาหารที่ไม่มีชีวิต ได้แก่ อาหารเสริมประเภทต่าง ๆ เช่น brine shrimp flake อาหารสำเร็จรูปขนาดเล็ก เต้าหู้ไข่ ส่วนที่นิยมใช้มาก ได้แก่ ไข่ตุ๋น อัตราส่วนไข่ตุ๋นที่เตรียมมีดังนี้ ไข่ไก่ ๑๐ ฟอง:นมผง ๒ - ๓ ช้อนตวง (น้ำหนักประมาณช้อนละ ๕ กรัม):น้ำสะอาด ๒๐๐ - ๒๕๐ ซีซี (น้ำ ๑ แก้ว) ใช้เครื่องปั่นผลไม้ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นนำไปนึ่งประมาณ ๓๐ นาที โดยใช้ไฟปานกลาง ทิ้งไว้ให้เย็นลง จะได้อาหารเป็นก้อนแข็งนำมาขยี้ผ่านตะแกรง ให้มีขนาด ๑ - ๒ มิลลิเมตร ล้างด้วยน้ำสะอาด นำไปแช่เย็นก่อนนำไปอนุบาลกุ้งต่อไป

๒.๓ การเตรียมแม่พันธุ์กุ้ง

แหล่งที่มาของแม่กุ้งส่วนใหญ่มี ๒ แหล่ง คือ บ่อเลี้ยงของเกษตรกรและแหล่งน้ำธรรมชาติ แม่กุ้งที่รวบรวมจากธรรมชาติมีไข่แก่ไม่พร้อมกัน ทำให้ไม่สามารถผลิตลูกกุ้งได้จำนวนมาก ส่วนแม่กุ้งที่รวบรวมจากบ่อเลี้ยงจะสามารถคัดเลือกไข่แก่ได้ใกล้เคียงกันในจำนวนที่ต้องการ ก่อนนำไปเพาะพันธุ์จะนำแม่กุ้งแช่ในน้ำที่มีฟอร์มาลิน ๕๐ - ๑๐๐ พีพีเอ็ม เป็นเวลา ๓๐ - ๖๐ นาที นำแม่กุ้งไปใส่ในบ่อเพาะพันธุ์ที่มีน้ำผสมความเค็ม ๑๒ - ๑๕ พีพีที ที่ระดับน้ำ ๒๐ - ๓๐ เซนติเมตร อัตราแม่กุ้ง ๓ - ๕ กิโลกรัม ต่อปริมาตรน้ำ ๑ ลูกบาศก์เมตร ปล่อยให้แม่กุ้งวางไข่ในบ่อเพาะแล้วจึงรวบรวมลูกกุ้งในแต่ละวัน ย้ายลงบ่ออนุบาลในอัตราความหนาแน่นประมาณ ๘๐ - ๑๒๐ ตัวต่อลิตร และค่อย ๆ เพิ่มระดับเป็น ๔๐ - ๖๐ ซม.และอนุบาลลูกกุ้งต่อไปจนลูกกุ้งคว่ำ

๒.๔ การจัดการสิ่งแวดล้อมในบ่ออนุบาล

๒.๔.๑ คุณสมบัติของน้ำในบ่ออนุบาลกุ้งก้ามกราม

อุณหภูมิของน้ำมีผลต่อการฟักไข่ การเจริญเติบโต และพัฒนาการของลูกกุ้งก้ามกราม (Larvae) จนเป็นตัวเต็มวัย (Post larvae) ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง ๒๘ - ๓๒ องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิ น้ำต่ำกว่านี้จะทำให้ลูกกุ้งเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ ระดับความเป็นต่างของน้ำผสมไม่ควรต่ำกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อเป็น buffer ป้องกันการเปลี่ยนแปลงของระดับความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำที่อนุบาลลูกกุ้ง

ในระหว่างการอนุบาลต้องระวังพิษจากสิ่งขับถ่ายของลูกกุ้งในบ่ออนุบาล เช่น แอมโมเนียรวม ซึ่งควรควบคุมให้ต่ำกว่า ๐.๕ พีพีเอ็ม จึงควรมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ ดูดตะกอนและเศษอาหาร ทำความ

สะอาดป่อเป็นประจำเพื่อไม่ให้ปริมาณแอมโมเนียมีความเข้มข้นสูงจนเป็นอันตรายต่อลูกกุ้ง โดยคุณสมบัติของน้ำที่นำมาเปลี่ยนถ่ายในการอนุบาลลูกกุ้ง ควรมีความปลอดภัยเคียงกับน้ำที่เตรียมในครั้งแรก

๒.๕ การจัดการดูแลลูกกุ้งระหว่างการอนุบาล

การอนุบาลลูกกุ้งก้ามกรามให้ได้ผลผลิตสูงนั้น ขึ้นอยู่กับการจัดการและประสบการณ์ของผู้ดูแล โดยทั่วไปถ้ามีการจัดการที่ดีอัตราการรอดของลูกกุ้งประมาณร้อยละ ๖๐ - ๘๐ ปัญหาในการจัดการบ่ออนุบาลลูกกุ้งที่ไม่ดีพอ ทำให้ผลผลิตจากการอนุบาลลูกกุ้งมีอัตราการรอดต่ำ ทั้งนี้เกิดจากสาเหตุหลายประการ เช่น คุณสมบัติของน้ำที่ใช้อนุบาลไม่เหมาะสม อาหารลูกกุ้งไม่เพียงพอ และการติดตามตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในบ่อไม่ต่อเนื่อง ดังนั้นในการจัดการดูแลลูกกุ้งระหว่างการอนุบาลควรพิจารณาประเด็นต่อไปนี้

๒.๕.๑ การเจริญเติบโตของลูกกุ้ง

ลูกกุ้งก้ามกราม เมื่อแรกฟักออกจากไข่จะหายใจทางว่ายน้ำ โดยส่วนหางจะเคลื่อนไปข้างหน้าส่วนหัวห้อยลง ลูกกุ้งมีการลอกคราบก่อนที่จะเป็นตัวเต็มวัยรวม ๑๑ ครั้ง เมื่อลอกคราบครั้งสุดท้าย ลำตัวจึงคว่ำลงมีลักษณะและการว่ายน้ำเหมือนตัวเต็มวัย (Post Larvae) ซึ่งลูกกุ้งใช้เวลาลอกคราบในแต่ละครั้งประมาณ ๒ วัน ขึ้นกับปัจจัยหลายประการ เช่น อุณหภูมิ อาหาร คุณสมบัติของน้ำ และความแข็งแรงของลูกกุ้ง เป็นต้น ลูกกุ้งที่แข็งแรงจะว่ายน้ำอย่างรวดเร็ว มีการติดตัวได้ดี ลำตัวมีจุดสีน้ำตาลแดง กุ้งที่อ่อนแอมีลำตัวสีน้ำตาลเข้มออกดำ หรือสีซีด การว่ายน้ำช้า ไม่ค่อยกินอาหารหรือจับอาหารแล้วทิ้ง ซึ่งจะสังเกตพบเศษอาหารเหลือที่ก้นบ่อและพบลูกกุ้งตายที่พื้นบ่อ

๒.๕.๒ การปล่อยลูกกุ้งลงบ่ออนุบาล

ปล่อยลูกกุ้งลงบ่ออนุบาลในอัตรา ๘๐ - ๑๒๐ ตัวต่อลิตร หรือ ๘๐,๐๐๐ - ๑๒๐,๐๐๐ ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ที่ระดับน้ำ ๔๐ - ๖๐ เซนติเมตร ความเค็มของน้ำ ๑๒ - ๑๕ พีพีที อนุบาลจนลูกกุ้งคว่ำ (Post Larvae) ทั้งหมดใช้เวลาประมาณ ๒๒ - ๓๐ วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำ อาหาร การจัดการ และความแข็งแรงของลูกกุ้ง

๒.๕.๓ อาหารและการให้อาหาร

อาหารลูกกุ้งก้ามกรามที่มีคุณภาพ เป็นปัจจัยหลักที่ช่วยให้ลูกกุ้งเจริญเติบโต และลอกคราบอย่างสม่ำเสมอ อาร์ทีเมีย (ไรน้ำเค็ม) ที่ฟักเป็นตัวใหม่ ๆ ใช้เป็นอาหารหลักตลอดระยะเวลาการอนุบาล การอนุบาลลูกกุ้งระยะ ๒ - ๘ วัน ให้ลูกไรน้ำเค็มวันละ ๒ - ๔ ครั้ง ซึ่งต้องดูแลให้ลูกกุ้งได้รับอาหารอย่างเพียงพอ เมื่อลูกกุ้งอายุ ๙ - ๑๐ วัน จึงเริ่มให้อาหารเสริม เช่น ไข่ตุ๋นผสมนมผง เป็นต้น วันละ ๑ - ๔ ครั้ง สลับกับการให้ไรน้ำเค็ม จนลูกกุ้งเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งช่วยให้ลูกกุ้งมีการเจริญเติบโตดีขึ้น

การให้อาหารลูกกุ้งมีความสำคัญมาก การสังเกตการกินอาหารของลูกกุ้งอย่างใกล้ชิด ทำให้ทราบถึงสุขภาพของลูกกุ้ง ตลอดจนการจัดการปริมาณอาหารที่ใช้เลี้ยงได้อย่างเหมาะสม การกินอาหารและการจับอาหารของลูกกุ้งจะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงสุขภาพลูกกุ้งและสิ่งแวดล้อมโดยรวมของบ่ออนุบาล เช่น การจับอาหารของลูกกุ้งไม่ดี แสดงว่าลูกกุ้งอาจเริ่มเป็นโรค หรือขนาดของอาหารไม่เหมาะสมกับขนาดลูกกุ้ง หรือสภาพน้ำในบ่อมีคุณสมบัติไม่เหมาะสม ถ้าให้อาหารน้อยเกินไปจะทำให้ลูกกุ้งโตช้า ขนาดของลูกกุ้งไม่สม่ำเสมอและมีการกินกันเอง ทำให้ลูกกุ้งมีอัตราการรอดต่ำ ทั้งนี้ควรระวังเรื่องการให้อาหารเสริมมากเกินไปจนเกิดการอาจทำให้น้ำเน่าเสียได้ง่าย

๒.๕.๔ การถ่ายน้ำและการทำความสะอาดบ่ออนุบาล

การถ่ายน้ำในบ่ออนุบาลลูกกุ้งทำให้คุณสมบัติของน้ำในบ่อดีขึ้น และส่งผลต่อสุขภาพของลูกกุ้ง นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยกระตุ้นให้ลูกกุ้งมีการลอกคราบ ในระยะแรกของการอนุบาลลูกกุ้งที่ฟักออกจากไข่ ใช้ระดับน้ำสูง ๒๐ - ๓๐ เซนติเมตร และเพิ่มระดับน้ำวันละ ๕ - ๑๐ เซนติเมตร จนระดับน้ำสูง ๔๐ - ๖๐ เซนติเมตรจากนั้นเปลี่ยนถ่ายน้ำและเพิ่มระดับน้ำทุกวันหรือวันเว้นวันประมาณ ๕ - ๑๐ เปอร์เซ็นต์ของน้ำในบ่ออนุบาล เมื่ออนุบาลประมาณ ๑๔ - ๑๘ วัน จะเริ่มพบกุ้งคว่ำ ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ น้ำ อาหาร ตลอดจนการเปลี่ยนถ่ายน้ำในบ่ออนุบาล ลูกกุ้งจะคว่ำประมาณ ๗๐ - ๘๐ เปอร์เซ็นต์ เมื่อลูกกุ้งอายุ ๑๘ - ๒๒ วัน ปัจจัยที่สำคัญคือการควบคุมคุณภาพน้ำและสิ่งแวดล้อมให้ดีที่สุด

เมื่อลูกกุ้งอายุ ๗ - ๘ วัน ควรทำความสะอาดบ่ออนุบาลโดยการดูดตะกอน เพื่อลดปริมาณเปลือกไข่ไรน้ำเค็ม เศษอาหาร มูลกุ้ง การทำความสะอาดบ่อช่วยให้สามารถตรวจสอบการกินอาหาร และสุขภาพของลูกกุ้งได้อีกด้วย หากพบลูกกุ้งอ่อนแอหรือตายที่พื้นบ่อควรดำเนินการตรวจสอบหาสาเหตุและแนวทางแก้ไขการรักษาลูกกุ้งได้ทันเวลา

๒.๕.๕ การดูแลสุขลักษณะลูกกุ้งในบ่ออนุบาล

บ่ออนุบาลลูกกุ้งที่มีการจัดการเรื่องสุขอนามัยที่ดี จะทำให้ง่ายต่อการป้องกันการระบาดของ โปรโตซัว เช่น *Zoothamnium* sp., *Epistylis* sp. และ ไฮโดรซัว เป็นต้น ซึ่งมีสาเหตุหลักจากไข่ไรน้ำเค็มที่ไม่สะอาด การจัดการควบคุมคุณภาพน้ำและอุปกรณ์เครื่องใช้ในการอนุบาลลูกกุ้งที่ไม่ดี เช่น สายยาง กระจอน เป็นต้น อุปกรณ์ควรแช่ในคลอรีนเข้มข้น ๒๐ พีพีเอ็ม หรือฟอร์มาลิน ๑๐๐ พีพีเอ็ม นอกจากนี้ควรควบคุมการใช้ยาปฏิชีวนะและสารเคมี เช่น ออกซิเตตราไซคลิน กลุ่มซัลฟา เป็นต้น อย่างใกล้ชิดและใช้เท่าที่จำเป็นเพื่อป้องกันการดื้อยาของจุลินทรีย์และควบคุมการเกิดสารตกค้างในลูกกุ้ง

๓. การลำเลียงลูกพันธุ์กุ้งก้ามกราม

ลูกกุ้งก้ามกรามจะลอกคราบและมีการเปลี่ยนแปลงระยะต่าง ๆ จนเป็นตัวเต็มวัย เริ่มพบลูกกุ้งคว่ำเมื่อลูกกุ้งอายุ ๑๔ - ๑๘ วัน และจะพบลูกกุ้งที่คว่ำเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนถึง ๗๐ - ๘๐ เปอร์เซ็นต์ เมื่อลูกกุ้งอายุได้ ๑๘ - ๒๒ วัน ที่อุณหภูมิ ๓๐ - ๓๒ องศาเซลเซียส หลังจากนั้นควรคัดแยกลูกกุ้งที่ยังไม่คว่ำออกไปอนุบาลต่อเพื่อเพิ่มอัตราการรอด ส่วนบ่ออนุบาลที่มีลูกกุ้งคว่ำค่อย ๆ ปรับลดความเค็มของน้ำลงเหลือ ๕ - ๖ พีพีที และเริ่มลดปริมาณการให้ลูกไรน้ำเค็มและให้อาหารเสริม หรืออาหารสำเร็จรูปเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นการฝึกลูกกุ้งให้เคยชินกับอาหารสำเร็จรูปก่อนนำไปอนุบาลหรือเลี้ยงในบ่อดินต่อไป

การลำเลียงพันธุ์กุ้งก้ามกรามหลังคว่ำได้ ๓ - ๕ วัน ควรบรรจุใส่ถุงพลาสติกขนาด ๑๔ x ๒๔ นิ้ว ใส่ น้ำ ๒ - ๒.๕ ลิตร เติมออกซิเจน ๑.๐ - ๑.๕ เท่าของปริมาตรน้ำ ระยะเวลาลำเลียงไม่เกิน ๖ ชั่วโมง บรรจุลูกกุ้งได้ประมาณ ๒,๐๐๐ ตัว กรณีลำเลียงไปไกล ๆ และใช้เวลามากกว่า ๖ ชั่วโมงแต่ไม่เกิน ๑๒ ชั่วโมง บรรจุถุงละ ๒,๐๐๐ ตัว เติมออกซิเจนประมาณ ๒.๐ - ๒.๕ เท่าของปริมาตรน้ำ ควบคุมอุณหภูมิที่ประมาณ ๒๕ องศาเซลเซียส เวลาที่เหมาะสมในการขนส่งพันธุ์กุ้งควรเป็นช่วงกลางวันเพื่อสะดวกต่อการควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสม ช่วยให้อัตราการรอดของลูกกุ้งสูงขึ้น

ในปัจจุบันฟาร์มเพาะพันธุ์กุ้งก้ามกรามใช้แม่พันธุ์ไข่แก่จากฟาร์มเลี้ยงมาใช้ในการเพาะ โดยมีผู้รวบรวมจากฟาร์มเลี้ยงในหลายฟาร์มส่งต่อให้ฟาร์มเพาะซึ่งจะได้แม่กุ้งไข่แก่ตามจำนวนที่ฟาร์มเพาะพันธุ์ต้องการ โดยปกติใช้แม่กุ้งไข่แก่ประมาณ ๕ - ๑๐ กิโลกรัมขึ้นไปในการเพาะแต่ละครั้ง โดยแม่กุ้งไข่แก่

ประมาณ ๑๐ กิโลกรัมจะผลิตได้ลูกกุ้งกว่าประมาณ ๒ - ๕ ล้านตัว แต่วิธีการดังกล่าวบางครั้งมักพบกับปัญหาแม่กุ้งอ่อนแอ สภาพไม่สมบูรณ์ เนื่องจากระยะเวลาพักกุ้งสำหรับบรอกการขนส่ง หรือการขนส่งมีระยะเวลานาน นอกจากนี้บางส่วนยังไม่ทราบที่มาของแม่พันธุ์ที่ได้จากผู้รวบรวมกุ้ง หรือบางส่วนรวบรวมจากฟาร์มที่เลี้ยงผสมกับกุ้งขาว โดยมีส่วนน้อยที่ฟาร์มเพาะพันธุ์เลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เองในบ่อดิน

สำหรับกรมประมง มีการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์สำหรับผลิตกุ้งก้ามกรามปรับปรุงพันธุ์ สายพันธุ์มาโคร ๑ ในบ่อซีเมนต์ขนาด ๕๐ ตารางเมตร และบ่อผ้าใบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๔ เมตร ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาพันธุ์กรรมสัตว์น้ำเพชรบุรี ซึ่งทำให้ควบคุมป้องกันการติดโรคได้เป็นอย่างดี แม่กุ้งไข่แก่มีสภาพสมบูรณ์ เนื่องจากไม่มีการขนส่งระยะไกล สามารถคัดเฉพาะกุ้งที่ผ่านการตรวจโรคแล้วก่อนนำมาเลี้ยง แต่อย่างไรก็ตามแม่กุ้งไข่แก่ที่ผลิตได้ยังมีปริมาณน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับ การเลี้ยงในบ่อดิน

การเลี้ยงกุ้งก้ามกราม

จากเอกสารการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามตามมาตรฐาน GAP ของกรมประมงระบุรายละเอียดการเลี้ยงกุ้งก้ามกราม ดังนี้

การเลี้ยงกุ้งที่ไม่ผ่านการอนุบาล นำลูกกุ้งที่คว่ำแล้วจากโรงเพาะฟักปล่อยลงบ่อเลี้ยงในอัตรา ๓๐,๐๐๐ - ๕๐,๐๐๐ ตัวต่อไร่ หลังจากนั้นประมาณ ๔ เดือนขึ้นไปจึงเริ่มจับ โดยในการจับครั้งแรก ๆ จะเน้นจับกุ้งตัวเมียและกุ้งแคระแกร็น (กุ้งจึกโกหรือกุ้งก้ามลาก) ออก จากนั้นจะทยอยจับกุ้งที่โตได้ขนาดตลาดขายเดือนละครึ่งจนหมดบ่อ โดยปกติมีอัตราการรอดประมาณ ๖๐ - ๘๐ เปอร์เซ็นต์ วิธีนี้มีข้อดี คือ ไม่ต้องอนุบาลลูกกุ้ง และเป็นวิธีที่เหมาะสมกับผู้เลี้ยงที่มีจำนวนบ่อน้อย ข้อเสีย คือ การปล่อยลูกกุ้งเล็กทำให้มีอัตราการรอดไม่แน่นอนเนื่องจากบางส่วนไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในบ่อได้ การทยอยจับอาจทำให้กุ้งที่เหลือในบ่อบอบช้ำและตายได้ และบางครั้งอาจมีการฟุ้งกระจายของของเสียบริเวณพื้นบ่อทำให้น้ำในบ่อมีคุณสมบัติไม่เหมาะสม

การเลี้ยงกุ้งที่ผ่านการอนุบาลนำลูกกุ้งที่ผ่านการอนุบาลประมาณ ๒ เดือน ซึ่งมีขนาด ๒ - ๕ กรัมต่อตัว (๒๐๐ - ๕๐๐ ตัวต่อกิโลกรัม) ปล่อยลงเลี้ยงในอัตรา ๘,๐๐๐ - ๑๐,๐๐๐ ตัวต่อไร่ หลังจากเลี้ยงในบ่ออีกประมาณ ๔ - ๕ เดือน ก็สามารถจับหมดบ่อได้ ตัวผู้ส่วนใหญ่จะได้ขนาดประมาณ ๒๐ ตัวต่อกิโลกรัม ตัวเมียขนาด ๔๐ - ๕๐ ตัวต่อกิโลกรัม เป็นวิธีที่เหมาะสมกับผู้เลี้ยงที่มีบ่อจำนวนมาก ข้อดี คือ ได้ผลผลิตกุ้งที่มีขนาดใหญ่สม่ำเสมอ อัตรารอดไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๘๐ เนื่องจากลูกกุ้งที่ผ่านการอนุบาลมีความแข็งแรงและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในบ่อเลี้ยงได้ดี และใช้ระยะเวลาเลี้ยงสั้น โดยปัจจุบันนิยมซื้อลูกกุ้งขนาด ๒ - ๕ กรัมจากฟาร์มที่มีการอนุบาลมาเลี้ยงมากขึ้น

การเลี้ยงกุ้งก้ามกรามร่วมกับกุ้งขาว

ตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. ๒๕๔๙ เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม (*Litopenaeus vannamei*) ในพื้นที่ภาคกลางซึ่งเลี้ยงกุ้งด้วยน้ำความเค็มต่ำประสบปัญหาการระบาดของไวรัสหัวเหลือง (Yellow-head virus) โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดราชบุรีและจังหวัดนครปฐม (ชโล และคณะ, ๒๕๕๑) และพบการระบาดอย่างต่อเนื่อง โดยกุ้งที่ป่วยพบได้ตั้งแต่อายุประมาณ ๔๐ - ๖๐ วัน หลังจากปล่อยลูกกุ้งลงเลี้ยง การตายของกุ้งจะเริ่มหลังจากกุ้งแสดงอาการป่วยและเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งพบกุ้งตายหมดบ่อภายในเวลาไม่กี่วัน (นิติ และคณะ, ๒๕๕๐; ปิยนุช, ๒๕๕๐) ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่ซึ่งเลี้ยงกุ้งด้วยน้ำความเค็มต่ำเปลี่ยนรูปแบบการเลี้ยง จากการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมเพียงชนิดเดียวเป็นการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมร่วมกับกุ้งก้ามกราม (*Macrobrachium rosenbergii*) ซึ่งจะปล่อยกุ้งขาวแวนนาไมลงเลี้ยงก่อนประมาณ ๔๐

- ๔๕ วัน จากนั้นจึงปล่อยกึ่งก้ามกรามขนาด ๕ กรัม ลงไปเสริม โดยอัตราความหนาแน่นในการปล่อยกึ่งขาว แวนนาไมและกึ่งก้ามกรามจะแตกต่างกัน เกษตรกรบางกลุ่มที่เลี้ยงกึ่งขาวเป็นหลักจะปล่อยกึ่งขาวลงเลี้ยงในอัตราความหนาแน่นที่สูงประมาณ ๘๐,๐๐๐ - ๑๐๐,๐๐๐ ตัว/ไร่ แต่ปล่อยกึ่งก้ามกรามในอัตราความหนาแน่นต่ำประมาณ ๔,๐๐๐ - ๖,๐๐๐ ตัว/ไร่ เลี้ยงโดยคำนวณอาหารเฉพาะกึ่งขาวที่ปล่อยไม่คำนวณให้อาหารกึ่งก้ามกราม เพื่อให้กึ่งก้ามกรามกินกึ่งขาวที่อ่อนแอจากการติดเชื้อในบ่อเลี้ยง ในขณะที่เกษตรกรบางกลุ่มที่เลี้ยงกึ่งก้ามกรามเป็นหลักจะปล่อยกึ่งก้ามกรามลงเลี้ยงในอัตราความหนาแน่นสูงประมาณ ๘,๐๐๐ - ๑๐,๐๐๐ ตัว/ไร่ และปล่อยกึ่งขาวลงเลี้ยงในอัตราความหนาแน่นต่ำประมาณ ๔๐,๐๐๐ - ๖๐,๐๐๐ ตัว/ไร่ เลี้ยงโดยคำนวณให้อาหารเช่นเดียวกับวิธีแรกโดยเกษตรกรส่วนใหญ่พบว่า การเลี้ยงวิธีนี้จะทำให้ได้ผลผลิตกึ่งขาวแวนนาไมขนาดใหญ่ และได้กึ่งก้ามกรามขนาดใหญ่หลังจากเลี้ยงประมาณ ๑๒๐ วัน และทำให้ได้รับผลตอบแทนสูงกว่าการเลี้ยงกึ่งขาวแวนนาไมเพียงชนิดเดียว หรือกึ่งก้ามกรามเพียงชนิดเดียว ซึ่งจะได้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ เนื่องจากปัญหาการระบาดของโรคไวรัสหัวเหลืองในกึ่งขาวและการระบาดของโรคไวรัส (*Macrobrachium rosenbergii* Nodavirus; MrNV) ในกึ่งก้ามกราม (ชลอ และคณะ, ๒๕๕๑; นิติและคณะ, ๒๕๕๐; ปิยนุช, ๒๕๕๐; ศุภมาศ, ๒๕๔๙ อ้างตาม นิติ และคณะ, ๒๕๕๒)

โรคกึ่งก้ามกรามและการป้องกันรักษา

จากเอกสารโรคกึ่งก้ามกรามของสถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำจืด สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด กล่าวถึงรายละเอียดโรคกึ่งก้ามกราม ไว้ดังนี้

โรคกึ่งก้ามกรามในโรงเพาะฟัก

๑. โรคหางขาว (white tail disease)

ปัญหาลูกกึ่งก้ามกรามอายุ ๑๐ วันขึ้นไปอ่อนแอ และมีอัตราการตายสูง พบว่ามีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อไวรัสที่มีสารพันธุกรรมชนิดอาร์เอ็นเอ อนุภาครูปทรงแท่งกลม สองขนาดคือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ ๒๗ และ ๑๕ นาโนเมตร ในครอบครัว Nodaviridae ชื่อ *Macrobrachium rosenbergii* nodavirus (MrNV) และ Extrasmall virus (XSV) เชื้อไวรัสสองชนิดนี้มีการเจริญและเพิ่มจำนวนใน Cytoplasm ของเซลล์ตามอวัยวะต่าง ๆ เกือบทุกส่วนของลูกกึ่ง ทำให้เกิดการตายของกล้ามเนื้อลายทั้งบริเวณส่วนท้อง ส่วนหัวอก และรยางค์ รวมทั้งเนื้อเยื่อเกี่ยวพันบริเวณตับและตับอ่อน

ลักษณะอาการ ลูกกึ่งก้ามกรามที่ติดเชื้อ MrNV และ XSV ส่วนใหญ่เริ่มแสดงออกเมื่ออายุ ๑๐ วันขึ้นไป ลูกกึ่งป่วยจะกินอาหารลดลง สีซีด อ่อนแอ อาจมีหรือไม่มีอาการกล้ามเนื้อขาวขุ่น หากมีอาการจะขาวขุ่นทั้งตัวหรือบางส่วน เช่น บริเวณหลังหรือปลายหาง และมีอัตราการตายสูงประมาณ ๕๐ - ๙๐ เปอร์เซ็นต์ ในช่วงเวลา ๔ - ๕ วันหลังจากเริ่มแสดงอาการ ลูกกึ่งที่ได้รับเชื้อไวรัสมีความรุนแรงมากจะมีอัตราการตายสูงถึง ๙๐ เปอร์เซ็นต์ ในช่วงเวลา ๒ - ๓ วัน และบางส่วนจะมีรอยขีดคร่อน

การติดต่อ เชื้อไวรัสในกลุ่มนี้สามารถติดต่อทั้งโดยการสัมผัสผ่านทางน้ำ การใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ร่วมกัน การกินอาหารที่มีเชื้อไวรัสแฝงอยู่และจากแม่สู่ลูก ถึงแม้ว่าแม่พันธุ์ติดเชื้อไวรัสเหล่านี้มักไม่แสดงอาการของโรคแต่สามารถเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสไปสู่ลูกกึ่งได้

การป้องกันและรักษา

เนื่องจากเชื้อ MrNV และ XSV มีการเจริญและเพิ่มจำนวนใน Cytoplasm ของเซลล์ การใช้ยาหรือสารเคมีเพื่อการรักษาจึงมีผลต่อเซลล์เจ้าบ้าน โรคนี้สามารถป้องกันได้โดย

๑. ควรคัดเลือกพ่อแม่พันธุ์กึ่งก้ามกรามที่ปลอดเชื้อไวรัสทั้งสองชนิดนี้ในการเพาะพันธุ์ลูกกึ่ง

๒. ไม่ควรนำกุ้งที่มีประวัติการติดเชื้อไวรัส หรือยังไม่แน่ใจว่ามีการติดเชื้อไวรัสไปเลี้ยงรวมกับกุ้ง
ป่ออื่น

๓. ควรมีบ่อพักน้ำและฆ่าเชื้อน้ำก่อนใช้

๔. หลีกเลี่ยงการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ร่วมกันระหว่างบ่อ และควรทำความสะอาดฆ่าเชื้อทุกครั้งหลัง
ใช้งาน

๕. การอนุบาลลูกกุ้งควรระมัดระวังไม่ให้ลูกกุ้งเครียด โดยหลีกเลี่ยงสาเหตุความเครียด
ที่เกิดจากเชื้อโรคอื่น ๆ คุณภาพน้ำ คุณภาพอาหาร และการปล่อยลูกกุ้งหนาแน่น

๖. ซากกุ้งตายเนื่องจากเชื้อไวรัสให้ทำลายโดยการใส่ยาฆ่าเชื้อลงในบ่อที่มีกุ้งตาย

๗. น้ำทิ้งควรมีการฆ่าเชื้อก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะด้วยแคลเซียมไฮโปคลอไรท์ (ปริมาณ
คลอรีน ๖๐ เปอร์เซ็นต์) ๕๐ กรัมต่อน้ำ ๑,๐๐๐ ลิตร เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๓ ชั่วโมง

๒. โรคเรืองแสง

สาเหตุเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียแกรมลบชนิดวิบริโอ ฮาวิอาย (*Vibrio harveyi*) แบคทีเรีย
ชนิดนี้สามารถเจริญเติบโตได้ทั้งในสภาพที่มีและไม่มีออกซิเจน และสามารถเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วในน้ำที่มี
ความเค็ม ๑๐ - ๔๐ พีพีที โรคเรืองแสงพบได้ในการอนุบาลลูกกุ้งวัยอ่อนในน้ำเค็ม ๑๐ - ๑๕ พีพีที ลูกกุ้งป่วย
จะทยอยตายในช่วงแรก ๆ แต่ต่อมาอัตราการตายจะสูงขึ้นและเร็วขึ้น หากตรวจดูในเวลากลางคืนจะพบการ
เรืองแสงของลูกกุ้งป่วย

การป้องกันและรักษา

๑. เนื่องจากแบคทีเรียเรืองแสงสามารถปนเปื้อนมากับน้ำทะเลจึงควรฆ่าเชื้อน้ำทะเลที่ใช้ในการ
เพาะลูกกุ้งด้วยสารเคมี เช่น แคลเซียมไฮโปคลอไรท์ ความเข้มข้น ๓๐ พีพีเอ็ม (คลอรีน ๖๐ เปอร์เซ็นต์ ๕๐
กรัมต่อน้ำ ๑,๐๐๐ ลิตร) นานอย่างน้อย ๓ ชั่วโมง แล้วเติมสารกำจัดคลอรีน ได้แก่ โซเดียมไธโอซัลเฟต หรือ
ทิ้งไว้ให้คลอรีนสลายตัวก่อนนำมาใช้

๒. กรณีพบลูกกุ้งเรืองแสงในตอนกลางคืน ควรใช้ยาปฏิชีวนะออกซีเตตราซัยคลิน ๑๐ กรัม ต่อ
น้ำ ๑๐๐๐ ลิตร แซ่ติดต่อกัน ๓ - ๕ วัน แต่ถ้าพบลูกกุ้งป่วยมากกว่า ๕๐ เปอร์เซ็นต์ การรักษาด้วยยาอาจจะ
ไม่ได้ผล จึงควรทำลายลูกกุ้งชุดนั้น แล้วทำความสะอาดฆ่าเชื้อบ่อก่อนการเพาะกุ้งรุ่นต่อไป

๓. โรคโปรโตซัว

ในบ่ออนุบาลที่มีอาหารเหลือมาก หรือมีการหมักหมมของเสียบริเวณพื้นบ่อ มักพบโปรโตซัว
หลายชนิด เช่น ซูโอแอมเนียม (*Zoothamnium*) อีพิสไทลิส (*Epistylis*) อะซินีตา (*Acineta*) หรือออร์ติเซลล่า
(*Vorticella*) เกาะตามลำตัว รยางค์ และเหงือกของลูกกุ้ง โปรโตซัวเหล่านี้อาจปนมากับน้ำที่ไม่ได้ฆ่าเชื้อหรือ
ติดมากับแม่กุ้ง ตามปกติเมื่อลูกกุ้งลอกคราบโปรโตซัวเหล่านี้จะหลุดไปกับคราบด้วย แต่หากโปรโตซัวเหล่านี้
ยังไม่ถูกกำจัดออกจากบ่อก็จะกลับมาเกาะตัวกุ้งได้ใหม่ ทำให้กุ้งหายใจไม่สะดวก อ่อนแอ ลอกคราบยาก
หรือไม่ลอกคราบ กุ้งไม่โต และทยอยตายไปเรื่อย ๆ

การป้องกันและรักษา

๑. ควบคุมปริมาณอาหารให้เหมาะสม

๒. ควรทำความสะอาดพื้นและขอบบ่อก่อนการเปลี่ยนถ่ายน้ำ

๓. น้ำที่นำมาใช้ในบ่อควรผ่านการกรองหรือผ่านการฆ่าเชื้ออย่างดี

๔. ใช้ฟอร์มาลิน ๒๕ - ๓๐ ซีซี ต่อน้ำ ๑๐๐๐ ลิตร แช่นาน ๒๔ ชั่วโมง

โรคกุ้งก้ามกรามในบ่อดิน

โรคกุ้งก้ามกรามในบ่อดินส่วนใหญ่มักเริ่มจากสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ดังนั้นการใช้ยาหรือสารเคมีจึงไม่ใช่สิ่งที่จำเป็นนัก แต่ควรปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้ดีขึ้นเสียก่อน หากไม่ได้ผลจึงใช้สารเคมีช่วยเป็นกรณีไป

๑. โรคเหงือกเน่า

เกิดจากเชื้อแบคทีเรียลักษณะเป็นเส้นยาวเกาะบริเวณเหงือกกุ้งทำให้กุ้งเกิดอาการเหงือกบวมซีดหายใจไม่สะดวก อ่อนแอ และลอยตายตามขอบบ่อ ซึ่งปริมาณการเกาะของแบคทีเรียชนิดนี้มีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำและที่พื้นบ่อ

การป้องกันและรักษา

ควรลดปริมาณการให้อาหารลง ทำความสะอาดพื้นบ่อโดยการดูดเลนออกแล้วจึงเติมน้ำใหม่เข้าบ่อ ซึ่งจะช่วยลดความเน่าเสียของน้ำได้บ้าง และที่สำคัญการถ่ายน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งครั้งละมาก ๆ นั้น ผู้เลี้ยงต้องมั่นใจว่าน้ำที่เติมเข้าบ่อมีคุณภาพที่เหมาะสม โดยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ๖.๕ - ๘ ความกระด้างและความเป็นด่างมากกว่า ๑๐๐ พีพีเอ็ม โดยทั่วไปแล้วถ้ากุ้งป่วยไม่มากนัก การเปลี่ยนถ่ายน้ำและปรับปรุงคุณภาพน้ำให้เหมาะสมจะทำให้กุ้งฟื้นกลับสู่สภาพปกติได้ แต่ถ้าพบกุ้งป่วยและมีการตายอย่างต่อเนื่องก็อาจใช้ยาปฏิชีวนะที่มีทะเบียนถูกต้องผสมอาหารให้กุ้งกิน และจะต้องงดการให้อาหารประมาณ ๒๑ วัน เพื่อให้ยาที่ตกค้างในตัวกุ้งสลายตัวไปหมดก่อนการจับขาย

๒. โรคเหงือกดำ

พบบ่อยในกุ้งที่เลี้ยงในบ่อที่พื้นเน่าเสีย เช่น บ่อเก่าที่ไม่มีการลอกเลนกันบ่อออกหลังจากจับกุ้งแต่ละรอบ ทำให้มีการสะสมของอนุภาคของดินและเกลือของธาตุเหล็กบริเวณเหงือกและแผ่นปิดเหงือกอากาศที่สามารถสังเกตได้คือ แผ่นปิดเหงือกของกุ้งมีสีดำหรือน้ำตาลเข้ม ถ้าเปิดเปลือกบริเวณนั้นดูจะพบคราบสีดำเกาะด้านในของเปลือกหรือเคลือบบริเวณเหงือกจนทำให้เห็นเหงือกเป็นรอยดำทั่วไป

การป้องกันและรักษา

๑. ควรเตรียมบ่อให้ดีก่อนการปล่อยกุ้งลงเลี้ยง เช่น อัดพื้นบ่อให้แน่นและโรยปูนขาวให้ทั่วประมาณ ๖๐ - ๑๐๐ กิโลกรัม/ไร่ ขึ้นอยู่กับสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินพื้นบ่อ

๒. ไม่ควรให้อาหารมากเกินไปเพราะจะทำให้เกิดการสะสมของเสียบริเวณพื้นบ่อมาก

๓. เวลาเปลี่ยนถ่ายน้ำควรดูดเลนกันบ่อออกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

๔. การเลี้ยงโดยการย้ายบ่อเมื่อกุ้งมีขนาดโตขึ้นและมีการสะสมของเลนกันบ่อมากขึ้นจะช่วยบรรเทาหรือป้องกันโรคชนิดนี้ได้

๓. โรคเปลือกกร่อนและหางแดง

กุ้งที่เลี้ยงในบ่อที่มีการสะสมของของเสียหรือมีเลนกันบ่อมากจะมีสภาพอ่อนแอและติดเชื้อแบคทีเรียต่าง ๆ เช่น วิบริโอ ซูโดโมแนสและแอโรโมแนส ได้ง่าย กุ้งที่ติดเชื้อแบคทีเรียเหล่านี้มักมีเปลือกกร่อนเป็นรอยแห้ว อาจพบจุดดำบริเวณเหงือกและหาง ส่วนขาว่ายน้ำและขาเดินเปลี่ยนเป็นสีส้มแดง มักพบการตายของกุ้งเป็นจำนวนมากทุกวัน และมีการตายตลอดทั้งวัน

การป้องกันและรักษา

ควรแก้ปัญหาน้ำที่ปนเปื้อนให้มีเลนสะสม และปรับคุณภาพน้ำให้มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างอยู่ในช่วง

๖.๕ - ๘ ควบคู่ไปกับการใช้ยาปฏิชีวนะผสมอาหารให้กุ้งกิน

๔. โรคซูโอแทมเนียม

เป็นปัญหาที่พบเสมอในบ่อที่พื้นไม่สะอาดมีอาหารเหลือมาก หรือบ่อที่น้ำมีสีเขียวเข้ม ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และค่าความเป็นด่างสูงทำให้กุ้งไม่ลอกคราบ และพบซูโอแทมเนียมเกาะอยู่บนเปลือกกุ้งจำนวนมาก จนอาจสังเกตเห็นลักษณะเป็นขุยบนเปลือกได้ ปัญหาซูโอแทมเนียมนี้ไม่ได้ทำความเสียหายรุนแรง แต่จะมีผลต่อขนาดและผลผลิตของกุ้ง

การป้องกันและรักษา

ควรลดปริมาณการให้อาหารลง และมีการเปลี่ยนถ่ายน้ำในปริมาณที่มากขึ้น เพื่อลดปริมาณตะกอน และของเสียต่าง ๆ หลังจากกุ้งลอกคราบแล้วซูโอแทมเนียมก็ลดลงไปด้วย

๕. โรคหมัด

เกิดจากปรสิตจำพวกเปลือกแข็ง ขนาดความยาวประมาณ ๐.๕ เซนติเมตร ลำตัวเป็นรูปไข่ แบ่งเป็นปล้อง ๆ เกาะบริเวณกระพุ้งแก้มของกุ้งเพื่อดูดเลือดกินเป็นอาหาร ทำให้กุ้งอ่อนแอและติดเชื้อโรคชนิดอื่นได้ง่าย

การป้องกันและรักษา

ไซของหมัดพวกนี้มักติดมากับน้ำ หากมีการกรองน้ำก่อนนำเข้าบ่อก็จะเป็นการป้องกันโรคไปได้ระดับหนึ่ง

๖. กุ้งอ่อนแอและตายจากปัญหาคุณภาพน้ำ

ในบ่อที่น้ำมีแพลงก์ตอนพืชเขียวเข้ม วันที่มีแดดจัด ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำจะสูงมาก ในช่วงบ่าย เนื่องจากการสังเคราะห์แสงของแพลงก์ตอนพืชมาก ทำให้น้ำมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้แอมโมเนียมีความเป็นพิษสูงขึ้นด้วย กุ้งที่ได้รับพิษของแอมโมเนียจะขึ้นมาตายบริเวณริมบ่อ โดยตัวกุ้งที่ตายไม่มีลักษณะผิดปกติ

การป้องกันและรักษา

รีบแก้ไขปัญหาน้ำเขียวเข้มในบ่อ โดยระบายน้ำเขียวออกและเติมน้ำใหม่ที่ไม่มีแพลงก์ตอนพืชมากเข้าบ่อ และควบคุมปริมาณอาหารอย่าให้เหลือ เพราะอาหารที่เหลือจะเน่าสลายให้สารอาหารที่แพลงก์ตอนพืชนำไปใช้ในการเจริญเติบโต และที่สำคัญจะต้องควบคุมให้ค่าความกระด้างของน้ำมากกว่า ๑๐๐ พีพีเอ็ม

ระบบความปลอดภัยทางชีวภาพ

FAO (2007) ได้อธิบายความปลอดภัยทางชีวภาพว่า เป็นกลยุทธ์และบูรณาการแนวทางในการวิเคราะห์และจัดการความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องเพื่อชีวิตและสุขภาพของ มนุษย์ สัตว์ พืช และรักษาสิ่งแวดล้อม

World Organization for Animal Health (OIE) (2018) ได้ให้ความหมายของเงื่อนไขความปลอดภัยระบบชีวภาพขั้นพื้นฐาน หมายถึง เงื่อนไขที่นำไปใช้กับโรคที่ประกาศกำหนด และบางพื้นที่หรือบางประเทศเพื่อให้เกิดความมั่นใจ ความปลอดภัยของโรคที่เพียงพอ ได้แก่

๑. เมื่อพบโรคหรือสงสัยว่าจะเกิดโรคที่กำหนดไว้ใน OIE list ต้องมีการแจ้งต่อเจ้าหน้าที่ของส่วนราชการที่รับผิดชอบ

๒. มีระบบสุ่มตรวจเพื่อเฝ้าระวัง ภายในพื้นที่ที่กำหนด หรือพื้นที่ทั้งหมด

๓. มีข้อกำหนดการนำเข้าเพื่อป้องกันการนำโรคเข้าสู่ประเทศหรือเขตพื้นที่ตามทีระบุไว้ใน Aquatic Code

De la Peña *et al.* (2018) ได้อธิบายความปลอดภัยทางชีวภาพว่า เป็นการปฏิบัติสำหรับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคและการแพร่กระจายจากที่หนึ่งไปยังที่อื่น ๆ โดยมีเป้าหมายในการ ป้องกัน ควบคุม ลดความเสี่ยงต่อชีวิตและสุขภาพ รวมถึงการลดผลกระทบทางเศรษฐกิจ

Department of Agriculture and Water Resources (2017) ได้กล่าวถึงแผนระบบความปลอดภัยทางชีวภาพของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของประเทศออสเตรเลีย โดยระบุขั้นตอนในการดำเนินการตามแผนความปลอดภัยทางชีวภาพ ดังนี้

๑. Hazard identification การระบุโรคอันตรายที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพสัตว์น้ำและผลผลิตในฟาร์ม

๒. Risk assessment การประเมินวิเคราะห์จัดลำดับความเสี่ยงของโรค ตามโอกาสและความรุนแรง

๓. Risk management การจัดการควบคุมและลดความเสี่ยง

มาตรฐานสินค้าเกษตรหลักการความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับฟาร์มสัตว์ปีก ระบุความหมายของความปลอดภัยทางชีวภาพ (biosecurity) ว่า ระบบการจัดการและมาตรการทางกายภาพ ที่ดำเนินการเพื่อป้องกันควบคุมโรค โดยการลดความเสี่ยงของการนำเชื้อโรคเข้ามาสู่ฟาร์ม หรือกระจายของเชื้อโรคภายในออกจากฟาร์ม รวมถึงการแพร่กระจายของโรคในประชากรสัตว์ โดยมีหลักการความปลอดภัยทางชีวภาพประกอบด้วย ๓ ส่วนที่สำคัญ คือ

๑. การแยกสัตว์ (isolation) การเลี้ยงสัตว์ในสถานที่ที่มีการควบคุมสภาวะแวดล้อม มีรั้วสำหรับป้องกันสัตว์เข้าและออกจากฟาร์ม รวมถึงการเลี้ยงดูที่มีการแยกกลุ่มสัตว์ที่มีอายุต่างกัน การนำสัตว์เข้ามาเลี้ยงและนำออกพร้อมกันหมด (all-in/all-out) เพื่อให้มีเวลาในการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ เป็นการตัดวงจรของเชื้อที่จะก่อโรคภายในฟาร์ม

๒. การควบคุมการสัญจร (traffic control) การควบคุมการสัญจร ซึ่งครอบคลุมทั้งเส้นทางไปสู่ฟาร์มและภายในฟาร์ม เพื่อป้องกันเชื้อโรคเข้าสู่ฟาร์ม แพร่กระจายภายในบริเวณฟาร์ม หรือออกจากฟาร์ม

๓. สุขอนามัย (sanitation) คือ การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ สิ่งของ บุคลากร เครื่องมือที่จะเข้ามายังฟาร์ม และความสะอาดของบุคลากรที่อยู่ในฟาร์มรวมถึงการปฏิบัติต่าง ๆ เพื่อลดโอกาสการเกิดโรคภายในฟาร์ม

จิราพร (๒๕๕๔) กล่าวว่า ความปลอดภัยทางชีวภาพ หมายถึง มาตรการโดยรวมของการกำจัด เชื้อก่อโรค การป้องกันการแพร่ระบาด หรือลดโอกาสในการนำเชื้อก่อโรคเข้าสู่หรือออกจากฟาร์ม โรงเพาะฟัก โรงงานแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสัตว์ รวมไปถึงรถขนส่งภาชนะอุปกรณ์การจัดการขยะ ซากสัตว์ และน้ำทิ้ง เป็นวิธีการควบคุมโรคที่ถูกต้องที่สุดและได้ผลดีที่สุด หรือ อาจรวมถึงการรู้แหล่งที่มาของเชื้อก่อโรคเส้นทางที่เชื้อโรคเข้าสู่ฟาร์ม การกักกันโรคและการตรวจสอบหาเชื้อโรคที่นำเข้ามาสู่ระบบการเลี้ยง การจำกัดเชื้อก่อโรค และการควบคุมการแพร่กระจายเชื้อก่อโรคออกสู่ภายนอก ตลอดจนวิธีการกำจัดเชื้อก่อโรคด้วยสารเคมี หรือวิธีการใดก็ตามที่เราสามารถควบคุมได้ในขั้นตอนที่สำคัญหรือจุดวิกฤตในกระบวนการเลี้ยงสัตว์น้ำภายในฟาร์ม เพื่อที่จะลด หรือกำจัดเชื้อก่อโรคให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ หรือหมดไปจากฟาร์ม (critical control point) หรือในบริเวณที่พิจารณาว่ามีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อและการแพร่กระจายของเชื้อก่อโรค ทั้งนี้จะต้องมีแผนการจัดการด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosecurity Plan) ที่ระบุเส้นทางที่โรคหรือเชื้อก่อโรค เป้าหมายจะแพร่เข้าสู่ฟาร์ม ระบุถึงมาตรการที่มีอยู่ หรือมาตรการที่จะนำมาใช้ในการลดความเสี่ยง องค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศ (OIE) ได้ให้ข้อแนะนำถึงแนวทางในการจัดการระบบความปลอดภัยทางชีวภาพ สำหรับแผนดำเนินงานดังกล่าวควรระบุวิธีการที่สามารถตรวจสอบได้ว่าการปฏิบัติจริงโดยเจ้าหน้าที่ และจุดเสี่ยงต่าง ๆ จะต้องได้รับการประเมินอย่างสม่ำเสมอ เพื่อปรับมาตรการควบคุมให้มีประสิทธิภาพ อยู่เสมอ

กฎหมาย ระเบียบ และการกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร ที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

๑. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร: การปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับฟาร์มเพาะพันธุ์และอนุบาลสัตว์น้ำจืด ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ ลงวันที่ ๙ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๑

โดยมีรายละเอียดให้ยกเลิกประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร: การปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับฟาร์มเพาะพันธุ์และฟาร์มอนุบาลสัตว์น้ำจืด ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ ลงวันที่ ๒๖ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ และกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร: การปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับฟาร์มเพาะพันธุ์และอนุบาลสัตว์น้ำจืด มาตรฐานเลขที่ มกษ. ๗๔๒๑ - ๒๕๖๑ ไว้เป็นมาตรฐานทั่วไป โดยมีข้อกำหนดให้ปฏิบัติ ๑๐ ข้อ ได้แก่ การขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สถานที่ตั้งฟาร์ม การจัดการทั่วไป ปัจจัยการผลิต การจัดการดูแลสุขภาพและสวัสดิภาพสัตว์น้ำ สุขลักษณะฟาร์ม การรวบรวมและการดูแลหลังการรวบรวม ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ความรับผิดชอบต่อสังคม และการบันทึกข้อมูล

๒. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร: แนวทางปฏิบัติในการใช้มาตรฐานสินค้าเกษตรการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับฟาร์มเพาะพันธุ์และอนุบาลสัตว์น้ำจืด ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ ลงวันที่ ๙ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๑

เป็นรายละเอียดในแนวทางปฏิบัติครอบคลุมข้อกำหนดการปฏิบัติที่ดีในขั้นตอนการเพาะพันธุ์ และอนุบาลสัตว์น้ำจัดการรวบรวมและการดูแลหลังการรวบรวม ก่อนการขนส่งออกนอกฟาร์ม โดยคำนึงถึง สุขภาพและสวัสดิภาพสัตว์ ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม เพื่อให้ได้ลูกพันธุ์สัตว์น้ำจืดที่มีคุณภาพดี แข็งแรง และปลอดภัยสำหรับการนำไปเลี้ยงเป็นอาหาร โดยอธิบายและขยายความทางวิชาการครอบคลุม เหตุผลและการปฏิบัติในแต่ละข้อกำหนดในมาตรฐานสินค้าเกษตร เรื่อง การปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับฟาร์มเพาะพันธุ์และอนุบาลสัตว์น้ำจืด (มกษ. ๗๔๒๑-๒๕๖๑)

๓. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร:การปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ ลงวันที่ ๒๖ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

มีรายละเอียดสำคัญ ให้ยกเลิก

(๑) ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร:การปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ ลงวันที่ ๒๙ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๒

(๒) ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร:การปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับฟาร์มปลาสด ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ ลงวันที่ ๓๐ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๒

(๓) ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร:การปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับฟาร์มเลี้ยงปลานิล ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ ลงวันที่ ๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๓

(๔) ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร:การปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับฟาร์มเลี้ยงกุ้งก้ามกราม ตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ ลงวันที่ ๒๕ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๔

และกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร : การปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำจืด มาตรฐานเลขที่ มกษ. ๗๔๑๗ - ๒๕๕๙ ไว้เป็นมาตรฐานทั่วไป โดยมีข้อกำหนดให้ปฏิบัติ ๑๐ ข้อ ได้แก่ การขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สถานที่ตั้งฟาร์ม การจัดการทั่วไป ปัจจัยการผลิต การจัดการดูแลสุขภาพและสวัสดิภาพสัตว์น้ำ สุขลักษณะฟาร์ม การจับและการดูแลหลังการจับสัตว์น้ำ ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ความรับผิดชอบต่อสังคม และการบันทึกข้อมูล

๔. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร:แนวทางปฏิบัติในการใช้มาตรฐานสินค้าเกษตรการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับฟาร์มเลี้ยงสัตว์น้ำจืดตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. ๒๕๕๑ ลงวันที่ ๒๖ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

เป็นรายละเอียดในแนวทางปฏิบัติครอบคลุมข้อกำหนดการปฏิบัติที่ดี ในทุกขั้นตอนของการเลี้ยงสัตว์น้ำจืดในบ่อเลี้ยงและกระชังเพื่อเป็นอาหาร ตั้งแต่การเลี้ยง การจับ จนถึงหลังการจับก่อนการขนส่งออกจากฟาร์มเพื่อให้ได้สัตว์น้ำจืดที่มีคุณภาพดี ปลอดภัยต่อผู้บริโภค โดยคำนึงถึงสุขภาพและสวัสดิภาพสัตว์ ความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคม

๕. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดโรคระบาดสัตว์เพิ่มเติม ตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. ๒๕๕๘ ลงวันที่ ๒๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๘

กำหนด โรคหางขาว (white tail disease) ซึ่งเป็นโรคที่เกิดในกึ่งก้ามกราม เป็นโรคระบาดตามมาตรา ๔ แห่งพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. ๒๕๕๘ ในข้อ ๒ ฉ. โรคระบาดในสัตว์น้ำ อนุที่ ๒๐ ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๑. ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดให้บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม ลงวันที่ ๒๓ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๐

กำหนดให้ บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดประเภท ก (บ่อที่ใช้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่กินพืชเป็นอาหารทุกชนิด ซึ่งใช้น้ำจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติ โดยไม่มีการเติมสารที่ก่อให้เกิดความเค็ม) และประเภท ข (บ่อที่ใช้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่กินเนื้อเป็นอาหารทุกชนิด หรือสัตว์น้ำอื่น ๆ ที่กินทั้งเนื้อและพืชเป็นอาหาร ซึ่งใช้น้ำจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติ โดยไม่มีการเติมสารที่ก่อให้เกิดความเค็ม) ที่มีขนาดพื้นที่บ่อเพาะเลี้ยง ตั้งแต่ ๑๐ ไร่ขึ้นไป และประเภท ค (บ่อที่มีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทุกชนิด ซึ่งมีการใช้สารที่ก่อให้เกิดความเค็มเพื่อปรับระดับค่าความเค็มของน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยงให้เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชนิดนั้น ๆ) ทุกขนาด ห้ามปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม เว้นแต่จะได้ทำการบำบัดน้ำเสียให้เป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด

๒. ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ลงวันที่ ๒๓ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๐

โดยมีรายละเอียดในการกำหนดค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืดประเภท ก ข และ ค วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ และวิธีการตรวจสอบค่ามาตรฐาน โดยมาตรฐานน้ำทิ้งมีรายละเอียด ดังนี้

- มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ประเภท ก ต้องมีค่าดังต่อไปนี้
 - (๑) บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
 - (๒) สารแขวนลอย (Suspended Solids) ไม่เกิน ๘๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ประเภท ข ต้องมีค่า ดังต่อไปนี้
 - (๑) บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
 - (๒) สารแขวนลอย (Suspended Solids) ไม่เกิน ๘๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
 - (๓) แอมโมเนีย ($\text{NH}_3\text{-N}$) ไม่เกิน ๑.๑ มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตร
 - (๔) ไนโตรเจนรวม (Total Nitrogen) คือ ผลรวมของไนโตรเจนละลาย (Total Dissolved Nitrogen) และไนโตรเจนแขวนลอย (Total Particulate Nitrogen) รวมกันไม่เกิน ๔.๐ มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตร
 - (๕) ฟอสฟอรัสรวม (Total Phosphorus) ไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัมฟอสฟอรัสต่อลิตร
 - (๖) ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH) ระหว่าง ๖.๕ - ๘.๕

- มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ประเภท ค ที่มีขนาดพื้นที่บ่อเพาะเลี้ยงต่ำกว่า ๑๐ ไร่ ต้องมีค่าดังต่อไปนี้

- (๑) ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH) ระหว่าง ๖.๕ - ๘.๕
- (๒) สภาพนำไฟฟ้า ที่ ๒๕ องศาเซลเซียส ไม่เกิน ๐.๗๕ เดซิซีเมนต่อเมตร

- มาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากบ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ประเภท ค ที่มีขนาดพื้นที่บ่อเพาะเลี้ยงตั้งแต่ ๑๐ ไร่ขึ้นไป ต้องมีค่าดังต่อไปนี้

- (๑) บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๒) สารแขวนลอย (Suspended Solids) ไม่เกิน ๘๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๓) แอมโมเนีย ($\text{NH}_3\text{-N}$) ไม่เกิน ๑.๑ มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตร

(๔) ไนโตรเจนรวม (Total Nitrogen) คือ ผลรวมของไนโตรเจนละลาย (Total Dissolved Nitrogen) และไนโตรเจนแขวนลอย (Total Particulate Nitrogen) รวมกันไม่เกิน ๔.๐ มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตร

- (๕) ฟอสฟอรัสรวม (Total Phosphorus) ไม่เกิน ๐.๕ มิลลิกรัมฟอสฟอรัสต่อลิตร
- (๖) ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH) ระหว่าง ๖.๕ - ๘.๕
- (๗) สภาพนำไฟฟ้า ที่ ๒๕ องศาเซลเซียส ไม่เกิน ๐.๗๕ เดซิซีเมนต่อเมตร

ระเบียบกรมประมง

๑. ระเบียบกรมประมงว่าด้วยการขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและผู้ประกอบการด้านการประมง พ.ศ. ๒๕๕๖ ลงวันที่ ๑๙ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๖

โดยมีรายละเอียดใน หลักเกณฑ์ วิธีการ ขั้นตอนการขึ้นทะเบียน อายุทะเบียน การสิ้นสภาพทะเบียน และการต่ออายุทะเบียนเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งจะทำให้ภาครัฐมีข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อใช้ในการดำเนินการโครงการต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร

๒. ระเบียบกรมประมงว่าด้วยการออกใบรับรองการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับการผลิตสัตว์น้ำ (จี เอ พี) (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๖๑ ลงวันที่ ๘ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๑

โดยมีรายละเอียดปรับปรุงเพิ่มเติม ระเบียบกรมประมงว่าด้วยการออกใบรับรองการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับการผลิตสัตว์น้ำ (จี เอ พี) พ.ศ. ๒๕๕๓ ลงวันที่ ๒๙ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๓ ในหัวข้อที่สำคัญได้แก่ นิยามผู้ตรวจประเมิน ยาสัตว์/สารเคมี/ยาสัตว์และสารเคมีตกค้าง สถานที่ยื่นขอใบรับรอง หลักฐานประกอบการยื่นขอ ระยะเวลาการแจ้งผลการประเมิน การตัดสินใจตามเกณฑ์ค่ามาตรฐานของยาและสารเคมีตกค้าง การดำเนินการแก้ไขของฟาร์มในกรณีที่ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน การพักใช้ใบรับรอง

๓. ระเบียบกรมประมงว่าด้วยการออกใบรับรองการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับการผลิตสัตว์น้ำ (จี เอ พี) (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๖ ลงวันที่ ๒ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๖

โดยมีรายละเอียดปรับปรุงเพิ่มเติม ระเบียบกรมประมงว่าด้วยการออกใบรับรองการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับการผลิตสัตว์น้ำ (จี เอ พี) พ.ศ. ๒๕๕๓ ลงวันที่ ๒๙ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๓ ในหัวข้อที่สำคัญได้แก่ สถานที่ยื่นขอใบรับรองฯ อายุใบรับรองฯ การตรวจติดตามฟาร์มหลังจากการได้รับการรับรอง ใบรับรองฯ

๔. ระเบียบกรมประมงว่าด้วยการออกใบรับรองการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับการผลิตสัตว์น้ำ (จี เอ พี) พ.ศ. ๒๕๕๓ ลงวันที่ ๒๙ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๓

โดยมีรายละเอียดให้ยกเลิก ระเบียบกรมประมงว่าด้วยการออกใบรับรองการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับการผลิตสัตว์น้ำ (จี เอ พี) พ.ศ. ๒๕๔๘ และ (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๕๑ โดยมีแนวทางปฏิบัติ ในรายละเอียด ๗ ข้อ ได้แก่ สถานที่ การจัดการทั่วไป ปัจจัยการผลิต การจัดการดูแลสุขภาพสัตว์น้ำ สุขลักษณะฟาร์ม การเก็บเกี่ยวและการขนส่ง และการเก็บข้อมูล

๕. ระเบียบกรมประมงว่าด้วยการขึ้นทะเบียนสถานประกอบการส่งออกสัตว์น้ำ พ.ศ. ๒๕๕๗ ลงวันที่ ๓๐ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๗

โดยมีรายละเอียดให้ สถานที่เพาะพันธุ์สัตว์น้ำ อนุบาลสัตว์น้ำ สถานที่พักบรรจุเพื่อการจำหน่ายพันธุ์สัตว์น้ำเพื่อการส่งออก ให้ปฏิบัติให้ได้รับหนังสือสำคัญการขึ้นทะเบียนสถานประกอบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อการส่งออก ตามแบบ สอ.๓ หรือสถานประกอบการรวบรวมสัตว์น้ำเพื่อการส่งออก ตามแบบ สอ.๔ ประกอบด้วย การยื่นคำขอขึ้นทะเบียนสถานประกอบการ การตรวจประเมินสถานประกอบการ การออกหนังสือสำคัญ การควบคุมและการตรวจติดตาม

เมื่อพิจารณากฎหมาย ระเบียบ และการกำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร ที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับ การเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม พบว่า ส่วนราชการที่เกี่ยวข้องได้กำหนดมาตรการต่าง ๆ ให้ผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำปฏิบัติเพื่อให้การผลิตอาหารที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ มีการเฝ้าระวังป้องกันและควบคุมโรคให้เป็นไปตามข้อกำหนดขององค์ระหว่างประเทศและประเทศผู้นำเข้า ตลอดจนมีข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อใช้ในการดำเนินการโครงการต่าง ๆ ตามนโยบายของรัฐ อันจะทำให้ประโยชน์ต่อผู้บริโภค สิ่งแวดล้อม และเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเอง ตลอดจนเป็นการสร้างความเชื่อมั่นต่อประเทศผู้นำเข้า และส่งผลให้การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำของไทยมีความยั่งยืนในที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม การสร้างการรับรู้ ความเข้าใจให้เกษตรกรเข้าใจในมาตรการต่าง ๆ ซึ่งมีทั้งที่เป็นกฎหมายบังคับ และภาคสมัครใจ และมีการมีส่วนร่วมในขั้นตอนต่าง ๆ ของเกษตรกร จะเป็นแนวทางสำคัญที่จะผลักดันให้มาตรการสำเร็จตามวัตถุประสงค์

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมและศักยภาพ (SWOT Analysis) การเพาะกุ้งก้ามกรามของไทย

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายใน เพื่อจัดลำดับจุดแข็งและจุดอ่อน

จุดแข็ง (Strength)

๑. ผู้เพาะกุ้งมีประสบการณ์และความชำนาญด้านเทคนิคในการเพาะกุ้งก้ามกรามสูง
๒. ผู้เพาะกุ้งมีการพัฒนาเทคนิคการขนส่งลำเลียงลูกพันธุ์กุ้งก้ามกราม ให้ขนส่งได้ในระยะเวลาอันสั้นและระยะทางที่ไกลมากขึ้น ตลอดจนการพัฒนาวิธีการที่เหมาะสมในการขนส่งลูกกุ้งที่มีขนาดต่าง ๆ กัน
๓. ผู้เพาะกุ้งมีการพัฒนาใช้สื่อออนไลน์ในการจำหน่ายพันธุ์กุ้งก้ามกราม

จุดอ่อน (Weakness)

๑. ผู้เพาะกุ้งมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบความปลอดภัยด้านชีวภาพน้อย

๒. ผู้เพาะกึ่งไม่ได้เลี้ยงกึ่งก้ามกรามสำหรับใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ ทำให้แม่พันธุ์ไข่แก่ที่นำมาเพาะพันธุ์อาจมาจากการเลี้ยงในสภาพที่ไม่เหมาะสม หรือบางส่วนนำมาจากพ่อแม่เลี้ยงกึ่งก้ามกรามร่วมกับกึ่งขาว อาจทำให้ได้รับผลกระทบจากการปนเปื้อนเชื้อโรคจากกึ่งขาวสู่กึ่งก้ามกรามได้

๓. การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กึ่งก้ามกรามเพื่อให้แม่พันธุ์ไข่แก่สำหรับใช้เพาะพันธุ์ยังขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตให้ได้ปริมาณสูงต่อหน่วยพื้นที่

๔. ฟาร์มเพาะกึ่งบางส่วนมีการใช้ยาสัตว์และสารเคมีต้องห้ามตามประกาศของทางราชการ

๕. ฟาร์มเพาะกึ่งบางส่วนมีการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนกับหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ (ในกรณีที่กำหนดให้ปัจจัยการผลิตนั้นต้องขึ้นทะเบียน)

๖. ฟาร์มเพาะกึ่งบางส่วนไม่ให้ความสำคัญในการขึ้นทะเบียนผู้ทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทำให้ขาดข้อมูลในการเฝ้าระวังโรคกึ่งก้ามกราม

๗. ฟาร์มเพาะกึ่งบางส่วนไม่ให้ความสำคัญในการเข้าร่วมมาตรฐานการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP) ซึ่งการดำเนินการตามมาตรฐาน GAP จะเป็นการลดความเสี่ยงในการเกิดโรค และสามารถตรวจสอบย้อนกลับที่มาของลูกพันธุ์ได้

๘. สายพันธุ์กึ่งก้ามกรามที่พัฒนาและปลอดโรค ยังมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ สำหรับใช้ในการเพาะพันธุ์ และนำมาเลี้ยงเป็นพ่อแม่พันธุ์

๙. ผู้เพาะพันธุ์กึ่งก้ามกรามผลิตลูกพันธุ์ได้มากในบางระยะเวลาซึ่งไม่ตรงกับความต้องการของฟาร์มเลี้ยงทำให้ราคาขายลูกกึ่งลดต่ำลง

การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมภายนอก เพื่อจัดลำดับโอกาสและอุปสรรค

โอกาส (Opportunity)

๑. กึ่งก้ามกรามเป็นที่นิยมในการบริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศสูง

๒. พันธุ์กึ่งก้ามกรามมีความต้องการในภาพรวมทั้งในประเทศและต่างประเทศสูง

๓. หน่วยงานภาครัฐมีการกำหนดนโยบายพัฒนาการเพาะเลี้ยงกึ่งก้ามกราม

๔. กรมประมง มีการพัฒนาสายพันธุ์กึ่งก้ามกรามพันธุ์มาโคร ๑ ที่เจริญเติบโตดีและปลอดโรค

MrNV

อุปสรรค (Threat)

๑. เชื้อไวรัสโรค MrNV ยังมีการแพร่ระบาดอยู่ และยังไม่มียาการรักษา สามารถทำได้เพียงการป้องกันและลดความเสี่ยง ทำให้ส่งผลกระทบในการส่งออกลูกกึ่งก้ามกรามไปต่างประเทศ

๒. การเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของโลกอาจทำให้เกิดโรคใหม่ที่มีผลกระทบต่อการเพาะกึ่งก้ามกราม

๓. ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน และปัจจัยการผลิตมีราคาผันผวน ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูง

การกำหนดกลยุทธ์เพื่อนำมาพัฒนาการเพาะกึ่งก้ามกราม

กลยุทธ์จากการวิเคราะห์ S – O ได้กลยุทธ์เชิงรุก ดังนี้

๑. วิจัยและส่งเสริมให้ฟาร์มเพาะกึ่งก้ามกรามใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตลูกพันธุ์กึ่งก้ามกราม

๒. ส่งเสริมให้ผู้เพาะกึ่งก้ำมกรวมกลุ่มเพื่อสร้างความเข้มแข็ง ในการจัดการด้านเพาะพันธุ์ การแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านวิชาการ การลดต้นทุนการผลิต การเพิ่มศักยภาพด้านการตลาด กลยุทธ์จากการวิเคราะห์ W – Q ได้กลยุทธ์เชิงแก้ไข ดังนี้

๑. ส่งเสริม อบรม ให้เกษตรกรผู้เพาะกึ่งก้ำมกรวมกลุ่มนำแนวทางการเพาะกึ่งก้ำมกรวมระบบความปลอดภัยทางชีวภาพไปปฏิบัติ

๒. วิจัยและพัฒนาแนวทางในการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตแม่พันธุ์ไข่แก่ให้ได้ปริมาณสูงต่อหน่วยพื้นที่ สำหรับใช้ในฟาร์มเพาะ

๓. ส่งเสริมให้เกษตรกรผู้เพาะกึ่งก้ำมกรวมขึ้นทะเบียนผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และ ได้รับการรับรองมาตรฐานฟาร์ม GAP

๔. บูรณาการองค์ความรู้ระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชนในการพัฒนาการผลิตลูกพันธุ์กึ่งก้ำมกรวมที่มีคุณภาพและให้ได้ปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร

๕. ส่งเสริมและพัฒนาหน่วยผลิตกึ่งก้ำมกรวมสายพันธุ์ดีและปลอดโรคไวรัส MrNV ในแหล่งเลี้ยงหลัก ๆ เพื่อจำหน่ายแก่เกษตรกรในพื้นที่

๖. วิจัยและพัฒนาชุดตรวจโรคไวรัส MrNV ให้มีราคาที่เหมาะสม และมีบริการที่เพียงพอต่อความต้องการในการตรวจ

๗. วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตกึ่งก้ำมกรวมพันธุ์มาโคร ๑ กลยุทธ์จากการวิเคราะห์ S – T ได้กลยุทธ์เชิงป้องกัน ดังนี้

๑. จัดทำโครงการเฝ้าระวังโรคกึ่งก้ำมกรวมพร้อมส่งเสริมให้ฟาร์มเพาะกึ่งก้ำมกรวมเข้าร่วมโครงการ

๒. ส่งเสริมให้ฟาร์มเพาะกึ่งก้ำมกรวมวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด

๓. สร้างช่องทางการสื่อสารด้านวิชาการจากกรมประมงให้แก่กลุ่มเกษตรกรผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ

กลยุทธ์จากการวิเคราะห์ W – T ได้กลยุทธ์เชิงรับ ดังนี้

๑. ศึกษาวิจัยและพัฒนาในการแก้ไขปัญหาโรคไวรัส MrNV โรคที่อาจเกิดอุบัติใหม่ และผลกระทบในการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของโลก

๒. ศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกึ่งก้ำมกรวมที่เหมาะสมเพื่อลดการใช้แรงงาน และการลดต้นทุนการผลิตในด้านต่าง ๆ

ตารางที่ ๑ การจัดทำ TOWS Matrix

<p style="text-align: center;">สภาพแวดล้อมภายใน</p> <p style="text-align: center;">สภาพแวดล้อมภายนอก</p>	<p style="text-align: center;">จุดแข็ง (S)</p> <p>๑. ผู้เพาะกึ่งมีประสิทธิภาพและความชำนาญด้านเทคนิคในการเพาะกึ่งก้ามกรามสูง</p> <p>๒. ผู้เพาะกึ่งมีการพัฒนาเทคนิคการขนส่งลำเลียงลูกพันธุ์กึ่งก้ามกราม ให้ขนส่งได้ในระยะเวลาสั้นขึ้นและระยะทางที่ไกลมากขึ้น ตลอดจนการพัฒนาวิธีการที่เหมาะสมในการขนส่งลูกกึ่งที่มีขนาดต่าง ๆ กัน</p> <p>๓. ผู้เพาะกึ่งมีการพัฒนาใช้สื่อออนไลน์ในการจำหน่ายพันธุ์กึ่งก้ามกราม</p>	<p style="text-align: center;">จุดอ่อน (W)</p> <p>๑. ผู้เพาะกึ่งมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบความปลอดภัยด้านชีวภาพน้อย</p> <p>๒. ผู้เพาะกึ่งไม่ได้อาศัยกึ่งก้ามกรามสำหรับใช้เป็นแม่พันธุ์ ทำให้แม่พันธุ์ไข่แก่ที่นำมาเพาะพันธุ์อาจมาจากความเสี่ยงในสภาพที่ไม่เหมาะสม หรือบางส่วนนำมาจากเปลือกกึ่งก้ามกรามร่วมกับกึ่งขาว อาจทำให้ได้รับผลกระทบจากการปนเปื้อนเชื้อโรคจากกึ่งขาวสู่กึ่งก้ามกรามได้</p> <p>๓. การเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กึ่งก้ามกรามเพื่อให้แม่พันธุ์ไข่แก่สำหรับใช้เพาะพันธุ์ยังขาดเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตให้ได้ปริมาณสูงต่อหน่วยพื้นที่</p> <p>๔. ฟาร์มเพาะกึ่งบางส่วนมีการใช้ยาสัตว์และสารเคมีต้องห้ามตามประกาศของทางราชการ</p> <p>๕. ฟาร์มเพาะกึ่งบางส่วนมีการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนกับหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ (ในกรณีที่กำหนดให้ปัจจัยการผลิตนั้นต้องขึ้นทะเบียน)</p> <p>๖. ฟาร์มเพาะกึ่งบางส่วนไม่ให้ความสำคัญในการขึ้นทะเบียนผู้ทำการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้ขาดข้อมูลในการเฝ้าระวังโรคกึ่งก้ามกราม</p> <p>๗. ฟาร์มเพาะกึ่งบางส่วนไม่ให้ความสำคัญในการเข้าร่วมมาตรฐานการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (GAP) ซึ่งการดำเนินการตามมาตรฐาน GAP จะเป็นการลดความเสี่ยงในการเกิดโรค และสามารถตรวจสอบย้อนกลับที่มาของลูกพันธุ์ได้๘. สายพันธุ์กึ่งก้ามกรามที่พัฒนาและปลอดโรค ยังมีปริมาณไม่เพียงพอต่อความต้องการ สำหรับใช้ในการเพาะพันธุ์ และนำมาเลี้ยงเป็นพ่อแม่พันธุ์</p> <p>๙. ผู้เพาะพันธุ์กึ่งก้ามกรามผลิตลูกพันธุ์ได้มากในบางระยะเวลา ซึ่งไม่ตรงกับความต้องการของฟาร์มเลี้ยงทำให้ราคาขายลูกกึ่งลดต่ำลง</p>
<p style="text-align: center;">โอกาส (O)</p> <p>๑. กึ่งก้ามกรามเป็นที่นิยมในการบริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศสูง</p> <p>๒. พันธุ์กึ่งก้ามกรามมีความต้องการในภาพรวมทั้งในประเทศและต่างประเทศสูง</p> <p>๓. หน่วยงานภาครัฐมีการกำหนดนโยบายพัฒนาการเพาะเลี้ยงกึ่งก้ามกราม</p> <p>๔. กรมประมง มีการพัฒนาสายพันธุ์กึ่งก้ามกรามพันธุ์มาโคร ๑ ที่เจริญเติบโตและปลอดโรค MrNV</p>	<p style="text-align: center;">กลยุทธ์ SO</p> <p>๑. วิจัยและส่งเสริมให้ฟาร์มเพาะกึ่งก้ามกรามใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตลูกพันธุ์กึ่งก้ามกราม</p> <p>๒. ส่งเสริมให้ผู้เพาะกึ่งก้ามกรามรวมกลุ่มเพื่อสร้างความเข้มแข็ง ในการจัดการด้านเพาะพันธุ์ การแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านวิชาการ การลดต้นทุนการผลิต การเพิ่มศักยภาพด้านการตลาด</p>	<p style="text-align: center;">กลยุทธ์ WO</p> <p>๑. ส่งเสริม อบรม ให้เกษตรกรผู้เพาะกึ่งก้ามกรามนำแนวทางการเพาะกึ่งก้ามกรามระบบความปลอดภัยทางชีวภาพไปปฏิบัติ</p> <p>๒. วิจัยและพัฒนาแนวทางในการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์เพื่อผลิตแม่พันธุ์ไข่แก่ให้ได้ปริมาณสูงต่อหน่วยพื้นที่ สำหรับใช้ในฟาร์มเพาะ</p> <p>๓. ส่งเสริมให้เกษตรกรผู้เพาะกึ่งก้ามกรามขึ้นทะเบียนผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และ ได้รับการรับรองมาตรฐานฟาร์ม GAP</p> <p>๔. บูรณาการองค์ความรู้ระหว่างภาครัฐกับภาคเอกชนในการพัฒนาการผลิตลูกพันธุ์กึ่งที่มีคุณภาพและให้ได้ปริมาณเพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร</p> <p>๕. ส่งเสริมและพัฒนาหน่วยผลิตกึ่งก้ามกรามสายพันธุ์ดีและปลอดโรคไวรัส MrNV ในแหล่งเลี้ยงหลัก ๆ เพื่อจำหน่ายแก่เกษตรกรในพื้นที่</p> <p>๖. วิจัยและพัฒนาชุดตรวจโรคไวรัส MrNV ให้มีราคาที่เหมาะสม และมีบริการที่เพียงพอต่อความต้องการในการตรวจ</p> <p>๗. วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตกึ่งก้ามกรามพันธุ์มาโคร ๑</p>
<p style="text-align: center;">อุปสรรค (T)</p> <p>๑. เชื้อไวรัสโรค MrNV ยังมีการแพร่ระบาดอยู่ และยังไม่มียาการรักษา สามารถทำได้เพียงการป้องกันและลดความเสี่ยง ทำให้ส่งผลกระทบต่อส่งออกลูกกึ่งก้ามกรามไปต่างประเทศ</p> <p>๒. การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของโลกอาจทำให้เกิดโรคใหม่ที่มีผลกระทบต่อการเพาะกึ่งก้ามกราม</p> <p>๓. ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน และปัจจัยการผลิตมีราคาผันผวน ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูง</p>	<p style="text-align: center;">กลยุทธ์ ST</p> <p>๑. จัดทำโครงการเฝ้าระวังโรคกึ่งก้ามกรามพร้อมส่งเสริมให้ฟาร์มเพาะกึ่งเข้าร่วมโครงการ</p> <p>๒. ส่งเสริมให้ฟาร์มเพาะกึ่งวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด</p> <p>๓. สร้างช่องทางการสื่อสารด้านวิชาการจากกรมประมงให้แก่กลุ่มเกษตรกรผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศและอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ</p>	<p style="text-align: center;">กลยุทธ์ WT</p> <p>๑. ศึกษาวิจัยและพัฒนาในการแก้ไขปัญหาโรคไวรัส MrNV โรคที่อาจเกิดอุบัติใหม่ และผลกระทบในการเปลี่ยนแปลงสภาวะอากาศของโลก</p> <p>๒. ศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกึ่งก้ามกรามที่เหมาะสมเพื่อลดการใช้แรงงาน และการลดต้นทุนการผลิตในด้านต่าง ๆ</p>

การวิเคราะห์ระบบความปลอดภัยทางชีวภาพในการเพาะกุ้งก้ามกราม

๑. โรคที่สร้างความเสียหาย และมีโอกาสเกิดขึ้นสูง ได้แก่ โรคหางขาว (white tail disease) ที่เกิดจากเชื้อไวรัส *Macrobrachium rosenbergii* nodavirus (MrNV) ครอบครัว Nodaviridae โดยโรคนี้ถูกกำหนดในบัญชีของ World Organization for Animal Health (OIE) ใน Chapter ๙.๖ ของกลุ่มโรค Crustaceans (OIE, 2018) และเป็นโรคระบาดตามมาตรา ๔ แห่งพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. ๒๕๕๘ ตาม “ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดโรคระบาดสัตว์เพิ่มเติม ตามพระราชบัญญัติโรคระบาดสัตว์ พ.ศ. ๒๕๕๘ ลงวันที่ ๒๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๘” โดยในปี ๒๕๔๙ - ๒๕๕๓ พบการระบาดของโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส *Macrobrachium rosenbergii* nodavirus (MrNV) และ Extra small virus (XSV) ซึ่งเป็นสาเหตุโรคหางขาว (white tail Disease : WTD) ทำให้กุ้งก้ามกรามในโรงเพาะฟักมีอัตราการตายสูง ไวรัสสองชนิดนี้มีการเพิ่มจำนวนใน Cytoplasm ของเซลล์ตามอวัยวะต่าง ๆ เกือบทุกส่วนของลูกกุ้ง ทำให้เกิดการตายของกล้ามเนื้อลาย ทั้งบริเวณส่วนท้อง ส่วนหัว ออก และรยางค์ รวมทั้งเนื้อเยื่อเกี่ยวพันบริเวณตับและตับอ่อน ลูกกุ้งจะแสดงอาการโดยการกินอาหารลดลง สีซีด อ่อนแอ อาจมีหรือไม่มีกล้ามเนื้อขาวขุ่น หากมีอาจขาวขุ่นทั้งตัวหรือบางส่วน เช่น บริเวณหลัง หรือปลายหาง มีอัตราการตายสูงประมาณร้อยละ ๕๐ - ๙๐ ในช่วงเวลา ๔ - ๕ วัน หลังจากเริ่มแสดงอาการ ลูกกุ้งที่ได้รับเชื้อที่มีความรุนแรงมากจะมีอัตราการตายสูงถึงร้อยละ ๙๐ ในช่วงเวลา ๒ - ๓ วัน และบางส่วนจะมีรยางค์ขาดกร่อน เชื้อไวรัสกลุ่มนี้สามารถติดต่อโดยการสัมผัสผ่านทางน้ำ การใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ร่วมกัน การกินอาหารที่มีเชื้อไวรัสแฝงอยู่ และจากแม่สู่ลูก ถึงแม้ว่าพ่อแม่พันธุ์ที่ติดเชื้อไวรัสเหล่านี้จะไม่แสดงอาการของโรค แต่สามารถเป็นพาหะนำเชื้อไปสู่ลูกกุ้งได้ ทำให้ส่งผลถึงการแพร่ขยายพันธุ์ของกุ้งในธรรมชาติที่มีปริมาณลดน้อยลงอีกด้วย (กรมประมง, ๒๕๕๓) จากข้อมูลงานวิจัยของศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดชลบุรี จากการสุ่มตัวอย่างกุ้งก้ามกรามฟาร์มเลี้ยงในจังหวัดชลบุรีและจังหวัดฉะเชิงเทรา ในปี ๒๕๕๕ จำนวน ๕๕ ฟาร์ม พบเชื้อไวรัส MrNV จำนวน ๒๑ ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ ๓๘.๑๘ (กรมประมง, ๒๕๕๙) และจากการสุ่มตัวอย่างกุ้งก้ามกรามของสถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำจืด ในปี ๒๕๕๗ ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี นครปฐม สุพรรณบุรี ชลบุรี ฉะเชิงเทรา เพชรบุรี พัทลุง และสงขลา จำนวน ๔๘๔ ตัวอย่าง พบเชื้อไวรัส MrNV จำนวน ๖๖ ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ ๑๖.๖๔ (กรมประมง, ๒๕๕๗) โดยช่องทางของโรคที่นำเข้าฟาร์มที่สำคัญ ได้แก่ แม่กุ้งไข่แก่ น้ำที่ใช้ในการเพาะพันธุ์ และสัตว์น้ำที่เป็นพาหะ เช่น กุ้งฝอย ปูน้ำจืด เป็นต้น

สำหรับโรคอื่น ๆ ที่เกิดในการเพาะพันธุ์ ที่มีโอกาสเกิดขึ้นรองลงมาได้แก่ โรคที่เกิดจากโปรโตซัว และโรคเรืองแสง ตามลำดับ โดยในปัจจุบันเกษตรกรมีแนวทางป้องกัน ในขั้นตอนการเตรียมน้ำ และการจัดการในระหว่างการเพาะได้เป็นอย่างดี จึงมักไม่พบปัญหาของสองโรคนี้ในฟาร์มที่มีการจัดการดี

๒. ช่องทางในการนำโรคเข้ามาในฟาร์ม

- (๑) แม่พันธุ์กุ้งไข่แก่ ที่ใช้สำหรับเพาะพันธุ์
- (๒) กุ้งก้ามกรามที่นำมาเป็นพ่อแม่พันธุ์
- (๓) น้ำทะเล น้ำจืด ที่ใช้สำหรับเพาะและอนุบาล น้ำสำหรับทำความสะอาดอุปกรณ์ น้ำท่วมขังที่เกิดจากฝนตกซึ่งอาจไหลเข้ามาในโรงเพาะพันธุ์ได้
- (๔) สัตว์น้ำอื่น ๆ ที่อาจปนเปื้อนเข้ามาสู่ระบบการเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามได้ เช่น ปลา ปู กุ้งฝอย หอย กบ เขียด เป็นต้น

(๕) นกต่าง ๆ ซึ่งมักมาหาอาหารตลอดจนสร้างรัง ขยายพันธุ์ ขับถ่ายมูล ในบ่อเตรียมน้ำซึ่งไม่มีหลังคาหรือวัสดุคลุมป้องกัน

(๖) บุคคล ได้แก่ บุคลากรที่ทำงานภายในฟาร์ม ผู้มาซื้อพันธุ์กึ่งก้ามกราม ผู้เข้าเยี่ยมฟาร์ม

(๗) เครื่องมือและอุปกรณ์ เช่น สวิง แก้วตรวจกึ่ง สายยาง เป็นต้น

(๘) ยานพาหนะ เช่น รถขนส่งน้ำทะเล รถขนส่งไร่น้ำเค็ม รถผู้มาซื้อพันธุ์กึ่งก้ามกราม เป็นต้น

(๙) อาหารกึ่งก้ามกรามทั้งอาหารที่มีชีวิต ได้แก่ ไร่น้ำเค็ม (อาร์ทีเมีย) และอาหารที่ไม่มีชีวิต ได้แก่ ไข่ไก่สำหรับนำมาทำไข่ตุ๋น อาหารสำเร็จรูปต่าง ๆ

๓. จากการวิเคราะห์ ตาม Hazard identification ได้แก่ ระบุโรคอันตรายต่อการเพาะกึ่งก้ามกราม Risk assessment การจัดลำดับความเสี่ยงของโรค ตามโอกาสและความรุนแรง และ Risk management การจัดการควบคุมและลดความเสี่ยงของโรค จัดทำเป็นคู่มือการเพาะกึ่งก้ามกรามระบบความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosecurity) ได้ดังนี้

คู่มือการเพาะกึ่งก้ามกรามระบบความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosecurity)

วัตถุประสงค์

เพื่อกำหนดหลักการความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับฟาร์มเพาะเลี้ยงกึ่งก้ามกราม เพื่อลดความเสี่ยงของการนำเชื้อโรคเข้าฟาร์มและการแพร่กระจายของเชื้อโรคระหว่างฟาร์ม

แนวปฏิบัติตามหลักการความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับฟาร์มเพาะเลี้ยงกึ่งก้ามกราม

แนวปฏิบัติในนี้จะรวมถึงมาตรการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น มาตรการสำหรับฟาร์ม มาตรการสำหรับบุคคล มาตรการสำหรับการปฏิบัติงาน มาตรการสำหรับบริเวณกักกัน โดยแบ่งขั้นตอนการปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยทางชีวภาพเป็น ๒ ประเภทคือ ขั้นตอนการดำเนินงานในภาวะปกติ (operational procedures) และขั้นตอนการดำเนินงานในภาวะฉุกเฉินที่มีการระบาดของโรคสัตว์น้ำ (emergency procedures) โดยมีแนวทางปฏิบัติในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนการดำเนินงานในภาวะปกติ (operational procedures)

การป้องกันไม่ให้โรคแพร่กระจายเข้าสู่โรงเรือน และลดความเสี่ยงของการแพร่กระจายโรคระหว่างฟาร์ม จะลดความสูญเสียจากการเกิดโรคภายในฟาร์ม และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันโรคให้แก่ฟาร์มเพาะกึ่งก้ามกรามในภาพรวมของประเทศ ผู้เลี้ยงจึงควรปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ อย่างสม่ำเสมอ

๑. มาตรการสำหรับฟาร์ม

กรณีสำหรับการตั้งฟาร์มใหม่ มีข้อพิจารณาในการเลือกสถานที่ ดังนี้

(๑) เป็นพื้นที่ที่สามารถระบายน้ำได้ดี ไม่มีประวัติการเกิดอุทกภัย หรือมีแนวทางป้องกันที่เพียงพอ

(๒) ฟาร์มตั้งอยู่ห่างไกลจากฟาร์มอื่น ๆ เพื่อป้องกันการระบาดของโรคผ่านทางน้ำจากฟาร์มใกล้เคียง และไม่มีประวัติการแพร่กระจายของโรคไวรัส MrNV

(๓) แหล่งน้ำที่ใช้เลี้ยงภายในฟาร์มมีคุณภาพเหมาะสม ห่างไกลจากแหล่งมลพิษ และมีปริมาณน้ำที่เพียงพอต่อความต้องการเมื่อจำเป็นต้องมีการหมุนเวียนน้ำมากขึ้นเพื่อป้องกันอาการเครียดของกุ้ง ซึ่งเป็นอาการเริ่มแรกของการเกิดโรค

(๔) มีระบบสาธารณสุขปกคอกอย่างเพียงพอ เช่น น้ำประปา หรือน้ำจืดอย่างเพียงพอ เพื่อใช้ล้างบ่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ

(๕) การคมนาคมเดินทางโดยสะดวกเนื่องจากในกรณีที่จำเป็นจะต้องใช้ยา สารเคมี หรือวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างเร่งด่วนเพื่อใช้ในการป้องกัน หรือกำจัดเชื้อโรคก่อนเข้าสู่บ่อเลี้ยง

การจัดการด้านสถานที่

(๑) ควรปรับปรุง ซ่อมแซม และรักษาสภาพพื้นที่ให้มีการระบายน้ำได้ดีอยู่เสมอ

(๒) มีระยะทางห่างพอสมควรระหว่างที่พัก และสุขา

(๓) มีรั้วรอบฟาร์มที่สามารถป้องกันสัตว์และบุคคลภายนอกที่จะเข้ามาในฟาร์ม ประตูเข้าและออกฟาร์ม ต้องปิดตลอดเวลา และมีป้ายบ่งชี้ชัดเจนเพื่อห้ามบุคคลที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้ามาในฟาร์ม

(๔) ควรจัดสถานที่จอดยานพาหนะไว้ภายนอกฟาร์มหรือให้ห่างจากโรงเพาะกุ้งก้ามกราม

(๕) ประตูทางเข้าฟาร์มมีบริเวณสำหรับฆ่าเชื้อยานพาหนะสำหรับผู้เข้าเยี่ยมฟาร์มและบุคลากรที่ทำงานในฟาร์มโดยเป็นพื้นที่แข็งแรง ทนทาน และสามารถทำความสะอาดได้ เช่น คอนกรีต หรือวัสดุที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงสำหรับให้ยานพาหนะจอดพักเพื่อทำความสะอาดและฆ่าเชื้อ และควรมีป้ายบ่งชี้บริเวณสำหรับฆ่าเชื้อยานพาหนะติดไว้บริเวณทางเข้า

(๖) มีห้องอาบน้ำ ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า และมีการจัดเตรียมเสื้อผ้าและรองเท้าที่สะอาดสำหรับใช้เฉพาะในฟาร์มไว้ให้เปลี่ยนหลังจากการอาบน้ำทำความสะอาดร่างกายก่อนที่จะเข้าพื้นที่เลี้ยงกุ้งก้ามกราม

(๗) ควรทำความสะอาดรองเท้าก่อนเข้าโรงเรือน โดยมีอุปกรณ์ทำความสะอาด เช่น แปรง และน้ำสะอาด เพื่อใช้ในการชะล้างทำความสะอาดสิ่งสกปรกออกจากรองเท้า และมีอ่างจุ่มเท้าที่มีน้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสมอยู่บริเวณทางเข้า

(๗.๑) อ่างจุ่มเท้าต้องมีขนาดใหญ่พอสำหรับการจุ่มรองเท้า และควรมีฝาปิดหรือวางไว้ในที่ร่ม

(๗.๒) ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสม และเปลี่ยนน้ำยาฆ่าเชื้อตามกำหนด

(๗.๓) ในกรณีผู้เข้าเยี่ยมฟาร์มที่ไม่มีการเปลี่ยนรองเท้า ให้ห่อหุ้มรองเท้าเพื่อป้องกันการปนเปื้อนก่อนที่จะเข้ามาในโรงเรือน เช่น ใช้วัสดุห่อหุ้มเฉพาะชนิดใช้ครั้งเดียวสำหรับรองเท้า

(๘) จัดให้มีเครื่องมือหรืออุปกรณ์สำหรับทำความสะอาดและฆ่าเชื้อที่มือก่อนเข้าโรงเรือน

(๙) เสื้อผ้าและรองเท้าที่ใช้ปฏิบัติงานในพื้นที่เลี้ยงกุ้งก้ามกรามต้องไม่ใส่ออกนอกฟาร์ม และให้ซักล้างทำความสะอาดหรือฆ่าเชื้อในสถานที่ที่จัดไว้โดยเฉพาะในฟาร์มก่อนนำไปใช้ครั้งต่อไป

(๑๐) ประตูโรงเรือนต้องปิดให้สนิทตลอดเวลา

(๑๑) โรงเรือนทุกหลังต้องสามารถป้องกันสัตว์พาหะ เช่น นกธรรมชาติ หนู ที่จะเข้ามาในโรงเรือนและมีการบำรุงรักษาโรงเรือนให้คงสภาพใช้งานได้ดี

(๑๒) มีโรงเรือนสำหรับจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์เป็นสัดส่วน และมีแผนการบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ใช้งานได้เสมอ พร้อมมีป้ายระบุให้ชัดเจน

(๑๓) จัดทำบอร์ดให้ความรู้ด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ การป้องกันโรค และหลักปฏิบัติที่สำคัญอื่น ๆ

การจัดการทั่วไป

- (๑) มีมาตรการควบคุมสัตว์พาหะ และมีโปรแกรมในการกำจัดสัตว์พาหะประเภทหนูและแมลง ที่มีประสิทธิภาพ
- (๒) ควรทำความสะอาดบริเวณที่มีการปฏิบัติงาน รักษาสภาพให้แห้ง และทำการฆ่าเชื้ออย่างสม่ำเสมอ
- (๓) มีการดูแลภูมิทัศน์ของฟาร์ม เช่น ต้นไม้และพุ่มไม้ต้องไม่อยู่ใกล้กับโรงเรือน พื้นที่รอบโรงเรือนอย่างน้อย ๓ เมตร ต้องสะอาด ไม่มีเศษขยะอยู่ภายในบริเวณนี้
- (๔) บริเวณภายในฟาร์มไม่ควรมีน้ำท่วมขัง ทำความสะอาดได้ง่าย เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรค
- (๕) ต้องไม่ให้สัตว์เลี้ยงเข้ามาภายในพื้นที่เลี้ยงและห้องเก็บอาหารสัตว์
- (๖) หลังจากจบการเพาะกึ่งกักขัง ให้ทำความสะอาดฆ่าเชื้อโรงเรือนและอุปกรณ์ ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำความสะอาด เช่น ปิดพักโรงเรือนประมาณ ๒ - ๓ สัปดาห์
- (๗) จัดทำบันทึกการเคลื่อนย้ายสัตว์น้ำเข้าสู่ฟาร์มและระหว่างโซน/หน่วยผลิตแต่ละพื้นที่ของฟาร์ม ซึ่งมีความแตกต่างของสถานะความปลอดภัยทางชีวภาพ
- (๘) ควรมีการสุ่มตรวจเชื้อโรค ปรสิต โดยความถี่ในการสุ่มตัวอย่างขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของแต่ละฟาร์ม
- (๙) ควรมีวัสดุและอุปกรณ์ประจำในแต่ละบ่อ ไม่ควรใช้ร่วมกัน

๒. มาตรการสำหรับบุคคล

- (๑) ฟาร์มต้องจัดทำคู่มือความปลอดภัยทางชีวภาพให้แก่บุคลากร โดยมีรายละเอียดดังนี้
 - (๑.๑) บุคลากรที่พักอาศัยอยู่ในฟาร์มใด ควรทำงานที่ฟาร์มแห่งนั้น
 - (๑.๒) บุคลากรต้องไม่เลี้ยงสัตว์ที่อาจนำมาซึ่งเชื้อโรค
 - (๑.๓) บุคลากรต้องไม่เข้าไปในสถานที่ที่มีการเลี้ยงสัตว์น้ำอื่น ๆ หากหลีกเลี่ยงไม่ได้ควรงดเข้าไปในพื้นที่เลี้ยงสัตว์ หรืองดสัมผัสสิ่งกักขังในฟาร์มเป็นเวลาอย่างน้อย ๒๔ ชั่วโมง
 - (๑.๔) กรณีที่บุคลากรลากลับบ้าน หรือออกไปนอกฟาร์ม ต้องกรอกแบบฟอร์มขอเข้าฟาร์มสำหรับบุคลากรเพื่อให้ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบพิจารณา
 - (๑.๕) บุคลากรในฟาร์มต้องได้รับการตรวจสุขภาพเป็นประจำทุกปี อย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง และห้ามไม่ให้ผู้ที่มีอาการเจ็บป่วยของโรคระบบทางเดินอาหาร เช่น ท้องร่วง อาเจียน และโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น ไอ เจ็บคอหรือมีไข้ เข้าปฏิบัติงานในโรงเรือน โดยแจ้งผู้จัดการฟาร์มทราบเพื่ออนุญาตให้หยุดพักจนหายดี จึงให้กลับเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่ส่วนเลี้ยงกึ่งกักขังได้
- (๒) บุคลากรต้องได้รับความรู้และการอบรมด้านความปลอดภัยทางชีวภาพในฟาร์ม เพื่อให้สามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
- (๓) ไม่อนุญาตให้บุคคลภายนอกที่มีการสัมผัสกับกึ่งกักขังนอกฟาร์มในช่วงเวลา ๒๔ ชั่วโมง เข้ามาในโรงเรือนที่มีการเลี้ยงกึ่งกักขัง ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น ต้องได้รับอนุญาตจากผู้มีหน้าที่

รับผิดชอบหรือผู้จัดการฟาร์มก่อนทุกครั้ง ทั้งนี้ต้องทำความสะอาดและฆ่าเชื้อสิ่งของ เครื่องมือ เครื่องใช้ ด้วยวิธีที่เหมาะสม

(๔) ไม่อนุญาตให้พนักงานขนส่งที่ต้องเข้าออกฟาร์มหลายฟาร์ม เช่น พนักงานขนส่งอาหารสัตว์ แก๊สทุ้งต้ม หรือสิ่งของอื่น ๆ เข้ามาในบริเวณโรงเรือนเพาะกึ่งเด็ดขาด

(๕) ผู้เข้าเยี่ยมฟาร์มต้องกรอกข้อมูลในแบบฟอร์มขอเข้าฟาร์มของบุคคลภายนอก และแบบบันทึกการเข้า - ออกฟาร์ม โดยกำหนดไว้ในคู่มือการปฏิบัติของฟาร์ม

(๖) บุคคลต้องปฏิบัติตามหลักสุขลักษณะส่วนบุคคล เช่น อาบน้ำ เปลี่ยนเสื้อผ้า ทำความสะอาดรองเท้าและล้างมือก่อนเข้าโรงเรือน อย่างเคร่งครัด

๓. มาตรการสำหรับการปฏิบัติงาน

(๑) สภาพทั่วไปของฟาร์ม

- มีการวางผังฟาร์มเลี้ยงที่เหมาะสม และมีแผนผังรายละเอียดของฟาร์มครบถ้วน
- แบ่งเขตระหว่างที่พักอาศัยและเขตพื้นที่การเลี้ยง
- กำหนดเส้นทางการเดินทางและเขตห้ามเข้าที่เหมาะสมควรมีทางเข้าออกทางเดียว
- ทางเข้าฟาร์มมีอุปกรณ์สำหรับฆ่าเชื้อยานพาหนะ
- ถนนภายในฟาร์มต้องสามารถใช้งานได้ทุกฤดูกาล และระบายน้ำได้ดีไม่มีน้ำท่วมขัง
- มีการทำหมายเลขประจำบ่อที่ชัดเจนและถาวรทุกบ่อ
- ควรทำความสะอาด ซ่อมแซมและปรับปรุงสถานที่ วัสดุ อุปกรณ์ ให้อยู่ในสภาพพร้อม

ใช้งานอยู่เสมอ

(๒) ระบบการเลี้ยง

- ระบบการเลี้ยงควรเป็นระบบปิด
- มีบ่อพักน้ำ มีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคและพาหะที่อาจติดตามจากน้ำจืด

และน้ำทะเล

- มีการเตรียมน้ำฆ่าเชื้อโรคก่อนนำไปใช้ในการอนุบาลกุ้ง
- มีการบำบัดน้ำจากโรงเพาะพันธุ์ก่อนระบายสู่บ่อพักน้ำสำหรับบำบัด
- ไม่ควรอนุบาลกุ้งก้ามกรามหนาแน่นจนเกินไป

(๓) การจัดการพ่อแม่พันธุ์

- กุ้งก้ามกรามที่จะนำเข้ามาในฟาร์มสำหรับเลี้ยงเป็นพ่อแม่พันธุ์ ต้องมาจากแหล่งที่เชื่อถือได้และมีสุขภาพแข็งแรง ควรผ่านการตรวจโรคที่กำหนด โดยมีเอกสารรับรองการปลอดโรคจากห้องปฏิบัติการ

- มีการเตรียมบ่อ เตรียมน้ำ ในการเลี้ยงกุ้งก้ามกรามตามมาตรฐานฟาร์มเลี้ยงกุ้งก้ามกรามของกรมประมงหรือเทียบเท่า

- น้ำที่ใช้ในฟาร์มควรมาจากแหล่งน้ำที่สะอาดมีการตรวจคุณภาพน้ำเป็นประจำ น้ำจืดและน้ำเค็มควรผ่านการบำบัดหรือฆ่าเชื้อโรคด้วยวิธีการที่เหมาะสมก่อนนำมาใช้ ตรวจสอบคุณภาพน้ำและปริมาณเชื้อแบคทีเรียในบ่อเลี้ยงและบ่อพักน้ำอย่างสม่ำเสมอ ตลอดระยะเวลาการเลี้ยง

(๔) การจัดการด้านอาหารสัตว์ และปัจจัยการผลิต

- เลือกใช้ปัจจัยการผลิตที่ได้รับอนุญาตถูกต้องตามหลักวิชาการและได้รับการขึ้นทะเบียนจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ

- การฟักไข่โรนน้ำเค็ม ต้องใช้น้ำสำหรับฟักไข่ที่มีการฆ่าเชื้อ และมีขั้นตอนการแยกเปลือกไข่ออกให้มากที่สุด และล้างฆ่าเชื้อโรคก่อนนำไปให้กิ้งก่ามกราม

- การนำไข่ไก่สำหรับมาทำไข่ตุ๋นต้องมีการล้างทำความสะอาดเปลือกไข่ก่อนนำมาเก็บเสมอ

- อาหารกิ้งก่ามกรามต้องมีคุณภาพและมาตรฐานตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมคุณภาพอาหารสัตว์ มีฉลากระบุถึงโภชนาการของอาหารที่ชัดเจน มีข้อความระบุวันที่ผลิตและวันหมดอายุชัดเจน

- เก็บอาหารกิ้งก่ามกรามสำเร็จรูปในสถานที่ที่สะอาดและแห้ง และสามารถป้องกันสัตว์กันแสงแดด ฝนและไม่ชื้น อากาศถ่ายเทได้ดี

- แยกบริเวณเก็บอาหารออกจากบริเวณที่เลี้ยงกิ้งก่ามกราม เพื่อป้องกันการปนเปื้อน น้ำต้องไม่ซึมผ่านบริเวณเก็บถุงใส่อาหารต้องสะอาดและแห้ง ระบบการเก็บและลำเลียงอาหารต้องสามารถป้องกันน้ำและความชื้นได้

- ต้องทำความสะอาดและฆ่าเชื้อระบบการให้อาหารอย่างสม่ำเสมอ

- ทำความสะอาดพื้นเพื่อกำจัดอาหารที่ตกบนพื้นอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันนก หนูและแมลง

- รถขนส่งอาหารกิ้งก่ามกรามต้องมีการทำความสะอาดก่อนและหลังการบรรทุก

(๕) การจัดการด้านสุขภาพกิ้งก่ามกราม

- ตรวจสอบติดตามสุขภาพกิ้งก่ามกรามอย่างสม่ำเสมอทั้งทางอาการและทางห้องปฏิบัติการ

- มีบันทึกเกี่ยวกับการใช้ยาภายในฟาร์ม การเก็บรักษา และสถานที่สำหรับเก็บรักษายา

- มีแผนการควบคุมโรค และพาหะนำโรค ถ้าสงสัยว่ามีโรคเกิดขึ้นให้รีบรับการเข้าเยี่ยมฟาร์มและรีบดำเนินการแก้ไขในทันที

- ในกรณีที่พบกิ้งก่ามกรามป่วยและมีการตายอย่างรวดเร็ว ต้องรีบแจ้งเจ้าหน้าที่กรมประมง หรือเจ้าหน้าที่ของรัฐที่เกี่ยวข้องที่รับผิดชอบ และส่งตัวอย่างกิ้งก่ามกรามไปที่ห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจวินิจฉัยโรคทางห้องปฏิบัติการตัวอย่างที่ส่งตรวจควรใส่ในภาชนะที่มีความปลอดภัย ไม่ปนเปื้อนหรือแพร่กระจายเชื้อโรคระหว่างการขนส่ง และต้องมีวิธีการจัดการซากกิ้งก่ามกรามอย่างเหมาะสมโดยการฝังและโรยปูนขาว

(๖) การจดบันทึกข้อมูลและการจัดทำเอกสารคู่มือ

- การปฏิบัติงานทุกขั้นตอนต้องทำเป็นเอกสารให้ชัดเจน และต้องมีการจดบันทึกข้อมูลและผลการปฏิบัติงาน

- บันทึกการจัดการเลี้ยง การให้อาหาร การใช้และการเก็บรักษายา

- บันทึกการตรวจสุขภาพกิ้งก่ามกราม

- บันทึกการเข้าเยี่ยมฟาร์มของบุคคลภายนอก

- มีคู่มือประจำฟาร์มที่แสดงรายละเอียดการปฏิบัติงานภายในฟาร์ม

- มีคู่มือการจัดการความปลอดภัยทางชีวภาพของฟาร์ม โดยมีรายละเอียดของมาตรการป้องกันโรคก่อนเข้าฟาร์มและภายในฟาร์มเลี้ยงกิ้งก่ามกราม และแผนการปฏิบัติการเมื่อเกิดโรค

๔. มาตรการสำหรับบริเวณกักกัน

บริเวณที่ใช้กักกัน สำหรับแม่พันธุ์ไข่แก่ พ่อแม่พันธุ์ หรือกึ่งรุ่นสำหรับเตรียมเป็นพ่อแม่พันธุ์ เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญมาก เพื่อใช้กักกันกึ่งกำมราบเพื่อรอการตรวจไวรัส MrNV หรือเชื้ออื่น ๆ โดยประยุกต์ตามแนวทางของประกาศกรมประมง เรื่องกำหนดมาตรฐานสถานกักกันสัตว์น้ำและฟักซากสัตว์น้ำ ลงวันที่ ๑๑ เมษายน พ.ศ. ๒๕๕๖ ดังนี้

- (๑) ต้องแยกจากบริเวณเพาะอนุบาล บ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ และส่วนอื่นอย่างชัดเจน
- (๒) มีผนังที่สามารถป้องกันการกระเด็น การรั่วซึม และการไหลของน้ำไปสู่พื้นที่นอกบริเวณห้องกักกัน และสามารถป้องกันสัตว์ต่าง ๆ เช่น สุนัข แมว นก ปู ฯลฯ ไม่ให้ผ่านเข้า - ออกได้
- (๓) มีทางเข้า - ออกทางเดียวเพื่อป้องกันสัตว์ต่าง ๆ และผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาภายในบริเวณกักกัน
- (๔) บริเวณทางเข้า - ออก มีอ่างล้างมือซึ่งมีท่อต่อไปยังบ่อฆ่าเชื้อในน้ำทิ้ง และมีอ่างย่ำเท้าที่มีทางเดินผ่านน้ำยาฆ่าเชื้อก่อนเข้าจากบริเวณกักกัน มีขนาดความกว้างของขอบด้านในไม่ต่ำกว่า ๑ เมตร และมีความยาวเลยขอบประตูออกไปทั้งสองข้าง เพื่อป้องกันการก้าวข้ามโดยไม่ผ่านน้ำยาฆ่าเชื้อ สำหรับสารเคมีฆ่าเชื้อโรคที่แนะนำให้ใช้ ได้แก่ ไอโอดีน (Iodine หรือ Iodophors) ๒๐๐ กรัม ของสารออกฤทธิ์ต่อน้ำ ๑ ตัน และจะต้องเปลี่ยนน้ำและเติมสารเคมีฆ่าเชื้อใหม่ทุกวัน
- (๕) มีร่องเท้าปูทาสภาพสมบูรณ์ให้เปลี่ยน และควบคุมให้ใช้เฉพาะในบริเวณกักกันเท่านั้น
- (๖) ระบบฆ่าเชื้อในน้ำทิ้งของบริเวณกักกัน ต้องแยกจากระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำส่วนอื่น ทางระบายน้ำจากระบบกักกันสู่ระบบฆ่าเชื้อในน้ำทิ้งต้องสามารถป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคสู่ระบบการเลี้ยงสัตว์น้ำส่วนอื่นและสิ่งแวดล้อม โดยบ่อฆ่าเชื้อในน้ำทิ้งต้องมีความจุทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๕๐ เปอร์เซ็นต์ของความจุของบ่อกักกันและต้องเป็นบ่อที่อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ดี มีการป้องกันไม่ให้เชื้อโรคออกไปปนเปื้อนนอกระบบ
- (๗) น้ำทิ้งจากบริเวณกักกันต้องมีการฆ่าเชื้อก่อนปล่อยสู่สภาพแวดล้อมในขณะที่ยังไม่ทราบผลการตรวจโรค และต้องระมัดระวังหรือป้องกันการทิ้งสารเคมีฆ่าเชื้อที่มีความเข้มข้นสูงสู่สภาพแวดล้อม ตัวอย่างวิธีการฆ่าเชื้อในบ่อน้ำทิ้ง ได้แก่ การใช้คลอรีนผง หรือแคลเซียมไฮโปคลอไรท์ (Calcium hypochlorite) ๓๐ กรัม ของสารออกฤทธิ์ต่อน้ำ ๑ ตัน ทิ้งไว้อย่างน้อย ๓ ชั่วโมง แล้วเติมโซเดียมไฮโอซัลเฟต ๘๕ กรัมต่อน้ำ ๑ ตัน เพื่อทำลายฤทธิ์ของคลอรีน หรือทิ้งไว้จนกว่าคลอรีนจะสลายไปเอง
- (๘) มีการป้องกันการหลุดรอดของสัตว์น้ำออกสู่ภายนอกบริเวณกักกัน
- (๙) บ่อกักกันต้องมีจำนวนและขนาดเพียงพอกับจำนวนและขนาดของสัตว์น้ำที่จะกักกันและมีการทำหมายเลขประจำบ่อที่ชัดเจนและถาวรทุกบ่อ
- (๑๐) พื้นที่ภายในบริเวณกักกันต้องมีระบบระบายน้ำ หรือการจัดการน้ำทิ้งและน้ำล้นให้ลงสู่บ่อฆ่าเชื้อในน้ำทิ้งทั้งหมด
- (๑๑) สภาพภายในบริเวณกักกัน พื้นทางเดิน ทางระบายน้ำ บ่อกักกัน ระบบให้อากาศ มีการรักษาความสะอาด จัดพื้นที่เป็นสัดส่วนให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ และมีการบำรุงรักษาเป็นอย่างดี

(๑๒) อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในบริเวณกักกัน เช่น สวิง สายยาง หัวทราย ฯลฯ ต้องมีการทำความสะอาดหลังการใช้งาน มีการจัดเก็บเป็นระเบียบ และไม่นำไปใช้ร่วมกับกิจกรรมอื่น ๆ นอกเหนือจากกิจกรรมการกักกัน

(๑๓) ขยะหรือสิ่งที่ไม่ต้องการในบริเวณกักกันต้องมีการกำจัดที่ถูกต้อง เช่น ถูพลาสติก/ภาชนะบรรจุสัตว์น้ำต้องฆ่าเชื้อก่อนทิ้ง หรือนำไปใช้ต่อ

(๑๔) บริเวณกักกันต้องมีบ่อพักน้ำที่สามารถเก็บกักน้ำสำหรับใช้ในระหว่างกักกันได้อย่างเพียงพอ

(๑๕) น้ำที่ใช้ในบริเวณกักกัน ต้องใส สะอาด หากใช้น้ำประปาต้องมีการทำลายฤทธิ์ของคลอรีน หรือพักไว้จนกว่าคลอรีนจะสลายตัวถึงระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ หากใช้น้ำจากแหล่งอื่นที่ไม่ใช่ น้ำประปาหรือน้ำบาดาลต้องมีการกรองและฆ่าเชื้อในน้ำแล้วทำลายฤทธิ์ของสารฆ่าเชื้อจนอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อสัตว์น้ำ

(๑๖) มีระบบให้อากาศในน้ำที่ใช้ในบริเวณกักกัน โดยเฉพาะกรณีที่ใช้ร่วมกับระบบอื่น ต้องมีระบบกันน้ำไหลย้อนกลับของน้ำเข้าไปในท่อลม

(๑๗) สัตว์น้ำที่ตายในขณะกักกันต้องเก็บรักษาในภาชนะที่ปิดมิดชิด และแช่เย็นหรือแช่เยือกแข็งไว้ในบริเวณกักกัน เพื่อเจ้าหน้าที่จะได้ทำการตรวจสอบโรค และตรวจนับจำนวนสัตว์น้ำ ภายในบริเวณกักกันสัตว์น้ำต้องมีอุปกรณ์แช่เย็น หรือแช่เยือกแข็ง หรือบริเวณที่ว่างสำหรับวางอุปกรณ์แช่เย็นหรือแช่เยือกแข็ง เพื่อเก็บซากสัตว์น้ำที่ตายระหว่างกักกัน

(๑๘) ในระหว่างการกักกันสัตว์น้ำไม่อนุญาตให้บุคคลภายนอกเข้าไปในบริเวณกักกันสัตว์น้ำ

(๑๙) มีเอกสารบันทึกการปฏิบัติงาน และประวัติสัตว์น้ำระหว่างกักกันและหลังกักกัน

(๒๐) มีบุคลากรสำหรับดูแลสัตว์น้ำระหว่างกักกันโดยเฉพาะ

ขั้นตอนการดำเนินงานในภาวะฉุกเฉิน (emergency procedures)

เมื่อเกิดการระบาดของโรคสัตว์น้ำจำเป็นต้องมีการยกระดับมาตรการด้านความปลอดภัยทางชีวภาพสูงขึ้น มีการเก็บตัวอย่างเพื่อวินิจฉัยโรค ให้การรักษากักกันกรรมป่วยในเบื้องต้นรวมทั้งการใช้ยาในกรณีจำเป็น ทั้งนี้ผู้ควบคุมฟาร์มจะมีบทบาทสำคัญในการพิจารณามาตรการป้องกันและควบคุมการแพร่กระจายโรคให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและทันท่วงที

๑. มาตรการสำหรับฟาร์ม

(๑) ต้องปิดล้อมประตูเข้าและออกจากฟาร์ม โรงเรือน และอาคารต่าง ๆ ตลอดเวลา

(๒) ระงับการเข้า - ออกฟาร์มทั้งหมด แต่หากจำเป็นต้องมีผู้รับผิดชอบดูแลการเข้า - ออก และมีการควบคุมอย่างเคร่งครัด

(๓) ระงับการเคลื่อนย้ายเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุสิ่งของที่ใช้ในฟาร์มชั่วคราว

๒. มาตรการสำหรับบุคคล

(๑) ไม่อนุญาตให้มีการเข้าเยี่ยมฟาร์มของบุคคลภายนอก ยกเว้นการเข้าเยี่ยมฟาร์มนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการแก้ไขปัญหา

(๒) ระงับการซ่อมบำรุงประจำภายในฟาร์มชั่วคราว เว้นแต่มีเหตุฉุกเฉินเร่งด่วนที่จำเป็นต้องเข้าปฏิบัติงาน

(๓) บุคคลที่จะเข้าฟาร์มต้องได้รับการอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้มีหน้าที่รับผิดชอบ หรือผู้จัดการฟาร์ม และมีการจดบันทึกการเข้า - ออกฟาร์มทุกกรณี

(๔) บุคคลที่เข้าไปปฏิบัติงานในโรงเรือนและสัมผัสกับกึ่งก้ามกรามติดเชื้อ ต้องทำความสะอาดร่างกาย อาบน้ำ สระผม เปลี่ยนเสื้อผ้าที่สะอาด ก่อนออกจากฟาร์ม ให้เว้นระยะเวลาอย่างน้อย ๒๔ ชั่วโมง ก่อนจะสัมผัสกับกึ่งก้ามกรามในฟาร์มอื่นต่อไป หรือพบปะบุคคลที่ทำการกิจกรรมเกี่ยวข้องกับกึ่งก้ามกราม

(๕) ต้องมีแผนปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ ในการเข้าและออกจากฟาร์มที่เกิดโรค บุคลากรที่รับผิดชอบต่อด้านสุขภาพกึ่งต้องปฏิบัติตามวิธีปฏิบัติงาน สำหรับบุคลากรด้านสุขภาพสัตว์อย่างเคร่งครัดเมื่อเกิดโรคระบาด

๓. มาตรการสำหรับการปฏิบัติงาน

(๑) แจ้งเจ้าหน้าที่หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบทันที เพื่อดำเนินการสอบสวนและวางแผนควบคุมโรค พร้อมให้ความร่วมมือในการเก็บและจัดส่งตัวอย่างเพื่อตรวจวินิจฉัย พร้อมให้ความร่วมมือในการเก็บและจัดส่งตัวอย่างเพื่อตรวจวินิจฉัย

(๒) ทบทวนขั้นตอนปฏิบัติงานภายในฟาร์ม

(๓) ห้ามเคลื่อนย้ายกึ่งที่มีอาการป่วย หรือ ถ่ายเทน้ำเข้า - ออกจากฟาร์มจนกว่าจะทราบสถานการณ์ของโรคอย่างชัดเจน

(๔) เมื่อได้รับการยืนยันว่ากึ่งป่วยเป็นโรคไวรัสชนิดร้ายแรงฟาร์มต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่กรมประมงกำหนดอย่างเคร่งครัด

(๕) สำหรับยานพาหนะที่ใช้ในการปฏิบัติงานในการดำเนินงานในภาวะฉุกเฉิน ต้องปฏิบัติดังนี้

(๕.๑) จอดยานพาหนะห่างจากโรงเรือนอย่างน้อย ๖๐ เมตร หรือจอดไว้นอกฟาร์ม ยกเว้นยานพาหนะที่ต้องปฏิบัติงานในบริเวณโรงเรือนและมีความจำเป็นเท่านั้น จึงจะอนุญาตให้ผ่านเข้าฟาร์มได้

(๕.๒) ยานพาหนะที่มีความจำเป็นต้องเข้ามาในบริเวณฟาร์ม ต้องผ่านการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อทั้งภายนอกและภายใน ซึ่งรวมถึงห้องโดยสาร พรหมปูพื้น

(๕.๓) ปิดกระจกหน้าต่างของยานพาหนะให้สนิท เพื่อป้องกันแมลงเข้ามาภายใน

(๕.๔) ยานพาหนะที่ใช้ควรแบ่งเป็นส่วนสะอาดและส่วนสกปรก โดยแยกบรรทุกหรือเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้แล้วหรือมีการปนเปื้อนในยานพาหนะส่วนสกปรก

(๕.๕) ภายหลังจากปฏิบัติงานเสร็จ ให้ล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อภายนอกและภายในยานพาหนะอีกครั้งก่อนออกจากฟาร์ม

ตัวอย่าง

คู่มือประจำฟาร์มเพาะกุ้งก้ามกรามระบบความปลอดภัยชีวภาพ

๑. ข้อมูลทั่วไปของฟาร์ม

ชื่อฟาร์ม.....

ที่ตั้งฟาร์ม.....

ชื่อ - นามสกุล เจ้าของฟาร์ม

ที่อยู่ติดต่อได้.....

หมายเลขโทรศัพท์..... อีเมล..... ID ไลน์.....

ทะเบียนผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.....

มาตรฐานที่ได้รับรอง

เจ้าหน้าที่ประจำฟาร์ม ระบุชื่อ หน้าที่ และที่อยู่

.....

.....

.....

.....

.....

๒.บันทึกการอบรมความรู้ด้านการเพาะกุ้งก้ามกราม

การอบรมด้านมาตรฐานการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี

.....

.....

การอบรมด้านโรคสัตว์น้ำ

.....

.....

การอบรมด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ

.....

.....

การอบรมอื่น ๆ

.....

.....

.....

๓. รายละเอียดติดต่อของบุคคลอื่น หรือหน่วยงานที่จำเป็น ระบุชื่อ สถานที่ติดต่อ หมายเลขโทรศัพท์

(๑) เจ้าหน้าที่หน่วยงานราชการให้คำแนะนำด้านสุขภาพสัตว์น้ำ

.....

.....

(๒) ห้องปฏิบัติการตรวจวินิจฉัยโรคกุ้งก้ามกราม

.....

.....

(๓) ผู้จำหน่ายวัสดุอุปกรณ์ และปัจจัยการผลิต (เช่น น้ำทะเล อาร์ทีเมีย สารเคมีสำหรับฆ่าเชื้อ, วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์น้ำ อาหารสำเร็จรูป ฯลฯ)

.....

(๔) ฟาร์มอื่น ๆ ที่เพาะกึ่งก้ำมกรามในบริเวณใกล้เคียงกัน

.....

(๕) บุคคล/สถานที่อื่น ๆ ที่สำคัญ

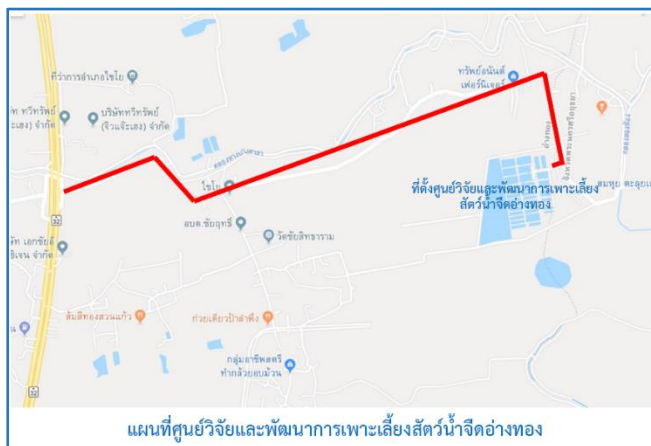
.....

๔. บ่อที่ใช้ในฟาร์ม

ชนิดบ่อ	ขนาด	จำนวน	หมายเหตุ
บ่อเพาะกึ่งก้ำมกราม			
บ่อเตรียมน้ำจืด			
บ่อเก็บน้ำเค็ม			
บ่อเพาะอาร์ทีเมีย			
บ่อพักกึ่งสำหรับจำหน่าย			
บ่อกักกันแม่กุ้งไขไข่			
บ่ออื่น ๆ			

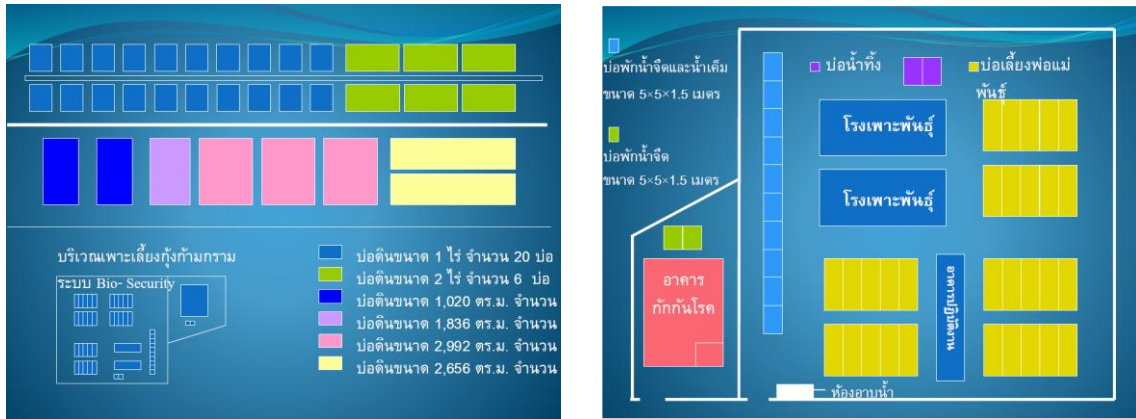
๕. แผนที่ฟาร์ม

แผนที่ตั้งของฟาร์ม ประกอบด้วย ฟาร์มใกล้เคียง ระยะห่างจากฟาร์มใกล้เคียง ทางเข้าฟาร์ม แหล่งน้ำ (อาจใช้จากภาพของ Google map หรือ Google earth ประกอบ)



๖. แผนผังของฟาร์ม

ระบุปอที่ใช้ทั้งหมด โรงเรือนเพาะกึ่ง บริเวณที่เก็บอาหาร ทางน้ำเข้า ทางน้ำออก บริเวณกักกัน ป่อน้ำทิ้ง เป็นต้น



๗. รายละเอียดการเพาะพันธุ์กึ่งกักกาม

การเพาะครั้งที่.....ระหว่างวันที่.....ถึงวันที่.....

๗.๑ แม่พันธุ์ไข่แก่ที่ใช้

๗.๑.๑ ได้จากการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์ในฟาร์ม ระบุรายละเอียด วิธีการเลี้ยง และการจัดการ

.....

.....

๗.๑.๒ จากฟาร์มภายนอก ระบุชื่อฟาร์ม ที่อยู่ มาตรฐานการรับรอง

.....

.....

ลักษณะการเลี้ยง

() เลี้ยงกึ่งกักกามอย่างเดียว () เลี้ยงกึ่งกักกามร่วมกับกึ่งขาว () เลี้ยงกึ่งกักกามร่วมสัตว์น้ำอื่น ๆ

ระบุ

.....

จำนวนแม่พันธุ์.....กิโลกรัม ขนาดเฉลี่ย.....ตัวต่อกิโลกรัม

ลักษณะภายนอกของแม่พันธุ์

ลำตัว รยางค์ การว่ายน้ำ () ปกติ () ไม่ปกติ ระบุ

.....

.....

การตรวจไวรัส MrNV

() ไม่ตรวจ () ตรวจ ระบุ ผลการตรวจ สถานที่ตรวจ

.....

.....

การตรวจโรคอื่น ๆ ระบุ

.....

.....

๗.๒ น้ำทะเล น้ำนากลือ ที่ใช้ในการเพาะ ระบุแหล่งที่มา

.....

ความเค็ม.....ส่วนต่อพันส่วน

ลักษณะทั่วไปทางกายภาพของน้ำทะเล น้ำนากลือ

.....

การฆ่าเชื้อ (ระบุสารเคมีที่ใช้ วิธีการใช้ และรายละเอียดอื่น ๆ)

.....

๗.๓ น้ำจืด ที่ใช้ในการเพาะ

ระบุแหล่งที่มา

() น้ำจากคลองชลประทาน () น้ำจากบ่อกักในฟาร์ม () น้ำบาดาล () น้ำจากแหล่งอื่น ๆ ระบุ

.....

ลักษณะทั่วไปทางกายภาพของน้ำจืด

.....

คุณภาพน้ำของน้ำจืด

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO)มิลลิกรัมต่อลิตร

ความเป็นด่าง (alkalinity)มิลลิกรัมต่อลิตร

ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)มิลลิกรัมต่อลิตร

แอมโมเนียรวม (total ammonia)มิลลิกรัมต่อลิตร

ไนไตรท์ (nitrite)มิลลิกรัมต่อลิตร

อื่น ๆ ระบุ

.....

.....

๗.๔ การเตรียมน้ำผสมสำหรับอนุบาล

ความเค็ม.....ส่วนต่อพันส่วน

สารเคมีที่ใช้

.....

.....

วิธีการเตรียม

.....

.....

๗.๕ อาหารที่ใช้

อาร์ทีเมีย (ไรน้ำเค็ม) ระบุยี่ห้อ ผู้ขาย และอื่น ๆ

.....

.....

ความเค็มของน้ำที่ใช้เพาะอาร์ทีเมีย (ไรน้ำเค็ม).....ส่วนต่อพันส่วน

วิธีการเตรียมน้ำ วิธีการเพาะ วิธีการเก็บ ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวรายละเอียดอื่น ๆ ของอาร์ทีเมีย เช่น ปริมาณ เปลือกไข่ที่ปนเปื้อน

.....

.....

.....

๗.๖ อาหารอื่น ๆ ที่ใช้

ไข่ไก่สำหรับทำไข่ตุ๋น ระบุที่มา การทำความสะอาด การเก็บรักษา การเตรียมทำอาหารสำหรับอนุบาล

.....

.....

เต้าหู้ไข่ ระบุที่มา การเก็บรักษา การเตรียมทำอาหารสำหรับอนุบาล

.....

.....

อาหารสำเร็จรูป ระบุที่มา การเก็บรักษา

.....

.....

๗.๗ บันทึกประจำวันในการเลี้ยง

(๑) วันที่ ให้บันทึกทุกวันตั้งแต่ย้ายไข่กุ้งจากแม่กุ้งที่ปลดไข่

(๒) อายุกุ้ง นับวันที่ ๑ จากที่ย้ายไข่กุ้ง อายุกุ้งที่แตกต่างกันในแต่ละบ่อให้ระบุในช่องหมายเหตุ

(๓) งานที่ปฏิบัติประจำวัน ระบุงานประจำวัน การย้ายกุ้ง จำนวนกุ้งที่อนุบาลแต่ละบ่อ การเพิ่มระดับน้ำ การเปลี่ยนถ่ายน้ำ เป็นต้น

(๔) ข้อมูลคุณภาพน้ำ บันทึกที่สำคัญได้แก่ อุณหภูมิ น้ำ อุณหภูมิอากาศ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ไนไตรท์ (nitrite) เป็นต้น

(๕) อาหารที่ให้ ระบุชนิด ปริมาณอาหารที่ให้ในแต่ละวัน เป็นต้น

(๖) หมายเหตุ บันทึกรายละเอียดอื่น ๆ เช่น สภาพอากาศ มีฝนตก อากาศปิด อาการของกุ้ง การลอกคราบของกุ้ง วันที่กุ้งเริ่มคว่ำ วันที่กุ้งคว่ำหมด ปริมาณกุ้งที่ได้แต่ละบ่อ เป็นต้น

วันที่	อายุกุ้ง	งานที่ปฏิบัติประจำวัน	คุณภาพน้ำ	อาหารที่ให้	หมายเหตุ

๘. บันทึกรายการ วิตามิน จุลินทรีย์ สารเคมีที่ใช้ ระบุรายละเอียด เช่น ชนิด ชื่อทางการค้า ทะเบียนที่ขึ้นกับทางราชการ (ในกรณีที่กำหนดให้ปัจจัยการผลิตนั้นต้องขึ้นทะเบียน) เป็นต้น

๙. บันทึกการจำหน่าย ระบุชื่อที่อยู่ผู้ซื้อ จำนวนลูกกึ่งที่ซื้อ

๑๐. การฆ่าเชื้อในบ่อน้ำทิ้ง ระบุสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ ระบุวิธีการในการฆ่าเชื้อ

๑๑. บันทึกระบบจัดการน้ำทิ้งจากโรงเพาะฟัก บ่อพักน้ำ บ่อบำบัด และคุณภาพน้ำ

๑๒. บันทึกการตรวจสอบสุขภาพของลูกกึ่ง แม่กึ่งไข่แก่ พ่อแม่พันธุ์กึ่ง และการปฏิบัติอื่น ๆ ในการป้องกันโรค

๑๓. บันทึกการตายของกึ่ง พร้อมระบุวิธีการทำลาย

๑๔. บันทึกการทำความสะอาด ซ่อมแซมและปรับปรุงสถานที่ วัสดุ อุปกรณ์

๑๕. บันทึกการเข้า - ออกฟาร์มของบุคคลภายนอก

๑๖. บันทึกการป้องกันสัตว์พาหะ เช่น นกธรรมชาติ หนู ที่จะเข้ามาในโรงเรือน บ่อเตรียมน้ำ และส่วนสำคัญ

อื่น ๆ

๑๗. บันทึกการจัดการขยะ เช่น การแยกขยะ การป้องกันไม่ให้สัตว์คุ้ยเขี่ย วิธีการกำจัดขยะ เป็นต้น

๑๘. บันทึกรายละเอียดอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กรมประมง. ๒๕๕๓. การผลิตกุ้งก้ามกรามปลอดโรค *Macrobrachium rosenbergii* Nodavirus (MrNV) และ Extra Small Virus (XSV) . สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. ๒๙ หน้า.
- กรมประมง. ๒๕๕๖. ประกาศกรมประมง เรื่องกำหนดมาตรฐานสถานกักกันสัตว์น้ำและพักซากสัตว์น้ำ ลงวันที่ ๑๑ เมษายน ๒๕๕๖. หน้า ๒-๕.
- กรมประมง. ๒๕๕๗. รายงานประจำปี ๒๕๕๗ สถาบันวิจัยสุขภาพน้ำจืด. สถาบันวิจัยสุขภาพน้ำจืด, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. หน้า ๓๙-๔๐.
- กรมประมง. ๒๕๕๙. การศึกษาการแพร่กระจายเชื้อไวรัส *Macrobrachium rosenbergii* Nodavirus (MrNV) ในฟาร์มเลี้ยงกุ้งก้ามกรามจังหวัดชลบุรีและจังหวัดฉะเชิงเทรา, รายงานประจำปี ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดชลบุรี. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดชลบุรี, กองวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. หน้า ๗๐.
- กรมประมง. ๒๕๖๑. คู่มือการตรวจโรคสัตว์น้ำด้วยเทคนิค PCR Manual for Aquatic Animal's Disease Diagnosis Using PCR Technique. ศูนย์วิจัยสุขภาพสัตว์น้ำสงขลา, กองวิจัยและพัฒนาสุขภาพสัตว์น้ำ, กรมประมง. หน้า ๑๐.
- กรมประมง. ๒๕๖๑. สถิติผลผลิตการเลี้ยงสัตว์น้ำจืดประจำปี ๒๕๕๙. เอกสารฉบับที่ ๘/๒๕๖๑. กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง, กองนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง, กรมประมง. ๖๕ หน้า.
- กรมประมง. ๒๕๖๒. (ร่าง) แผนยุทธศาสตร์การพัฒนากุ้งก้ามกราม (พ.ศ. ๒๕๖๒-๒๕๖๕). กองวิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด, กรมประมง. หน้า ๓๕.
- กรมประมง. ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์. โรคกุ้งก้ามกราม. สถาบันวิจัยสุขภาพสัตว์น้ำ, สำนักวิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืด, กรมประมง. ๑๖ หน้า เข้าถึงได้จาก https://www.fisheries.go.th/train-gr/km_freshwater/index.htm.
- การเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามตามมาตรฐาน GAP. เข้าถึงได้จาก https://www.fisheries.go.th/train-gr/km_freshwater/index.htm.
- จันทิมา เพียรผล. ๒๕๖๒. สถานการณ์กุ้งก้ามกรามในช่วง ๓ เดือนแรก ปี พ.ศ. ๒๕๖๒. กลุ่มเศรษฐกิจการประมง, กองนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง, กรมประมง. ๕ หน้า.
- จิราพร เกษรจันทร์. ๒๕๕๔. คู่มือฟาร์มกุ้งระบบไบโอซีเคียว กรมประมง. ๒๓ หน้า.
- ชลอ ลิมสุวรรณ, นิตี ชูเชิด, สาธิต ประเสริฐศรี, สุธี วงศ์มณีประทีป, เกศินี หลายสุทธิสาร, ปัทมา วิริยพัฒนทรัพย์ และแก้วตา ลิมเฮง. ๒๕๕๑. โรคหัวเหลืองในกุ้งขาวแวนนาไม.เอกสารเผยแพร่สำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- นิตี ชูเชิด, ชลอ ลิมสุวรรณ, สาธิต ประเสริฐศรี, แก้วตา ลิมเฮง และประกอบ ทรัพย์ยอดแก้ว. ๒๕๕๒. การเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไมเพื่อให้ได้ผลตอบแทนสูงสุด : เลี้ยงเดี่ยว, ผสมกับกุ้งก้ามกรามด้วยน้ำความเค็มต่ำ. เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ ๔๗: สาขาประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ๘ หน้า.

ปิยนุช พรหมภมร. ๒๕๕๐. โรคสำคัญในการเลี้ยงกุ้งขาวแปปซิฟิกในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ยนต์ มุสิก. ๒๕๒๙. การเลี้ยงกุ้งก้ามกราม. ภาควิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, คณะประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ. ๑๕๖ หน้า.

ศุภมาศ ศรีวงศ์พุก. ๒๕๔๙. ผลกระทบของการติดเชื้อไวรัส *Macrobrachium rosenbergii* Nodavirus และ
Extra small virus ต่อการอนุบาลลูกกุ้งก้ามกราม *Macrobrachium rosenbergii* (de man):
อัตราการรอดตายและการเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อ . วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. ๒๕๕๙. มาตรฐานสินค้าเกษตร หลักการความปลอดภัยทาง
ชีวภาพสำหรับฟาร์มสัตว์ปีก มกษ. ๙๐๔๔-๒๕๕๙. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ,
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ๒๙ หน้า.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. ๒๕๖๑. แนวทางปฏิบัติในการใช้มาตรฐานสินค้าเกษตรการ
ปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับฟาร์มเพาะพันธุ์และอนุบาลสัตว์น้ำจืด มกษ. ๗๔๒๑-๒๕๖๑.
สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ๖๙ หน้า.

D.I.P. Leobert, J. Somga, D. Baliao. 2018. Biosecurity in Aquaculture: Philippines, Stakeholder
Consultation on Progressive Management Pathway (PMP) to Improve Aquaculture
Biosecurity World Bank Headquarters, Washington, D.C. 10-12 April 2018: 3-4.

Department of Agriculture and Water Resources. 2017. Aquaculture Farm Biosecurity Plan:
generic guidelines and template Version 1. Australia's National Strategic Plan for
Aquatic Animal Health, Department of Agriculture and Water Resources, Australia. 23 p.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2003. Fishstat Plus (v. 2.30), Issued
15.03.2003. FIDI, Fisheries Department, FAO, Rome, Italy. 195 p.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2007. FAO BIOSECURITY TOOLKIT.
Biosecurity Priority Area for Interdisciplinary Action (PAIA), Food and Agriculture
Organization of the United Nations Rome. 128 p.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2018. FAO yearbook, Fishery and
Aquaculture Statistics 2016. Fisheries Department, FAO, Rome, Italy. 80 p.

World Organization for Animal Health (OIE). 2018. Aquatic Animal Health Code Twenty-first
Edition, 2018, Paris, France. pp 186.

ภาคผนวก

ภาพแสดงฟาร์มเพาะกุ้งก้ามกรามระบบความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosecurity)



ภาพที่ ๑ แสดงการทำความสะอาดยานพาหนะก่อนเข้าฟาร์มเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม



ภาพที่ ๒ แสดงเสื้อผ้าและรองเท้าที่ใช้ปฏิบัติงานในพื้นที่เลี้ยงกุ้งก้ามกรามต้องไม่ใส่ออกนอกฟาร์ม และให้ซักล้างทำความสะอาดหรือฆ่าเชื้อในสถานที่ที่จัดไว้โดยเฉพาะในฟาร์มก่อนนำไปใช้ครั้งต่อไป



ภาพที่ ๓ แสดงการปฏิบัติงานในบริเวณพื้นที่กักกันกุ้งก้ามกรามเพื่อตรวจเช็คก่อนนำไปเพาะพันธุ์



ภาพที่ ๔ แสดงพื้นที่ฟาร์มที่มีรั้วเพื่อป้องกันสัตว์และแยกสัดส่วนในพื้นที่ปฏิบัติงานและห้องทำความสะอาดบุคลากรก่อนที่จะเข้าภายในฟาร์ม



ภาพที่ ๕ แสดงการฆ่าเชื้อก่อนเข้าโรงเพาะฟักกุ้งก้ามกราม



ภาพที่ ๖ แสดงการจัดเก็บอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบและรักษาสภาพโรงเพาะให้สะอาดและแห้งอยู่เสมอ

การฆ่าเชื้อโรคในฟาร์ม

การใช้สารเคมีฆ่าเชื้อโรคในฟาร์มต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ใช้ โดยไม่ควรสัมผัสสารเคมีโดยตรงทั้งทางผิวหนังหรือตา ใส่เสื้อผ้าที่รัดกุมตลอดจนรองเท้าบูทยางกันน้ำ แวนตา หน้ากากกรองสารพิษ และหมวก ตามความจำเป็น ผู้ใช้ต้องชำระล้างทำความสะอาดร่างกายก่อนสัมผัสอาหารและเครื่องดื่ม สารเคมีต้องมีที่เก็บเฉพาะที่ปลอดภัย

สารเคมีฆ่าเชื้อโรคและวัตถุประสงคในการใช้

รูปแบบการฆ่าเชื้อโรค	วัตถุประสงค์	วิธีการใช้
๑. การฆ่าเชื้อโรคทางกายภาพ		
๑.๑ การทำให้แห้งโดยแสงแดด	ฆ่าเชื้อโรคพื้นบ่อดิน	ตากบ่อให้แห้งนาน ๒ - ๓ สัปดาห์ อุณหภูมิ ๓๐ - ๓๕°C
๑.๒ การทำให้แห้งโดยใช้ความร้อน	ฆ่าเชื้อโรคตามพื้นบ่อปูนและผิวของวัสดุแข็งต่าง ๆ	ใช้เผาโดยใช้หัวฟ่นและแก๊สหรือหลอดไฟที่ใช้ความร้อนสูง
๑.๓ การฆ่าเชื้อโดยใช้ความร้อนจากไอน้ำ	ฆ่าเชื้อโรคในภาชนะที่ใช้ขนส่งลำเลียง	ใช้ไอน้ำจากน้ำเดือดนานประมาณ ๕ นาที
๑.๔ ใช้แสงยูวี	- ฆ่าเชื้อไวรัสและแบคทีเรีย - สปอร์ของโปรโตซัวในน้ำ - เชื้อโนดาไวรัส	๑๐ มล./ตร.ซม. ๓๕ มล./ตร.ซม. ๑๒๕ - ๒๐๐ มล./ตร.ซม.
๒. การฆ่าเชื้อโดยสารเคมี		
๒.๑ ควอเทอนารี แอมโมเนีย (Quarternary Ammonia)	ฆ่าเชื้อไวรัส แบคทีเรีย, แบคทีเรียที่เกาะเหนือกและภาชนะพลาสติก	๒ มิลลิกรัม/ลิตร นาน ๑๕ นาที
๒.๒ แคลเซียมออกไซด์ (Calcium oxide)	ฆ่าเชื้อโรคขณะที่ทำการตากบ่อดิน	๐.๕ กิโลกรัม/ตร.ม. ทิ้งไว้ นาน ๔ สัปดาห์
๒.๓ แคลเซียมไฮโปคลอไรด์ (Calcium hypochloride) หรือคลอรีนผง	ฆ่าเชื้อแบคทีเรียและไวรัสบนพื้นผิวต่าง ๆ ที่แช่น้ำอยู่	๓๐ มิลลิกรัมคลอรีน/ลิตร แช่ทิ้งไว้จนกว่าคลอรีนจะสลายตัว
๒.๔ แคลเซียมไซยาไนด์ (Calcium cyanomide)	ฆ่าสปอร์ต่าง ๆ ที่ฝังตัวตามพื้นบ่อดิน	๔๕๐ กิโลกรัม/ไร่ ขณะที่ตากบ่อและปล่อยทิ้งไว้ ๑ เดือน
๒.๕ ฟอรัมาลิน (Formalin)	ฆ่าเชื้อโปรโตซัวในบ่อขณะที่มีลูกกุ้งอยู่	๓๐ - ๔๐ มิลลิกรัม/๑,๐๐๐ ลิตร แช่ไว้ ๔๘ ชั่วโมง
๒.๖ ไอโอดีน (Iodine หรือ Iodophors)	- ฆ่าเชื้อแบคทีเรียและไวรัสที่เกาะผิวตัวแม่พันธุ์ และผิวไข่กุ้ง	๑๐๐ มิลลิกรัม ไอโอดีน/ลิตร นาน ๑๐ นาที

รูปแบบการฆ่าเชื้อโรค	วัตถุประสงค์	วิธีการใช้
	<ul style="list-style-type: none"> - ฆ่าเชื้อแบคทีเรียและไวรัสในบ่อแม่พันธุ์กุ้งก้ามกราม - ฆ่าเชื้อแบคทีเรียหรือไวรัสตามพื้นผิวภาชนะต่าง ๆ หรือสำหรับอ่างย่ำรองเท้าบูทเพื่อฆ่าเชื้อโรค 	<p>๒๕ มิลลิกรัมไอโอดีน/ลิตร นาน ๒ - ๓ ชั่วโมง</p> <p>๒๐๐ - ๒๕๐ มิลลิกรัมไอโอดีน/ลิตร นาน ๒ - ๓ ชั่วโมง</p>
๒.๗ โอโซน (Ozone)	ฆ่าเชื้อไวรัสในน้ำและฆ่าเชื้อโรคที่เกาะตัวกุ้ง	๐.๒ - ๑ มิลลิกรัม/ลิตร นาน ๓ นาที
๒.๘ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide)	<p>ฆ่าเชื้อโรคบนพื้นผิวและเชื้อโรคที่ฝังตัวตามรอยแตก ร้าวของบ่อ</p> <p>- สำหรับอ่างย่ำรองเท้าบูทเพื่อฆ่าเชื้อโรค</p>	<p>ผสมโซเดียมไฮดรอกไซด์ ๑๐๐ กรัม ผงซักฟอก ๑๐ กรัม และแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ๕๐๐ กรัม น้ำ ๑๐ ลิตร นำส่วนผสมที่ละลายดีแล้วไปฉีดพ่นพื้นผิวต่าง ๆ ในอัตรา ๑ ลิตร/พื้นผิว ๑๐ ตร.ม. และทิ้งไว้ ๔๘ ชั่วโมง</p> <p>ผสม ๑ เปอร์เซ็นต์ โซเดียมไฮดรอกไซด์ และ ๐.๑ เปอร์เซ็นต์ ผงซักฟอก</p>
๒.๙ โซเดียมไฮโปคลอไรด์ (คลอรีน - น้ำ)	ฆ่าเชื้อโรคที่เกาะสวิง กระจอน รองเท้าบูท และเสื้อผ้า หรือสำหรับอ่างย่ำรองเท้าบูทเพื่อฆ่าเชื้อโรค	๕๐ - ๒๐๐ มิลลิกรัมคลอรีน/ลิตร นาน ๒ - ๓ นาที

ที่มา การเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกรามตามมาตรฐาน GAP. https://www.fisheries.go.th/train-gr/km_freshwater/index.htm

การส่งตัวอย่างเพื่อตรวจโรค

ควรสุ่มให้ได้ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของกุ้งทั้งบ่อ ในการตรวจวินิจฉัยโรคจำเป็นต้องได้ทั้งตัวอย่าง กุ้งป่วยและกุ้งปกติ ไม่ควรสุ่มเฉพาะบริเวณใดบริเวณหนึ่ง เพราะจะทำให้ผลการวินิจฉัยโรคผิดพลาดไป โดยทั่วไป แล้วถ้าเป็นลูกกุ้งควรสุ่มจำนวนไม่ต่ำกว่า ๓๐๐ ตัว ส่วนกุ้งโตควรสุ่มจำนวนไม่ต่ำกว่า ๑๐ ตัว

ลักษณะตัวอย่างที่ดีที่สุดสำหรับส่งตรวจโรคคือ ตัวอย่างที่มีชีวิตหากมีความจำเป็นไม่สามารถส่ง ในลักษณะที่มีชีวิตได้ ควรดองในน้ำยา Davidson's fixative หรือดองในแอลกอฮอล์ หรือแช่แข็ง ขึ้นอยู่กับ เทคนิคที่ใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรค

นอกจากนั้นแล้วจะต้องให้ข้อมูลเกี่ยวกับกุ้งที่ป่วย เช่น ลักษณะอาการ ความเสียหาย การบำบัดรักษาเบื้องต้น สภาพแวดล้อม และการจัดการ เพื่อประโยชน์ในการตรวจวินิจฉัยโรค

การเตรียมตัวอย่างสำหรับตรวจโรคด้วยเทคนิค PCR โดยการตัดขาว่ายน้ำกุ้งก้ามกราม

ในการตรวจเชื้อไวรัส *Macrobrachium rosenbergii* nodavirus (MrNV) และ Extra Small Virus (XSV) โดยการตัดขาว่ายน้ำ (Pleopod) ซึ่งเป็นอวัยวะที่เหมาะสมสำหรับการตรวจเชื้อ การตัดขาว่ายน้ำ เป็นเทคนิคที่มีความสำคัญ เนื่องจากอาจมีโอกาสนำให้กุ้งเกิดการติดเชื้อได้ โดยเฉพาะตัวอย่างพ่อแม่พันธุ์กุ้งซึ่ง ส่วนใหญ่ใช้ขาว่ายน้ำในการตรวจวินิจฉัย โดยมีขั้นตอนดังนี้

๑. ใช้กรรไกรฆ่าตัดและปากคีบที่ผ่านการฆ่าเชื้อ (Autoclave ๗๐ เเปอร์เซ็นต์ alcohol)
๒. ตัดขาว่ายน้ำใส่ในหลอดพลาสติก ๑.๕ มล. ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ โดยสามารถเก็บตัวอย่างด้วยวิธีการ ดังนี้
 - ๒.๑ แช่เย็น ส่งตรวจภายใน ๒๔ ชั่วโมง
 - ๒.๒ แช่แข็ง ส่งตรวจโดยเร็วที่สุดเพื่อป้องกันการเสียสภาพของสารพันธุกรรม
 - ๒.๓ เก็บใน ๗๐ เเปอร์เซ็นต์ เอทานอล (Ethanol) และเก็บในตู้เย็น ส่งตรวจภายใน ๗ วัน
๓. ให้ตัดขาว่ายน้ำคู่หลังสุดหรือคู่อื่น ๆ ที่ไม่ใช่คู่แรก
๔. ปล่อยกุ้งที่ตัดขาแล้วในน้ำสะอาดที่มีปริมาณมากพอเพื่อป้องกันการกระโดด และควรมีสารฆ่าเชื้อ เช่น ไอโอดีน เพื่อป้องกันการติดเชื้อ (กรมประมง, ๒๕๖๑)



ภาพที่ ๗ แสดงอุปกรณ์ในการตัดขาว่ายน้ำกุ้งก้ามกราม ได้แก่ ถุงมือยาง ผ้าปิดจมูก กรรไกร คีมคีบ น้ำกลั่น กล่องใส่หลอดเก็บตัวอย่าง ตะเกียงแอลกอฮอล์ กระจกตาชั่ง



ภาพที่ ๘ แสดงหลอดเก็บตัวอย่าง (Micro centrifuge) ขนาด ๑.๕ มล. สำหรับใส่ตัวอย่างกุ้งโดยเติม Ethanol ๗๐ เปอร์เซ็นต์ จำนวน ๕๐๐ ไมโครลิตร และนำขาวว่ายน้ำพ่อแม่พันธุ์กุ้งใส่ลงในหลอด



ภาพที่ ๙ แสดงการนำน้ำกลั่นฉีดล้างบริเวณโคนขาว่ายน้ำคู่สุดท้าย ก่อนตัดขา



ภาพที่ ๑๐ แสดงการใช้คีมคีบขาว่ายน้ำคู่สุดท้าย และใช้กรรไกรตัดบริเวณโคนขา ตัดใบพัดขา ว่ายน้ำ ทั้งให้เหลือส่วนโคน นำแช่ใน Ethanol ๗๐ เปอร์เซ็นต์ ที่เตรียมไว้

รายชื่อวัตถุอันตราย 21 รายการที่กรมประมงได้รับมอบอำนาจให้ควบคุมดูแล

ลำดับ ที่	วัตถุอันตราย (ชื่อสามัญ)	ชนิดของ วัตถุ อันตราย	CAS- NUMBER	เงื่อนไข
1	ACETIC ACID ≤ W/W	3	64-19-17	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ปรสิต พืช หรือสัตว์อื่น
2	BENZALKONIUM CHLORIDE	3	-	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ปรสิต พืช หรือสัตว์อื่น
3	CALCIUM HYPOCHLORITE	1	7778-54-3	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ปรสิต พืช หรือสัตว์อื่น
4	CHLORINE	3	7782-50-5	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ปรสิต พืช หรือสัตว์อื่น
5	FENTIN ACETATE	3	900-95-8	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกันและกำจัดหอย
6	FORMALDEHYDE (METHANAL)	2	50-00-0	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ปรสิต พืช หรือสัตว์อื่น
7	HYDROCHLORIC ACID ≤ 15% W/W	3	7647-01-4	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ปรสิต พืช หรือสัตว์อื่น
8	ROTENONE	3	83-79-4	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การกำจัดศัตรูปลา หรือศัตรูสัตว์น้ำอื่นๆ
9	SODIUM HYDROXIDE ≤ 20 % W/W	1	1310-73-2	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ปรสิต พืช หรือสัตว์อื่น
10	SODIUM HYPOCHLORITE	3	7681-52-9	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ปรสิต พืช หรือสัตว์อื่น
11	TRICHLORFON	3	52-68-6	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ปรสิต พืช หรือสัตว์อื่น

ลำดับ ที่	วัตถุอันตราย (ชื่อสามัญ)	ชนิดของ วัตถุ อันตราย	CAS- NUMBER	เงื่อนไข
12	TRIFLURALIN	3	1582-09-8	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อรา ปลิด ฟิช
13	CHLORINE and chlorine releasing substances	3	-	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ปลิด ฟิช หรือสัตว์น้ำ
14	GLUTARALDEHYDE	3	111-30-8	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ปลิด ฟิช หรือสัตว์น้ำ
15	PERACETIC ACID	3	79-21-0	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ปลิด ฟิช หรือสัตว์น้ำ
16	TRICHLOROISOCYANURIC ACID AND ITS SALTS	4	-	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการประมงและการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ปลิด ฟิช หรือสัตว์น้ำ
17	ผลิตภัณฑ์สำหรับปรับสภาพน้ำที่มีสารสำคัญเป็นจุลชีพหรือผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของสารสำคัญหรือ จุลชีพที่เพิ่มขึ้นเพื่อป้องกัน กำจัดทำลายหรือควบคุมจุลชีพ ปลิด ฟิช หรือสัตว์น้ำอื่นในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำ	2	-	-
18	MALACHITE GREEN HYDROCHLORIDE	3	569-64-2	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงาม เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ปลิด ฟิช หรือสัตว์น้ำ
19	MALACHITE GREEN HYDROCHLORIDE	4	569-64-2	ยกเว้นในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงาม
20	MALACHITE GREEN OXALATE	3	2437-29-8	ในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงาม เพื่อประโยชน์แก่การควบคุม ป้องกัน กำจัดเชื้อจุลินทรีย์ ปลิด ฟิช หรือสัตว์น้ำ
21	MALACHITE GREEN OXALATE	4	2437-29-8	ยกเว้นในผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสวยงาม

ที่มา: แนวทางปฏิบัติในการใช้มาตรฐานสินค้าเกษตร การปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี สำหรับฟาร์มเพาะพันธุ์และอนุบาลสัตว์น้ำจืด (มกษ. ๗๔๒๑-๒๕๖๑) สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ