รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

รูปแบบการจัดการฟาร์มและการควบคุมอินทรีย์สารในบ่อกุ้งของเกษตรกรเพื่อป้องกันโรคตายด่วนในกุ้งทะเล

มลฤดี สนธิ

คณะเทคโนโลยีทางทะเล

มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

กันยายน 2558

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

รูปแบบการจัดการฟาร์มและการควบคุมอินทรีย์สารในบ่อกุ้งของเกษตรกร เพื่อป้องกันโรคตายด่วนในกุ้งทะเล

มลฤดี สนธิ

คณะเทคโนโลยีทางทะเล
มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

สนับสนุนโดย สำนักบริการโครงการวิจัยในอุดมศึกษา
และพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ
สำนักคณะกรรมการการอุดมศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก สำนักบริหารโครงการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ สำนักคณะกรรมการการอุดมศึกษา

มลฤดี สนธิ

กันยายน 2558

บทคัดย่อ

ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการฟาร์ม และการควบคุมอินทรีย์สารในบ่อกุ้งของเกษตรกรเพื่อป้ องกันโรคตายด่วน รวมทั้งปัจจัยที่ส่งเสริมการประสบความสำเร็จในการเลี้ยงกุ้งในช่วงที่เกิดโรคตายด่วน จากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งใน 5 อำเภอ ได้แก่ อำเภอแหลมสิงห์ อำเภอท่าใหม่ อำเภอนายายอาม อำเภอเมือง และอำเภอขลุง จังหวัด จันทบุรี ทั้งหมด 1053 ชุด พบว่าปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกษตรกรประสบผลสำเร็จในการเลี้ยงกุ้งคือ ลูกพันธุ์กุ้ง (100%) ความรู้ ประสบการณ์ ระบบการเลี้ยงที่ได้มาตรฐาน อย่างไรก็ตามรูปแบบการจัดการสารอินทรีย์ของเกษตรกรยังไม่ชัดเจนและมีความแตกต่างกันมากในแต่ละฟาร์ม รวมทั้งค่า BOD ของน้ำไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคตายด่วน

Abstract

The objective of this study is to survey the opinion of farmers on farm management, control organic matters in shrimp farm and identifying the key success factor under the outbreak of Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND) in shrimp. One thousand and fifty three data were recorded using questionnaire from 5 districts in Chanthaburi province; Laem Sing, Tha Mai, Na Yai Aam, Muang and Khung. Result showed that farmers believed that the key success factors were good quality of post larva shrimps (100%), the farmer's knowledges and experiences, and the application of standard farming system. However, the management method of organic matter in farm of the farmers is still unclear and very different in each farm. In addition, BOD of water is not related to AHPND outbreak of shrimps in farm.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ……	ข
บทคัดย่อ……	ค
สารบัญ……	ง
สารบัญตาราง……	จ
บทที่	
1 บทนำ	
ที่มาและความสำคัญของปัญหา……	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย……	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย……	2
ขอบเขตการวิจัย……	2
สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย……	3
ทบทวนวรรณกรรม ……	4
2 เนื้อเรื่อง	
วิธีดำเนินการวิจัย……	24
3 ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย……	27
4 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ……	33
5 ผลผลิต……	35
รายงานการเงิน……	36
บรรณานุกรม……	37
ภาคผนวก……	39

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 ผลการสุ่มข้อมูลในการเก็บตัวอย่าง..... 25
3.1 การจัดการฟาร์มของเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง..... 28
3.2 ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อปัจจัยที่ส่งเสริมความความสำเร็จในการเลี้ยงกุ้ง ภายใต้การระบาดของโรคตายด่วน..... 30

1. บทนำ (Introduction)

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตลอดระยะเวลา 20 กว่าปีที่ผ่านมา อุตสาหกรรมกุ้งสดแช่เย็น แช่แข็งและแปรรูป นับว่า เป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญที่สุดในกลุ่มสินค้าประมงของไทย สามารถสร้างรายได้จากการส่งออกมากกว่า 3 พันล้านเหรียญสหรัฐฯ ต่อปี (ถนอมจิตร สิริภคพร, 2555) โดยเฉพาะในช่วงปี 2553 – 2554 กุ้งไทยได้รับผลดีมาจากการที่ผลผลิตกุ้งทั่วโลกลดลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากประเทศผู้ผลิต ในอีกหลายๆ ประเทศประสบปัญหาภัยธรรมชาติ สภาพอากาศแปรปรวน และโรคระบาด ทำให้ราคากุ้งปรับตัวสูงขึ้น มูลค่าถึง 100,000 ล้านบาท (ชลอ และนิติ, 2553) และในช่วงปี พ.ศ. 2554 จนถึงปัจจุบัน ผลจากการที่ปริมาณผลผลิตลดลงมากกว่า 40 เปอร์เซนต์ ส่งผลให้ปริมาณการส่งออกก็ลดลงตามไปด้วย เนื่องจากปัจจัยของปัญหา ต่างๆที่ส่งผล เช่นสภาพอากาศแปรปรวนและการเกิดโรคระบาด ทำให้เกิดผลกระทบต่อเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงกุ้งขาวทั้งสิ้น ซึ่งสถานการณ์การเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ในภาคตะวันออกพบว่ามีผลผลิตลดลงด้วยเช่นกัน สาเหตุหลักคือ ปัญหาการเกิดโรคตับวายเฉียบพลัน (Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease, AHPND) หรือโรคที่เรียกติดปากว่า โรคตายด่วน (Early Mortality Syndrome, EMS) ระบาด อย่างหนัก เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการตายของกุ้งเป็นจำนวนมาก ซึ่งส่งผลทำให้ให้เกิดความเสียหายเป็นวงกว้าง ต่อการเพาะเลี้ยงกุ้งในหลายจังหวัด เช่น จังหวัดฉะเชิงเทรา ได้แก่ อำเภอเมืองและอำเภอคลองเขื่อน จังหวัดระยอง พบบริเวณปากน้ำประแส ตำบลทางเกวียน อำเภอแกลงและจังหวัดจันทบุรี ที่ตำบลบางกะไชย อำเภอแหลมสิงห์ และตำบลตะกาดเง้า อำเภอท่าใหม่ โดยประมาณความเสียหายร้อยละ 40 (อภิชาต จงสกุล, 2556)

โรคตับวายเฉียบพลัน (Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease, AHPND) มีสาเหตุมาจากเชื้อแบคทีเรียวิบริโอ *V. parahaemolyticus* ซึ่งวิบริโอชนิดนี้ มักพบตามสภาพแวดล้อมทั่วๆ ไป เจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 9.5-45 องศาเซลเซียส มักกินอาหารจำพวกสารอินทรีย์ จึงทำให้สามารถพบแบคทีเรียชนิดนี้ได้ในบ่อเพาะเลี้ยงที่มีการสะสมของตะกอนสารอินทรีย์ที่เกิดจากการขับถ่ายของเสียของสัตว์น้ำ ทำให้แบคทีเรียชนิดนี้สามารถแพร่กระจายและเจริญเติบโตได้ดี การกำจัดวิบริโอด้วยยาปฏิชีวนะ แต่การใช้ยาปฏิชีวนะทำให้

เกิดสารตกค้างภายในบ่อเพาะเลี้ยง รวมทั้งกุ้งก็สามารถได้รับยาปฏิชีวะนะนี้เข้าไปสะสมในร่างกายได้ด้วยเช่นกัน จึงเป็นเรื่องยากที่จะใช้ยาปฏิชีวนะในการควบคุมหรือกำจัดแบคทีเรียชนิดนี้

ผลกระทบจากปัจจัยดังกล่าวข้างต้น ทำให้เกษตรกรต้องหันมาใส่ใจกับการป้องกันด้วยวิธีต่าง ๆ แทนการใช้วิธีกำจัดด้วยยาปฏิชีวนะที่มีผลกระทบต่อการเพาะเลี้ยงกุ้ง ทำให้มีการศึกษาเกี่ยวกับ การสำรวจความคิดเห็นของเกษตรกรเกี่ยวกับการจัดการการเลี้ยงกุ้งในสภาวะการเกิดโรคตับวายเฉียบพลัน (Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease, AHPND)

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1) เพื่อศึกษารูปแบบการเลี้ยงกุ้งขาวในปัจจุบันของเกษตรกร

2) วิเคราะห์ความสอดคล้องการจัดการฟาร์มของเกษตรกรต่อหลักการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (Good Aquaculture Practice: GAP)

3) วิเคราะห์หาปัจจัยหรือรูปแบบการจัดการฟาร์ม และการควบคุมอินทรีย์สาร ที่ส่งผลให้กุ้งรอดจากการเกิดโรคตายด่วน หรือประสบความสำเร็จในการเลี้ยง

4) วิเคราะห์หาจุดเด่น จุดด้อย โอกาส และอุปสรรค สิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไขของเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถช่วยให้เกษตรกรสามารถใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงาน ปรับปรุง และส่งเสริมให้มีการจัดการฟาร์มที่ดีขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปปรับใช้ในการเลี้ยงกุ้งภายใต้สภาวะการระบาดของโรคตายด่วน หรือโรคอื่น ๆ ได้

1.4 ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถาม และการสัมภาษณ์เชิงลึกจากเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งในจังหวัดจันทบุรี ใช้แบบสอบถามทั้งหมด 1053 ชุดข้อมูล ใน 5 อำเภอของจังหวัดจันทบุรีได้แก่ อำเภอแหลมสิงห์ อำเภอนายายอาม อำเภอขลุง อำเภอท่าใหม่ และอำเภอเมืองจันทบุรี

1.5 สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย

แจกตัวอย่างแบบสอบถาม 5 อำเภอ ได้แก่ อำเภอแหลมสิงห์ อำเภอท่าใหม่ อำเภอนายายอาม อำเภอขลุง และอำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี ซึ่งใช้เกณฑ์การศึกษาจากปริมาณพื้นที่การเลี้ยงกุ้งของแต่ละพื้นที่ที่มีอัตราการใช้พื้นที่เพาะเลี้ยงอย่างหนาแน่น

ขั้นตอนการดำเนินงาน ในปีงบประมาณ 2557 (1 ตุลาคม 2556- 30 กันยายน 2557)

ขั้นตอนการดำเนินโครงการวิจัย		ระยะเวลาการดำเนินการ (ปีงบประมาณ 2557)											
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	เตรียมแบบสอบถาม	—											
2.	ออกสำรวจ โดยใช้แบบสอบถาม และสัมภาษณ์				—	—	—	—	—	—	—		
3.	รวบรวม และสรุปวิธีการจัดการบ่อกุ้ง										—	—	
4.	จัดทำเอกสารประกอบ เกี่ยวกับการจัดการฟาร์ม												—

การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

โรคกุ้งตายด่วน (Early Mortality Syndrome: EMS) เป็นอาการที่เกิดขึ้นกับกุ้ง โดยเฉพาะลูกกุ้งที่ปล่อยในบ่อเลี้ยงช่วง 20-30 วันแรก โดยมีอัตราการตายสูงถึง 100 % ในระยะเวลาเพียง 2 - 3 วัน หลังจากพบอาการของโรค โรคตายด่วนในกุ้งมีการรายงานครั้งแรกในสาธารณรัฐประชาชนจีน และสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม เมื่อปี พ.ศ. 2553 และประเทศมาเลเซีย ในปี พ.ศ. 2554 และล่าสุดพบในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2555

อาการของโรคในระยะแรกนั้นไม่พบการติดเชื้อโรคและไม่พบการอักเสบ แต่เมื่อเกิดการตายของกุ้งพบการอักเสบอย่างเฉียบพลันของเนื้อเยื่อตับและตับอ่อน ซึ่งส่งผลให้กุ้งตายได้ ในบางกรณีอาจพบการติดเชื้อแบคทีเรียเพิ่มเติมได้ในภาวะก่อนตาย ส่งผลให้การตายสูงมากขึ้น และการตายอย่างฉับพลันนี้ ยังไม่สามารถระบุว่าเกี่ยวข้องกับมลพิษต่าง ๆ จากการประชุมระดับภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิกที่จัดโดย Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA) ในหัวข้อเรื่อง Asia Pacific Emergency Regional Consultation on the Emerging Shrimp Disease : Early Mortality Syndrome (EMS) / Acute Hepatopancreatic Necrosis Syndrome (AHPNS) เมื่อวันที่ 9-10 สิงหาคม พ.ศ. 2555 ที่ประชุมมีข้อสรุปว่า จากการวิจัยยังไม่มีรายงานที่สามารถยืนยันและยังไม่ทราบสาเหตุการเกิดโรคที่แท้จริง เนื่องจากตรวจไม่พบเชื้อไวรัสชนิดใหม่ แต่บางตัวอย่างตรวจพบการติดเชื้อแบคทีเรีย (*Vibrio* spp.) ไมโครสปอร์ริเดีย (microsporidia) และปรสิตจำพวก นีมาโทด (Nematodes) เท่าที่สามารถตรวจพบในห้องปฏิบัติการคือ พบการอักเสบของตับอย่างเฉียบพลันที่เรียกว่า Acute Hepatopancreatic Necrosis Syndrome (AHPNS)

สำหรับประเทศไทย จากการเฝ้าระวังและติดตามตรวจสอบของกรมประมง หน่วยงานทางการศึกษา เช่น คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และหน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพกุ้ง คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่าในพื้นที่ฟาร์มเลี้ยงกุ้งแถบภาคตะวันออก โดยเฉพาะจังหวัดระยอง (ปากน้ำพังราด และ ปากน้ำประแสร์) จังหวัดจันทบุรี และจังหวัดฉะเชิงเทรา (ปากน้ำบางปะกง) ซึ่งมีการระบาดของโรคดังกล่าวเริ่มตั้งแต่ปลายปี 2554 ต่อเนื่องมาจนถึงปี 2555 จากผลการวิจัยพบว่ามีหลายปัจจัยร่วมของการระบาด เช่นพบการติดเชื้อแบคทีเรียและโปรโตซัวในกุ้ง คุณภาพลูกกุ้งด้อยลงเมื่อเทียบกับในหลายปีที่ผ่านมา เนื่องจากพบการติดเชื้อแบคทีเรีย (*Vibrio*) ในลูกกุ้งในระดับ $1x10^3$-10^5 cfu/g ซึ่งระดับสูงกว่าปกติ $1x10^3$ cfu/g และ

จากการอนุบาลลูกกุ้งในระดับความหนาแน่นสูง (200-350 ตัว/ล.) รวมทั้งปัจจัยสภาพแวดล้อมในในฟาร์ม (บ่อดิน) ที่เมื่อปล่อยกุ้งลงไปแล้วก่อนกุ้งจะแสดงอาการป่วยมักพบความแปรปรวนของสภาพอากาศและ/หรือมีการเติมน้ำจากแหล่งน้ำ รวมถึงการจัดการในบ่อที่ไม่เหมาะสม เช่น ปล่อยลูกกุ้งหนาแน่นเกินไป และการเตรียมบ่อไม่ดี เป็นต้นรวมทั้งมีการระบาดของโรคอื่น ๆ เช่น ไวรัสดวงขาว หัวเหลือง แบคทีเรียวิบริโอ และพบโปรโตซัวชนิดต่า ง ๆ เพิ่มขึ้นมากขึ้น ทั้งในภาคตะวันออกลุ่มน้ำบางปะกง และจังหวัดทางภาคกลาง โดยเกิดในทุกช่วงอายุกุ้ง (ตั้งแต่ 20-70 วัน) ด้วยอาการที่หลากหลาย แต่ฟาร์มเลี้ยงมักเรียกว่า “EMS”จนเกิดการแตกตื่นและสับสน

จากการประเมินผลกระทบของโรคกุ้งที่จะนำไปสู่ความเสียหายของการผลิตกุ้งในระดับประเทศ จนถึงสิ้นเดือนพฤศจิกายน 2555 โดยใช้ข้อมูลจากใบกำกับการจำหน่ายสินค้าสัตว์น้ำ พบว่า มีผลผลิตกุ้งทะเลรวม 447,640 ตัน ลดลงจากช่วงเดียวกันของปี 2554 (รวม 464,353 ตัน) เท่ากับ 16,713 ตัน คิดเป็น -3.73%

ในส่วนของการแก้ไขปัญหาในพื้นที่ซึ่งต้องมีการดำเนินการอย่างเร่งด่วน กรมประมงได้มีการสัมมนาเชิงวิชาการ รู้ทัน ป้องกันโรคตายด่วน เมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2555 ณ โรงแรมเอเชียแอร์พอร์ท จังหวัดปทุมธานี ซึ่งที่ประชุมได้จัดทำแผนปฏิบัติการในการแก้ไขปัญหา ป้องกันและควบคุมโรคระบาด ให้เกิดเป็นรูปธรรม โดยกรมประมงมีการจัดสร้างเครือข่ายอาสาในการเฝ้าระวังและแก้ไขปัญหาโรคที่เกิดขึ้นในพื้นที่ เพิ่มการให้บริการในการตรวจวินิจฉัยโรคกุ้งทะเลแก่เกษตรกร รวมถึงทำงานร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่ นอกจากนี้กรมประมงได้จัดทำคำแนะนาเบื้องต้นวิธีการปฏิบัติงานที่ดีให้กับโรงเพาะฟักกุ้งทะเล และเกษตรกรที่เลี้ยงกุ้งในบ่อดิน รวมทั้งจัดทำมาตรฐานลูกกุ้ง และทำงานวิจัยเพื่อค้นหาปัจจัยที่เป็นต้นสาเหตุของการระบาดโรคกุ้ง EMS และให้เร่งทำความเข้าใจให้กับเกษตรกรในทุกพื้นที่เพื่อเป็นการปรับปรุงกระบวนการผลิตทุกขั้นตอนที่อาจบกพร่องไปหรือมีความเสี่ยง ในอันที่จะไม่ให้การระบาดของโรคกุ้งลุกลามสร้างความเสียหายต่อเนื่องไปยังภาพรวมของการผลิตกุ้งของประเทศในปี 2556

ผลจากการศึกษา พูดคุยกันในการหาวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหา โดยกรมประมงร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งสถาบันการศึกษา และมหาวิทยาลัย จนสามารถนำมาสรุปเพื่อจัดทำคำแนะนำเบื้องต้นสำหรับโรงเพาะฟัก/โรงพ่อแม่พันธุ์ การกำหนดมาตรฐานคุณภาพลูกกุ้ง และ คำแนะนำสาหรับฟาร์มเลี้ยงกุ้ง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(1) คำแนะนำสาหรับโรงเพาะฟัก/ โรงพ่อแม่พันธุ์

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าปัญหาโรคที่เกิดขึ้นในปัจจุบันมีสาเหตุร่วมมาจากคุณภาพลูกกุ้งและวิธีการเพาะฟักและอนุบาลลูกกุ้งโดยเฉพาะกุ้งขาว ซึ่งปัจจุบันนักเพาะฟักมองว่าเป็นกุ้งที่เพาะและอนุบาลได้ง่าย กินอาหารเก่ง โตเร็วและสามารถอนุบาลในความหนาแน่นสูง ๆ ได้ ผลจากการศึกษาวิจัยพบว่าตัวอย่างลูกกุ้งที่นำมาตรวจส่วนใหญ่ “ด้อยคุณภาพกว่าที่ควรจะเป็น” เช่น

- พบการปนเปื้อนเชื้อวิบริโอ (และเชื้ออื่น ๆ) มากผิดปกติจากอดีต โดยพบในระดับ 1 x 10^4 – 10^6 cfu/g ในอาหารเลี้ยงเชื้อ TCBS และผลการเลี้ยงลูกกุ้งที่พบเชื้อแบคทีเรียระดับนี้ จะส่งผลกระทบถึงฟาร์มเลี้ยงกุ้งเนื้อในบ่อดิน โดยกุ้งจะตายในช่วงอายุน้อย (กรณีพบเชื้อ x10^{5-6} cfu/g) และพบว่าสัมพันธ์กับปัญหาอัตรารอดต่ำ โตช้า ติดเชื้อหรือป่วยด้วยโรคกุ้งต่าง ๆ กันเมื่ออายุเกิน 30 วัน (กรณีพบเชื้อ 1x 10^3 – 10^4 cfu/g และ 1 x 10^5 cfu/g ที่ไม่ตายอายุน้อย)

- ลูกกุ้งบางตัวอย่างไม่แข็งแรง พบปริมาณไขมันในตับน้อยกว่าปกติ ลักษณะสีตับซีดผิดปกติ ซึ่งเมื่อนำมาเลี้ยงพบว่าสัมพันธ์กับการป่วยตายทุกช่วงอายุกุ้งในฟาร์มเลี้ยงกุ้งในบ่อดิน

- ตัวอย่างลูกกุ้งที่อยู่ในเกณฑ์ปกติ บางส่วนได้เกิดปัญหาโรคกุ้งที่บ่อเลี้ยง อันเนื่องจากหลายสาเหตุ เช่น ลูกกุ้งที่ปล่อยลงเลี้ยงเล็กกว่า กุ้งพี 10 ซึ่งระบบการทำงานของเหงือกยังไม่พร้อมในการปรับสมดุลเกลือแร่ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมในบ่อดินที่มีความแปรปรวนสูงจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ หรือการโรคระบาดในแหล่งเลี้ยงตั้งแต่ก่อนปล่อย

- ลูกกุ้งที่พบวิบริโอระดับ 1 x 10^3 – 10^4 cfu/g สัมพันธ์กับการเกิดโรคขี้ขาวในบ่อเลี้ยง

- ลูกกุ้งที่พบวิบริโอระดับ 1 x105 – 10^6 cfu/g สัมพันธ์กับการตายอายุน้อย หรืออัตรารอดต่ำ ปัจจุบันเทคโนโลยีการเพาะและอนุบาลลูกกุ้งได้รับการเปลี่ยนแปลงไปมาก ทั้งนี้เพื่อปรับให้สอดรับกับการเลี้ยงกุ้งขาวในความหนาแน่นสูงเพื่อให้ได้ผลผลิตมาก กล่าวคือ มีการลงกุ้งเพื่ออนุบาลลูกในความหนาแน่นสูง 200-350 ตัว/ล. ซึ่งปกติการอนุบาลลูกกุ้งกุลาดำนิยมปล่อยกันที่ความหนาแน่น 80-100 ตัว/ล. และมีการถ่ายน้ำน้อยลง โดยใช้ โปรไบโอติกหรือสารควบคุมสภาพน้ำช่วยลดอัตราการตายของกุ้งในโรงเพาะฟัก จากการสอบถามนักวิชาการที่มีประสบการณ์ในการเดินทางไปดูระบบการเลี้ยงและการเพาะฟักลูกกุ้งทะเลในประเทศต่าง ๆ ที่

มีการระบาดของโรคตับอักเสบเฉียบพลัน และไม่มีการระบาด พบว่าในประเทศที่มีการระบาดของโรคกุ้งมักมีแนวโน้มการใช้เทคโนโลยีการผลิตลูกกุ้งที่ใกล้เคียงกับที่พบในประเทศไทย และประเทศที่ไม่มีการระบาดของโรคกุ้ง พบว่าไม่มีการเพาะและอนุบาลลูกกุ้งในระบบที่หนาแน่นเหมือนประเทศไทย และจากการสรุปข้อมูล พบว่าเมื่อประเทศไทยผลิตกุ้งได้มาก และมีการใช้ลูกกุ้งในปริมาณจำนวนมากกล่าวคือ ประมาณ 80,000 ล้านตัว ในปี 2555 ในขณะที่ ปี 2554 ใช้ลูกกุ้งเพียง 70,000 ล้านตัว ซึ่งการตะลุยผลิตกุ้ง บ่อดินแบบปล่อยลูกกุ้งหนาแน่นสูง ทำให้ต้องใช้ลูกกุ้งจานวนมาก จนเกิดสภาวะแย่งกันซื้อแย่งกันขาย จนผลิตลูกกุ้งไม่ทันและด้อยคุณภาพลง จากการประเมินความเสียหายในอดีตจนถึงปัจจุบันพบว่าทุกครั้งที่ประเทศไทยผลิตกุ้งได้ในปริมาณมาก เป็นเวลาต่อเนื่องกัน 2-4 ปี อุตสาหกรรมกุ้งมักจะพบกับอุปสรรคในการเลี้ยงซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตลูกกุ้งในฟาร์มเพาะฟักลูกกุ้ง

นอกจากนี้การอนุบาลลูกกุ้งในความหนาแน่นสูง ต้องให้อาหารในปริมาณมาก และถ่ายน้ำน้อย เป็นสาเหตุของการสะสมของซากอาหารเหลือและสารอินทรีย์แขวนลอยในบ่ออนุบาล ซึ่งอาจหมักหมมและเป็นแหล่งเติบโตของแบคทีเรียและโปรโตซัว แต่คุณภาพน้ำยังไม่ได้ส่งผลเสียหายต่อการรอดตายของลูกกุ้ง เนื่องจากการรักษาคุณภาพน้ำด้วย ออกซิเจนสูง อุณหภูมิที่คงที่ การใช้สารควบคุมสภาพน้ำ ดังนั้นเมื่ออาหารเหลือแขวนลอยเหล่านี้ถูกลูกกุ้งกินเข้าไป จึงเป็นการนำเอาแบคทีเรียและโปรโตซัวเหล่านี้เข้าไปในทางเดินอาหารซึ่งมีตับอ่อนเชื่อมต่ออยู่ บริเวณตับอ่อนเป็นเนื้อเยื่อที่อุดมไปด้วยสารอินทรีย์ที่เป็นอาหารระหว่างการย่อยและดูดซึมเข้าสู่ร่างกายกุ้งถือเป็นอวัยวะที่สำคัญในการดารงชีวิต เมื่อเกิดการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียมากเกินไป จึงอาจทำให้เป็นสาเหตุร่วมของการตายของกุ้งในบ่อเลี้ยง ดังนั้นการผลิตลูกกุ้งขาวจำนวนมากโดยใช้ความหนาแน่นสูงจึงเป็นส่วนหนึ่งของสาเหตุปัญหาลูกกุ้งอ่อนแอในบางรอบของการผลิตลูกกุ้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการเสียหายในฟาร์มเลี้ยงในปัจจุบัน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับการผลิตลูกพันธุ์กุ้งเป็นพิเศษ ทั้งการผลิตพ่อแม่พันธุ์ การผลิตนอเพลียส และการอนุบาลลูกกุ้งพี เพื่อให้ได้ลูกกุ้งที่มีคุณภาพสูงและสมบูรณ์แข็งแรง อย่างเพียงพอและทั่วถึง และลูกกุ้งที่มีคุณภาพดีสม่ำเสมอ จะช่วยให้การแก้ไขปัญหาโรคกุ้งในฟาร์มเลี้ยงมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีข้อแนะนำสำหรับโรงเพาะฟักดังนี้

1) โรงเพาะฟัก ควรใช้พ่อแม่พันธุ์กุ้งที่เป็นสายพันธุ์ดี มีความสมบูรณ์ สุขภาพแข็งแรงและปราศจากการติดเชื้อหรือเป็นพาหะของเชื้อโรคไวรัสกุ้ง การคัดเลือกกุ้งมาจากบ่อดินควรมีความแน่ใจว่าได้กุ้งสายพันธุ์ที่ดีเข้ามาเลี้ยงและไม่นำเชื้อโรคเข้าสู่บ่อเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์

2) ในการปรับปรุงสายพันธุ์กุ้ง โรงเพาะฟักต้องพยายามหลีกเลี่ยงการผสมภายในครอบครัวเดียวกัน หรือใกล้ชิดกัน เพราะทำให้เกิดปัญหาเลือดชิดที่อาจส่งผลไปยังคุณภาพลูกกุ้งได้

3) โรงเพาะฟักลูกกุ้งที่นำพ่อแม่พันธุ์จากภายนอกเข้ามาอย่างสม่ำเสมอ ควรต้องมีบ่อกักกันเชื้อโรคเพื่อเพิ่มความปลอดภัยทางชีวภาพและเป็นการป้องกันไม่ให้โรงเพาะฟักที่อยู่ในระหว่างดำเนินการผลิตมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อโรค

4) การเลี้ยงขุนพ่อแม่พันธุ์ต้องมีการควบคุมคุณภาพน้ำที่ดี ไม่ให้เกิดการหมักหมมเป็นแหล่งสะสมของเชื้อแบคทีเรียและโปรโตซัวก่อโรคต่าง ๆ ที่อาจปนเปื้อนเข้ามาสู่ระบบเพาะฟักได้ การใช้อาหารต้องระมัดระวังไม่ให้อาหารปนเปื้อนเชื้อโรคอีกเช่นกัน โดยเฉพาะการใช้เพรียงทรายที่อาจจะเป็นพาหะของโรคไวรัสในกุ้ง นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าในการใช้เพรียงที่ไม่มีคุณภาพ อาจทำให้เกิดการติดเชื้อโปรโตซัวเข้าไปในพ่อแม่พันธุ์ได้

5) กุ้งที่ถูกบีบตาเพื่อกระตุ้นให้กุ้งวางไข่ควรมีการดูแลไม่ให้มีการใช้ซ้ำมากจนเกินไป เนื่องจากลูกกุ้งที่เกิดขึ้นมาภายหลังอาจไม่มีคุณภาพเท่าลูกกุ้งชุดแรก ๆ ซึ่งเกษตรกรควรมีการตรวจสอบลักษณะของนอเพลียสที่ได้ หากพบว่ามีตัวที่มีลักษณะพิการเกิดขึ้นมากกว่า 5% เกษตรกรควรเปลี่ยนพ่อแม่พันธุ์ชุดใหม่ทันที่เนื่องจากความพิการของนอเพลียส แสดงให้เห็นว่าพ่อแม่พันธุ์ไม่เหมาะสมสำหรับการนำมาผลิตลูกพันธุ์

6) การเพาะฟักลูกกุ้งควรใช้น้ำที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว และก่อนนำแม่พันธุ์เข้าสู่ระบบการวางไข่ ควรมั่นใจว่าแม่กุ้งไม่ได้เป็นพาหะของเชื้อไวรัสตามที่กรมประมงกำหนด

7) บ่ออนุบาลลูกกุ้งควรมีการทำความสะอาด ฆ่าเชื้อโรค และพักบ่อไว้ทุกครั้งในแต่ละรอบการผลิต ไม่ควรใช้บ่ออนุบาล บ่อพ่อแม่พันธุ์อย่างต่อเนื่องโดยไม่มีการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อโรคทั้งระบบรวมทั้งการพักบ่อเป็นประจำตามที่กำหนดไว้ การใช้สีสำหรับทางพื้นบ่อเลี้ยงควรเป็น สีเข้มเนื่องจากจะทำให้กุ้งปรับตัวได้ดีกว่า

8) ความหนาแน่นของลูกกุ้งประมาณ 150 ตัว/ลิตร โดยในช่วงต้นของการอนุบาล (ซูเอียถึงไมซิส) ควรเน้นอาหารธรรมชาติที่มีการเตรียมใหม่ ๆ เป็นหลัก ระบบการเพาะเลี้ยงแพลงก์ตอนควรมีความสะอาด และมีปริมาณแพลงก์ตอนเพียงพอสำหรับใช้เลี้ยงลูกกุ้งได้ทุกวันตามระยะที่ลูกกุ้งต้องการ การใช้อาหารสำเร็จควรใช้ให้น้อยที่สุดเท่าที่จำเป็น สำหรับช่วงปลายระยะไมซิส ควรให้อาร์ทีเมียให้ลูกกุ้งกินให้เพียงพอกับความต้องการ เพื่อให้ลูกกุ้งได้คุณค่าทางอาหารที่เหมาะสมกับการเติบโตและการพัฒนาของร่างกาย

9) โรงเพาะฟักควรดูแลคุณภาพน้ำ เช่น อุณหภูมิน้ำ ออกซิเจน ความเป็นด่าง พีเอช และความเค็มที่เหมาะสม และต้องเตรียมน้ำที่ได้บำบัดจนสะอาดเหมาะสมใช้ในการอนุบาลได้อย่างพอเพียง เพื่อให้สามารถเปลี่ยนถ่ายและรักษาสภาพแวดล้อมของบ่ออนุบาลให้มีความเหมาะสม ควรมีการสุ่มวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุที่จำเป็นสาหรับการเติบโตและการลอกคราบของกุ้งในบ่อเลี้ยง ถึงแม้ว่าจะมีการอนุบาลในน้ำที่ความเค็มสูงก็ตาม เนื่องจากแม้ความเค็มจะสูงแต่สัดส่วนและปริมาณแร่ธาตุที่เพียงพอต่อความต้องการของลูกกุ้งอาจจะไม่เหมาะสมก็ได้

10) การอนุบาลลูกกุ้งระยะโพสลาวาร์ (ลูกกุ้งพี) ควรมีการอนุบาลโดยคำนึงถึงอาหารที่เหมาะสม ทั้งชนิดและปริมาณ รวมทั้งคุณค่าทางอาหาร โรงเพาะฟักต้องควบคุมความสะอาดไม่ให้เกิดการหมักหมมของอาหารที่ให้มากเกินไป และควรมีการตรวจวัดคุณภาพน้ำโดยเฉพาะแบคทีเรียที่อยู่ในน้ำ และควบคุมไม่ให้มีปริมาณมากเกินไป

11) ในกรณีที่มีการใช้โปรไบโอติก ควรมีการดูดตะกอนและถ่ายน้ำ หรือย้ายบ่อเลี้ยงให้มากขึ้นตามความจำเป็น ทั้งนี้ต้องเน้นความสะอาดและสุขอนามัยที่ดีของโรงเพาะฟัก

12) โรงเพาะฟักควรตรวจเช็คคุณภาพลูกกุ้ง เช่น ส่องกล้องดูเม็ดไขมันในตับ เพาะเชื้อดูปริมาณและชนิดวิบริโอที่มากับลูกกุ้ง และ ทดสอบความแข็งแรงของกุ้ง หรือมีการตรวจสอบคุณภาพอื่น ๆ ที่เหมาะสม

13) เกษตรกรควรเลี้ยงกุ้งในบ่อเลี้ยงจนกระทั่งกุ้งมีการพัฒนาทางร่างกายที่สมบูรณ์ มีสรีระร่างกายที่พร้อมในการปรับตัวสำหรับการดำรงชีวิตในบ่อดิน เช่น มีการพัฒนาของเหงือกที่สมบูรณ์ มีตัวโต และร่างกายพัฒนาสมวัย โดยทั่วไป ลูกกุ้งที่เหมาะสมกับการนำไปเลี้ยงในบ่อดินต้องความยาวไม่น้อยกว่า 10 มม.

14) เกษตรกรควรปฏิบัติตามมาตรฐานการปฏิบัติที่ดี มกษ. 7422-2553 หรือมาตรฐาน CoC โรงเพาะฟักกุ้งทะเล และให้ได้รับการตรวจรับรองภายใต้มาตรฐานนี้เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถควบคุมระบบการผลิตของโรงเพาะฟักให้มีคุณภาพสม่ำเสมอ เกษตรกรควรมีระบบการบันทึกข้อมูลและผลการตรวจสอบโรคกุ้ง การทดสอบคุณภาพ แสดงให้เกษตรกรทราบเวลาที่ติดต่อซื้อขาย

(2) คำแนะนำสาหรับมาตรฐานคุณภาพลูกกุ้ง

1) เป็นลูกกุ้งจากโรงเพาะฟักที่ดูแลสุขอนามัยฟาร์ม และมีระบบมาตรฐานการผลิตจากฟาร์มที่ได้รับมาตรฐาน มกษ. 7422-2553 หรือมาตรฐาน CoC โรงเพาะฟัก

2) มีความยาวไม่น้อยกว่า 10 มม. ซึ่งเป็นลูกกุ้งในระยะการพัฒนาที่มีสรีระร่างกายพร้อมในการปรับตัวสำหรับการดำรงชีวิตในบ่อดิน เช่น การพัฒนาของเหงือกสมบูรณ์ และร่างกายที่แข็งแรง เป็นต้น

3) เป็นกุ้งมีผลการสุ่มตรวจพบว่าปราศจากการปนเปื้อนของ เชื้อไวรัสตัวแดงดวง ขาว ไวรัสหัวเหลืองไวรัสทอร่า และ ไวรัส IHHNV

4) ลูกกุ้งต้องมีคุณภาพของตับสมบูรณ์ โดยมีสีเข้ม มีเม็ดไขมันในตับ มีอาหารเต็มลำไส้ และมีปริมาณเชื้อวิบริโอไม่เกิน 1 $x10^3$ cfu/g

5) อัตราส่วนความหนาของกล้ามเนื้อกับทางเดินอาหารของกุ้ง (MGR) มากกว่า 4 : 1

6) ผ่านการทดสอบความแข็งแรง โดยเปลี่ยนความเค็มฉับพลัน (จากความเค็มที่บรรจุลูกกุ้งมาเป็นน้ำจืด 30 นาที ลูกกุ้งต้องไม่ตายเกิน 10% และจากน้ำจืดกลับมาสู่น้ำที่มีความเค็มเท่ากับบ่ออนุบาลอีก 30 นาที ซึ่งการปรับตัวครั้งที่ 2 ไม่ควรมีตัวตายเพิ่ม)

7) โรงเพาะฟักต้องมีออกใบรับรองคุณภาพลูกกุ้งตามผลที่ได้รับการตรวจมาแล้ว เพื่อให้มั่นใจว่าลูกกุ้งมีคุณภาพ

(3) คำแนะนำสำหรับฟาร์มกุ้ง

สภาพการเลี้ยงกุ้งในปัจจุบัน เนื่องจากการประเทศไทยมีผลการผลิตที่ดีอย่างต่อเนื่อง เกษตรกรใช้วิธีการเลี้ยงกุ้งแบบหนาแน่นสูงมานานอย่างต่อเนื่องจนเกิดสภาพหมักหมมทั้งภายในฟาร์มและแหล่งน้ำภายนอก ซึ่งสภาพเช่นนี้ แหล่งน้ำอาจเป็นสถานที่สะสมของเสียและเชื้อโรคได้ สภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรมภายในบ่อ นอกจากจะทำให้กุ้งเครียดแล้ว ยังทำให้กุ้งมีโอกาสแสดงอาการของเชื้อ ในกรณีที่มีการติดเชื้อมาแล้วจากโรงเพาะฟัก หรือเป็นพาหะของเชื้อไวรัสกุ้ง สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมในบ่อเลี้ยงก็ทำให้เป็นสภาวะกระตุ้นความเครียด และภูมิคุ้มกันลดลง จนทำให้เชื้อโรคในร่างกายกุ้งแสดงอาการออกมา ซึ่งอาจจะเป็นไวรัส แบคทีเรีย โปรโตซัว จนเกิดการทำลายเนื้อเยื่อกุ้งได้รุนแรงยิ่งขึ้น โดยเฉพาะคือ กลุ่มโปรโตซัว เช่น ไมโครสปอร์ริเดียน ซึ่งพบหลากหลายสายพันธุ์ย่อย และพบมากขึ้นตามลำดับ นอกจากนี้การที่เกษตรกรนิยมปล่อยลูกกุ้งขนาดเล็กกุ้ง (กุ้งพี 7-9) ซึ่งอาจจะยังมีการพัฒนาของร่างกายและทางสรีระวิทยาที่ยังไม่สมบูรณ์ ทำให้มีความอ่อนแอต่อสภาพแวดล้อม จึงทำให้กุ้งเกิดอาการป่วยได้ง่ายทั้งด้วยอาการตับอักเสบอย่างเฉียบพลัน หรือเกิดอาการร่วมของโรคกุ้ง

หลายชนิด ซึ่งจะส่งผลให้โรคกุ้งแพร่ผ่านน้ำไปยังบ่อเลี้ยงอื่น ๆ เพราะจากข้อเท็จจริงทางวิชาการ พบกุ้งป่วยด้วยสารพัดเชื้อโรค และมีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่เข้าข่ายนิยาม EMS จริง ๆ หากไม่ป้องกันการแพร่ระบาดที่มีประสิทธิภาพพอจะทำให้โรคกุ้งต่างๆ แพร่ระบาดในวงกว้างได้ง่าย เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงและช่วยป้องกันไม่ให้การระบาดของโรคเกิดขึ้นจนเสียหายต่อผลผลิตในวงกว้าง กรมประมงจึงมีคำแนะนำเบื้องต้นดังนี้

1) มีการเตรียมบ่อที่ดี กำจัดสารอินทรีย์ก้นบ่อและตากบ่อให้แห้ง หรือนำสารอินทรีย์ออกจากบ่อและ/หรือบำบัดให้บ่อสะอาด ในกรณีบ่อที่บุ พี.อี. ต้องปรับปรุงพื้นบ่อใต้ พี.อี. ให้สะอาดด้วย

2) ปรับปรุงระบบป้องกันโรค(ไบโอซีเคียว) ให้สามารถป้องกันโรคกุ้งทุกโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพจริง และใช้คลอรีนในระบบพักน้ำ ร่วมด้วยในกรณีอยู่ในเขตของโรคระบาดและกรณีเสี่ยงต่อโรค EMS ควรบำบัดน้ำด้วยคลอรีน อัตรา 2-3 เท่าของเกณฑ์ปกติ และใช้ระบบบ่อพักน้ำเพิ่มขึ้น เพื่อป้องกันการเกิดโรคในบ่อเลี้ยง

3) ควรมีการพักน้ำ ฆ่าเชื้อและพาหะนำเชื้อในบ่อ และในน้ำก่อนนามาใช้เลี้ยงกุ้งโดยใช้คลอรีน หรือไอโอดีน และและหากเป็นไปได้หลีกเลี่ยงการเลี้ยงกุ้งในน้ำที่มีความเค็มต่ำหากหลีกเลี่ยงไม่ได้

4) เน้นการกรองน้ำอย่างละเอียดในทุกขั้นตอน และควรลดบ่อเลี้ยงเพื่อปรับเป็นบ่อเตรียมน้ำ เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงและเป็นการรักษาสภาพแวดล้อมและปรับปรุงสภาพแวดล้อมให้ฟื้นฟูกลับมาดีดังเดิม

5) การเตรียมน้ำ ควรกรองน้ำด้วยผ้ากรองตาละเอียดกำจัดพาหะนำโรคและศัตรูกุ้งอย่างมีประสิทธิภาพ และต้องรีบจัดการเรื่องการปล่อยกุ้งเพื่อไม่ต้องเตรียมน้ำรอลูกกุ้งนานเกินไป จนทาให้พื้นบ่อเน่าเสีย

6) คัดเลือกลูกกุ้งที่มีคุณภาพดีที่มีสุขภาพแข็งแรงและปลอดโรค ลงเลี้ยง โดยติดต่อซื้อจากโรงเพาะฟักที่มีการจัดการที่ดี ทั้งด้านสุขอนามัยฟาร์ม การเพาะและการอนุบาลไม่หนาแน่นเกินไป และควรปล่อยลูกกุ้งมีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าเดิม (มีความยาวไม่น้อยกว่า 10 มม.)

7) เกษตรกรต้องให้ความสำคัญกับผลการตรวจเช็คคุณภาพลูกกุ้ง เช่น เม็ดไขมันในตับ ปริมาณเชื้อดูแบคทีเรียที่ติดในตับและตัวกุ้ง ตรวจเช็ครยางค์ต่าง ๆ ของลูกกุ้ง และต้องทดสอบความแข็งแรง โดยอาจใช้การเปลี่ยนความเค็มฉับพลัน (จากความเค็มที่บรรจุลูกกุ้งมา

เป็นน้ำจืด 30 นาที ลูกกุ้งต้องไม่ตายเกิน 10% และจากน้ำจืดกลับมาสู่น้ำที่มีความเค็มเท่ากับบ่ออนุบาลอีก 30 นาที ซึ่งการปรับตัวครั้งที่ 2 ไม่ควรมีตัวตายเพิ่ม)

8) ไม่ปล่อยกุ้งหนาแน่นเกินไปเนื่องจากจะทำให้ควบคุมและจัดการบ่อได้ยาก เป็นสาเหตุให้กุ้งเครียด อ่อนแอ และเกิดโรคต่าง ๆ ได้ง่าย และในสถานการณ์ที่มีความแปรปรวนของภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมไม่ดี บ่อที่ปล่อยบางจะมีของเสียลดลง กุ้งสามารถปรับตัวได้และสามารถจัดการบ่อเลี้ยงให้อยู่ในสมดุลได้ดีในสถานการที่อากาศแปรปรวน

9) มีการจัดการให้อาหารและจัดการคุณภาพน้ำที่ดี เพื่อลดปัญหาพื้นบ่อเน่า สีน้ำล้ม ซึ่งจะส่งผลให้กุ้งเครียดและอ่อนแอ ไม่ให้อาหารเร่งการเจริญเติบโต เพราะถ้าลูกกุ้งคุณภาพดี โตเร็ว เนื่องจากจะเกิดความเสี่ยงในความผิดพลาดจากการให้อาหารและอาหารเหลือหมักหมมในบ่อ

10) เกษตรกรควรรักษาปริมาณออกซิเจนในน้ำในช่วงเวลา เช้าตรู่ ประมาณ 5.0 มก./ล. และความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำในระหว่างวัน 7.8-8.2 เพื่อให้สภาพแวดล้อมในบ่อเหมาะสมและกุ้งเติบโตได้อย่างปกติ และแข็งแรง

11) ใช้จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในการควบคุมปริมาณแบคทีเรียในบ่อเลี้ยงไม่ให้มีมากจนเกินไป และในกรณีที่มีการใช้จุลินทรีย์เกษตรกรต้องเพิ่มการใช้เครื่องให้อากาศเพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้เพียงพอ

12) เฝ้าสังเกตอาการของกุ้งที่อ่อนแอในบ่อโดยสังเกตพฤติกรรมกุ้งในบ่ออย่างใกล้ชิดและต่อเนื่อง เช่น ดูการว่ายน้ำ การกินอาหาร ความใสของกล้ามเนื้อ และกุ้งที่ผิดสังเกตในยอ ถ้าสงสัยว่ากุ้งในบ่อจะป่วยเป็นโรค ควรส่งกุ้งและน้ำในบ่อไปตรวจที่ห้องปฏิบัติการ เพื่อประกอบการวินิจฉัยโรคและแก้ไขปัญหาโดยเร็วที่สุด

13) กรณีพบกุ้งป่วยให้ตรวจวิเคราะห์หรือส่งตรวจโดยเร็วที่สุด เพื่อสรุปให้ได้ว่ากุ้งในบ่อเป็นโรคอะไร หากสงสัยว่าเป็นโรค EMS จริง และตัดสินใจไม่เลี้ยงต่อ หรือเป็นโรคไวรัสกุ้งอย่างอื่น ควรฆ่าเชื้อปิดบ่อและหยุดเลี้ยงบ่อนั้นอย่างน้อย 3 เดือน (หรือหยุดเลี้ยงชั่วคราว ทั้งฟาร์มถ้ากุ้งป่วยทั้งฟาร์ม)

14) ในกรณีเกิดกุ้งตายด่วนในบ่อ ต้องทาการฆ่าเชื้อกุ้งและน้ำในบ่อ โดยใส่คลอรีนเพื่อฆ่าเชื้อและทิ้งไว้อย่างน้อย 14 วันก่อนปล่อยน้ำทิ้งออกสู่แหล่งน้ำภายนอก เพื่อควบคุมการแพร่ระบาดและ กระจายของโรคไปยังพื้นที่อื่นๆ

15) ควรหยุดเลี้ยง โดยหยุดเฉพาะบ่อที่เกิดปัญหากุ้งป่วย หรือหยุดฟาร์มที่เกิดกุ้งป่วยหลายบ่อทั้งฟาร์ม เพื่อป้องกันการเกิดโรคซ้ำ (การหยุดเลี้ยงในฟาร์ม/ บ่อแรกๆ จะเป็นการป้องกันไม่ให้โรคระบาดทั้งแหล่งเลี้ยงหรือระบาดเชื้อรัง ได้เป็นอย่างดี) “การพักบ่อ พักฟาร์มที่นานพอถือเป็นวิธีการที่ดีที่สุด เพราะไม่เสี่ยงต่อการที่กุ้งป่วยและเสียหายซ้ำ และไม่ทำให้เกิดความเสียหายด้านการลงทุนอย่างต่อเนื่อง”

ประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโรคตายด่วนได้ ดังนี้

“ EMS และสถานการณ์ปัจจุบัน” โดย ดร.จิราพร เกสรจันทร์ : ผู้เชี่ยวชาญด้านโรคสัตว์น้ำ

ประเทศที่พบโรค EMS ประเทศแรก คือ จีน ต่อมาคือ เวียดนาม มาเลเซีย ไทย และเม็กซิโก สำหรับประเทศไทยประสบปัญหาโรค EMS มาตั้งแต่ปลายปี 2554 เริ่มจากภาคตะวันออกบริเวณจังหวัดระยองและจันทบุรี ประมาณกลางปี 2555 EMS ได้แพร่กระจายไปทางภาคกลางและใต้ของไทย จนกระทั่งปี 2556 ระบาดไปทั้งประเทศ โดยโรค EMS พบได้ทั้งในกุ้งขาวแวนนาไม กุ้งกุลาดำ และกุ้งขาวจีน สิ่งที่บ่งชี้ว่าเป็นโรค EMS สังเกตจากความผิดปกติของตับและตับอ่อนจะไม่มีไขมัน เซลล์ตับจะตายและหลุดลอกออกเป็นอาหารไปเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย โดยสาเหตุของโรคเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *V.parahaemolyticus* ที่สร้างสารพิษทำลายตับให้ลีบฝ่อ กุ้งจะมีการตายสะสมมากกว่า 40 % ใน 3 – 5 วัน ระยะการตายของลูกกุ้งที่เป็นโรค EMS ปัจจุบันนี้เกิน 35 วันก็ยังพบการตาย นอกจากนี้ในส่วนของโรคเพาะฟักบางแห่งก็มีการตรวจพบโรค EMS แล้ว

การติดเชื้อ *V.parahaemolyticus* ในกุ้ง เชื้อแบคทีเรียที่สร้างสารพิษจะอยู่เฉพาะที่ (Localized infection) ตามรายงานจะพบที่กระเพาะอาหาร ต่อเมื่อตับและตับอ่อนถูกทำลายจะพบเชื้อแบคทีเรียที่บริเวณตับและตับอ่อนจำนวนมาก ต่างจากเชื้อวิบริโอในกุ้งส่วนใหญ่ที่เป็นแบบกระจายไปทั่วทั้งตัว (Systemic infection) เชื้อแบคทีเรียจะเข้าสู่กระแสเลือด ทำให้ทุกอวัยวะที่มีเลือดหมุนเวียนไปเลี้ยงจะมีเชื้อแบคทีเรียปนอยู่

ความทนทานของเชื้อ *V.parahaemolyticus* มีชีวิตอยู่ได้ในตะกอนเลนใต้พื้นน้ำได้ทั้งในอุณหภูมิสูงและต่ำ อยู่ในน้ำที่มีโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ตั้งแต่ 1 – 8 % ถ้าต่ำกว่านี้เชื้อจะไม่อยู่เกษตรกรที่เลี้ยงในพื้นที่น้ำจืดในระยะแรกจะไม่พบปัญหา แต่มาพบปัญหาภายหลัง เพราะเชื้อติดมากับลูกกุ้งที่มาจากโรงเพาะฟักที่มีระดับความเค็มต่างจากที่ฟาร์ม แม้จะลดระดับความเค็มแต่เชื้อยังคงอยู่ในตัวกุ้งอยู่ นอกจากนี้เชื้อดังกล่าวยังอยู่ได้ในระดับ pH 5 – 11 ได้

ส่วนงานวิจัยในแง่ระบาดวิทยาที่ได้ดำเนินการร่วมกับ ผศ.น.สพ.วิศณุ บุญญาวิวัฒน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านระบาดวิทยา จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางปฏิบัติในการจัดการที่เหมาะสมเพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดปัญหา EMS/AHPNS จากผลการศึกษาบางส่วนทำให้ทราบว่า 1) การใช้คลอรีนมีผลต่อการป้องกันโรค EMS 2) แห่งที่มาของลูกกุ้งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิด EMS 3) ยิ่งให้อาหารเร็วเท่าไรโอกาสที่จะทำให้เกิดโรคยิ่งเร็วยิ่งขึ้น ฯลฯ

“ความก้าวหน้างานวิจัยเกี่ยวกับ EMS” โดย ดร.วารินทร์ ธนาสมหวัง : ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการประมง

จากผลการศึกษาบางส่วนพบว่า ในส่วนของคุณภาพลูกกุ้งก่อนปล่อยลงเลี้ยง จากการตรวจคุณภาพตามเกณฑ์ที่กรมประมงกำหนดซึ่งต้องผ่าน 70 % ภาคใต้อยู่ที่ 71 % ภาคตะวันออก
78 % นอกจากนี้ยังไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อไวรัส 5 ชนิด ได้แก่ ตัวแดงดวงขาว หัวเหลือง แคระแกร็น ทอร่า และกล้ามเนื้อตายในตัวอย่างลูกกุ้งทั้งหมด 200 ตัวอย่าง มีการตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย ในพ่อแม่พันธุ์กุ้ง 6.5 % นอเพลียส 2 % อาหารมีชีวิต (เพรียง/หอย/หมึก/อาร์ทีเมีย) 1.2 % มีการตรวจพบการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก่อโรค EMS ในโรงอนุบาล โดยพบในนอเพลียส 7.69 % กุ้ง PL 18.74 % อาร์ทีเมีย 13.16 % ผลการตรวจตัวอย่างดินในบ่อที่เคยมีประวัติเป็น EMS มาก่อนพบเชื้อก่อโรค 29.82 % ส่วนในบ่อที่ไม่เคยมีประวัติฯ ตรวจพบเชื้อก่อโรค 15.09 %

นอกจากนี้ จากการศึกษาของ ดร.ทิมโมที วิลเลี่ยม เฟลเกล เมื่อนำกุ้งมาเลี้ยงในบ่อดิน พบโรคตัวแดงดวงขาว 12.5 % หลังจากการปล่อยกุ้งลงเลี้ยงไม่ถึง 35 วัน แสดงให้เห็นว่าโรคตัวแดงดวงขาวก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้กุ้งตายเมื่อยังเล็กอยู่ หลังจาก 35 วันก็ยังตรวจพบโรค EMS ได้ มีการตรวจพบเชื้อไมโครสปอริเดียน *Enterocytozoon hepatopenaei* ในอัตราที่สูงมาก (61.3 %) ในบ่อเลี้ยง 35 วัน สูงมากกว่าบ่อที่เก็บกุ้งก่อน 35 วัน (37.5 %) ชี้ให้เห็นว่าไมโครสปอริเดียนชนิดนี้เป็นแบบเรื้อรัง ไม่ทำให้กุ้งตายแต่กุ้งไม่โต ฯลฯ จากงานวิจัย “ สารสกัดข่าในการป้องกันโรคในกุ้งขาวแวนนาไม” พบว่า สารสกัดข่าสามารถยับยั้งเชื้อ *V.parahaemolyticus* โปรโตซัว กรีการีน เชื้อรา แบคทีเรียวิบริโอ และไวรัสตัวแดงดวงขาวในกุ้งทะเลได้ และมีผลในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันโรคในกุ้งทะเลด้วย

“ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรค EMS และแนวทางการแก้ไขปัญหา” โดย ผศ.น.สพ.วิศณุ บุญญาวิวัฒน์ อาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน

การศึกษาในส่วนของการระบาดวิทยาปัญหา EMS/AHPNS ซึ่งดำเนินการที่ภาคตะวันออก บริเวณจังหวัดจันทบุรี และระยองเป็นหลัก เริ่มมีการทำงานเก็บข้อมูล ตั้งแต่กลางปี 2556 จำนวน 100 ฟาร์ม 243 บ่อ และมีข้อมูลย้อนหลังจากเกษตรกรไปจนถึงปลายปี 2555 มาร่วมสนับสนุนด้วย ผลการศึกษาปรากฏว่า แหล่งของลูกกุ้ง (หมายถึงแหล่งที่มีการปนเปื้อนของเชื้อในระบบการเลี้ยงและการจัดการที่ทำให้เชื้อรุนแรงขึ้น ไม่ได้หมายถึงพันธุกรรม) มีความเสี่ยงที่ทำให้เกิด EMS ใช้กุ้งมีอายุมากเท่าไรในการปล่อยลงเลี้ยงยิ่งมีโอกาสเสี่ยงเป็นโรค EMS มากขึ้น ลงกุ้งมากยิ่งเสี่ยงเกิด EMS มาก ปริมาณอาหารที่ให้อย่างมากในช่วง มาก ปริมาณอาหารที่ให้อย่างมากในช่วง 30 วันแรกเพิ่มปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรค EMS (ให้อาหารมากยิ่งมีโอกาสเป็นโรคมาก ในช่วง 30 วันแรก แนะนำให้อาหารกุ้ง 1 แสนตัวเพียงแค่ประมาณ 130 – 150 กก.) การเติมน้ำในระหว่างเลี้ยง การให้กุ้งกินอาหารในช่วงแรก การใช้คลอรีนในการเตรียมบ่อ และการกรองน้ำก่อนเข้าบ่อเลี้ยงสามารถลดความเสี่ยงทำให้เกิด EMS ได้ ฟาร์มที่ตั้งอยู่ใกล้ฟาร์มที่เกิดโรค EMS มีความเสี่ยงเป็น EMS แสดงว่าเชื้อโรคอยู่ในแหล่งน้ำ การชำกุ้งเป็นวิธีการที่ดีมากในการป องกันการเกิดโรค EMS ในช่วง 30 วันแรก (เก็บข้อมูลบ่อที่มีการชำกุ้ง 1 บ่อ ไม่พบการเกิดโรค EMS เลย) บ่อที่มีความลึกปกติหากปล่อยกุ้งเกิน 120,000 ตัวมีความเสี่ยงเกิดโรค EMS

เมื่อศึกษาทางระบาดวิทยาของกุ้งเปรียบเทียบระหว่างเวียดนามและไทย พบว่าแหล่งที่มาของลูกกุ้งมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรค EMS เหมือนกัน ทั้ง 2 ประเทศ

โรค EMS เป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนของเชื้อเข้าไปในระบบการเพาะเลี้ยง กับการจัดการที่เหมาะสมกับการเกิดโรคมากกว่า โดยพันธุกรรมกุ้งเป็นเพียงจุดเล็กๆ มีความสำคัญเพียงเล็กน้อย ไม่ใช่ปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดโรคนี้

“Seed Copy กับ EMS” โดย รศ.ดร. สุภาวดี พุ่มพวง : อาจารย์คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การผสมเลือดชิด (Inbreeding) หมายถึงการผสมระหว่างเครือญาติ เช่น พี่น้องร่วมพ่อ – แม่ (Full – Sibs) หรือพี่น้องร่วมพ่อ (แม่) ต่างแม่ (พ่อ) (Half – Sibs) การผสมเลือดชิดเกิดขึ้นอยู่แล้วในประชากรธรรมชาติ โดยจะสะสมจากชั่วอายุสู่ชั่วอายุ ซึ่งการเสื่อมถอยของ

เลือดชิดจะปรากฏออกมาในลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ และระบบทางสรีรวิทยาของประชากรด้อยลง เช่น การตกไข่และคุณภาพน้ำเชื้อ อัตราการรอดตาย อัตราการเจริญเติบโต ความสามารถในการต้านทานโรค เป็นต้น

การผสมเลือดชิดทำให้สมาชิกที่เป็นโฮโมไซโกต (Homozygote) ในประชากรมีจำนวนเพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้ยีนด้อยมีโอกาสแสดงออกมากขึ้น ซึ่งการแสดงออกของประชากรที่มีลักษณะที่ด้อยลงนี้ เรียกว่า Inbreeding depression อย่างไรก็ดี ความเสื่อมถอยของลักษณะเลือดชิดสามารถหายได้โดยการนำสัตว์จากประชากรอื่นมาผสมด้วย

ดร.โรเจอร์ ดอยล์ นักพันธุกรรมศาสตร์ และปรับปรุงพันธุ์ ที่มีชื่อเสียงได้มาบรรยายที่ NACA และเขียนบทความ เกี่ยวกับความเชื่อมโยงระหว่างการผสมเลือดชิด กับโรค EMS โดย ดร.โรเจอร์ ดอยล์ ได้กล่าวถึงระบบที่ผู้ผลิตรายใหญ่ หรือศูนย์ปรับปรุงพันธุกรรมพ่อแม่พันธุ์ใช้ในการผลิตพ่อแม่พันธุ์ ซึ่งเรียกว่า Breeder Lock Aquaculture System โดยเริ่มจากศูนย์ปรับปรุงพันธุ์กุ้งจะรวบรวมพันธุ์กุ้งจากแหล่งต่าง ๆ จำนวนมาก เพื่อให้มีความหลากหลายและนำมาพัฒนาปรับปรุงพันธุ์ ก่อนจะส่งขายให้กับโรงฟักที่จดทะเบียน (ซื้ออย่างถูกต้องตามกฎหมาย) สำหรับนำไปฟักและขายลูกกุ้งต่อไป ซึ่งเจ้าของพันธุกรรม หรือศูนย์ปรับปรุงพันธุ์ฯ มีวิธีการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาที่ลงทุนพัฒนาสายพันธุ์โดยการขายกุ้งพี่น้องร่วมพ่อ – แม่ 2 ครอบครัวใหญ่ ให้แก่โรงเพาะฟัก โดยมีข้อแนะนำเกี่ยวกับการจับคู่ผสมพันธุ์ว่าตัวไหนควรจับคู่กับตัวไหน ซึ่งวิธีการผลิตแบบนี้เรียกว่า Breeder Locked PL ลูกกุ้งที่ออกมาจะส่งต่อไปให้ฟาร์มเลี้ยง เพื่อเลี้ยงขายเป็นผลผลิตกุ้งเนื้อต่อไป ส่วนสาเหตุที่ทำให้เกิดการผสมเลือดชิด จะเกิดจากการที่โรงเพาะฟักที่ไม่ได้จดทะเบียน (Copy Hatchery) ไปซื้อกุ้งจากโรงเพาะฟักที่จดทะเบียนมาทำเป็นพ่อแม่พันธุ์ (Seed Copy) แทนที่จะเลี้ยงต่อเป็นกุ้งเนื้อ ซึ่งลูกกุ้งที่ออกมาจากโรงเพาะฟักที่ไม่ได้จดทะเบียนจะมีการผสมเลือดชิด เมื่อเกษตรกรบางรายซื้อลูกกุ้งเลือดชิดไปเพาะเลี้ยงต่อจึงเกิดปัญหาขึ้นมา

ผลกระทบจากการผสมเลือดกุ้งชิดในกุ้งทะเล มีงานวิจัยพบว่า ยิ่งค่าเลือดชิดสูงมีโอกาสสูงที่กุ้งจะตายจากความเครียดเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรม การผสมเลือดชิดเพิ่มอัตราการตายของโรคที่เกิดจากไวรัสตัวแดงดวงขาว และทอร่า ฯลฯ

กุ้งที่ไม่มีเลือดชิด หรือมีอัตราการผสมเลือดชิดต่ำมากสามารถตายด้วยโรค EMS ได้ เพราะความเสื่อมถอยทางด้านพันธุกรรม หรือความมีเลือดชิดอยู่ในตัวไม่ได้ทำให้กุ้งตาย แต่เพิ่มโอกาสให้กุ้งเป็นโรคมากขึ้น (อ่อนแอต่อการเกิดโรค) โรค EMS เกิดจากการที่กุ้งตายจาก

การเป็นโรค หรือได้รับสารพิษ อดอาหาร อ่อนแอ และกินกันเอง เปรียบเทียบกับผู้ขับขี่ยานพาหนะที่ดื่มสุรา ความมึนเมาจะเพิ่มโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้ ปกติการขับขี่ยานพาหนะมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุอยู่แล้ว แต่ความมึนเมาจะเพิ่มโอกาสเกิดอุบัติเหตุมากขึ้นและเป็นภัยต่อผู้ขับขี่รถยนต์ท่านอื่น ในกรณีกุ้งก็เช่นเดียวกันเวลาเกิดโรคก็จะทำให้กุ้งที่มีเลือดชิดตัวนั้นอ่อนแอต่อการเป็นโรคได้มากขึ้น ขณะเดียวกันก็จะทำให้เกิดหายนะกับกุ้งสุขภาพดีที่ไม่ได้เกิดเลือดชิดในบริเวณนั้นด้วย เพราะถ้าเมื่อเกิดโรคระบาดแล้วกุ้งปกติก็ติดโรคตายเหมือนกัน

“**Bio – floc Technology**” โดย น.สพ.สุวรรณ ยิ้มเจริญ

แนวคิดในการนำ Biofloc มาใช้ในการเลี้ยงกุ้งเพื่อผ่านวิกฤติโรคตายด่วน EMS เนื่องจากปัจจุบันคุณภาพของลูกกุ้งไม่คงที่ ลูกกุ้งมีความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมน้อย Floc สามารถกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของลูกกุ้งได้ ช่วยลดระดับ *Vibrio parahaemolyticus* ที่ก่อโรคในตัวกุ้ง

รูปแบบการทำ Floc ในปัจจุบันมี 2 วิธีคือ ระบบ Biofloc และ Semifloc ทั้งวิธีที่มีความแตกต่างกันตรงที่ระบบ Biofloc ผลิตในโรงเรือนแบบ Bio – secure เป็นโรงเรือนระบบปิด มีหลังคาคลุม สามารถควบคุมอุณหภูมิ แสง ไม่มีแพลงก์ตอน อาศัยการให้อากาศจากระบบเครื่องให้อากาศผู้ดูแลระบบต้องมีความรู้ทางวิชาการมากกว่าระบบการเลี้ยงแบบทั่วไป และใช้งบประมาณสูงกว่า 3 ล้านบาท ในขณะที่วิธีแบบ Semifloc คือผลิตในบ่อซำ ไม่มีหลังคาคลุม ควบคุมอุณหภูมิ ควบคุมแสงไม่ได้ มีแพลงก์ตอนเป็นส่วนประกอบใน Floc เลยเรียกว่า Semifloc เกษตรกรทั่วไปสามารถเลี้ยงได้หากได้รับการถ่ายทอดอย่างถูกต้องและนำไปพัฒนาการเลี้ยงอย่างเหมาะสม ใช้งบประมาณในการทำบ่อซำประมาณ 3 – 4 หมื่นบาท

การเลี้ยงกุ้งที่ผ่านมาตั้งแต่ปลายปี 2554 ฟาร์มเลี้ยงของหมอเจี๊ยบประสบปัญหา EMS เป็นรายแรกของจันทบุรี และเลี้ยงกุ้งประสบความเสียหาย ไม่สามารถเลี้ยงผ่านได้เลย จึงพยายามทดลองและหาวิธีแก้ไขจนค้นพบว่า วิธีการเลี้ยงลูกกุ้งในบ่อซำ Semifloc สามารถช่วยเลี้ยงกุ้งผ่านวิกฤต EMS ได้

การเลี้ยงลูกกุ้งในบ่อซำ Semifloc มีข้อดี คือ ลดการแตกไซส์/ ขนาดของลูกกุ้ง ควบคุมคุณภาพน้ำได้นิ่ง pH นิ่ง Alk. สูง รักษาระดับแร่ธาตุได้ง่าย ถ้าลูกกุ้งมีปัญหาติดเชื้อที่ก่อโรค EMS หรือลูกกุ้งที่แข็งแรงจากโรงเพาะฟักแต่อ่อนแอจากการขนส่ง สามารถแก้ไขได้อย่างทันท่วงที ทำให้ลูกกุ้งมีความสมบูรณ์ การเจริญเติบโตแทบจะไม่พบความแตกต่างจากการเลี้ยงแบบปกติ แต่ในขณะเดียวกันก็มีข้อเสียในระหว่างการเลี้ยงได้ อาทิ เกิดวิกฤตออกซิเจน ในกรณี

ที่มีปัญหาเรื่องไฟฟ้า อุปกรณ์การให้อากาศหากไฟฟ้าดับต้องมีระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์สำรองเตรียมพร้อมไว้เสมอ ในช่วงแรกของการอนุบาลลูกกุ้ง ต้องอาศัยความชำนาญของเกษตรกรและคนงานในการแก้ไขปัญหากุ้งแตกไซส์ กุ้งตาย สามารถจัดการแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

รูปแบบของบ่อชำ Semifloc จะเป็นการกั้นคอกขนาด 20 x 20 เมตร เป็นบ่อชำแบบบ่อเดี่ยวในบ่อเลี้ยงมีแสลนคลุมเพื่อพรางแสง ในบ่อชำจะลงลูกกุ้งประมาณ 4 – 5 แสนตัว ใช้เวลาในการเลี้ยงในบ่อชำประมาณ แสนตัว ใช้เวลาในการเลี้ยงในบ่อชำประมาณ 30 วัน จนกุ้งได้ขนาด 3 กรัม จึงปล่อยออกสู่บ่อเลี้ยงทำการเลี้ยงแบบปกติ

สำหรับลูกกุ้งที่รับมาจากโรงเพาะฟัก ทางฟาร์มจะต้องทำการตรวจเช็คลูกกุ้งโดยวิธี PCR ตรวจหา C_7, C_4, Tumsat 3 และทำ Stress test ทดสอบความแข็งแรงที่น้ำความเค็ม 0 พีพีที เป็นเวลา 30 นาที และที่ความเค็ม 30 พีพีที เป็นเวลา 30 นาที ให้มีอัตรารอด 98 % จึงนำมาลงบ่อชำ Semifloc การควบคุม Floc ทำโดยใช้ Imhoff คือ 1 – 10 วันแรกควบคุมที่ 1 มล. 11 – 20 วันควบคุมไม่เกิน 3 มล. 21 – 30 วัน ไม่ควบคุม Floc แต่เน้นการลงจุลินทรีย์ เพราะลูกกุ้งที่มีขนาดโต มีความต้องการใช้ปริมาณออกซิเจนสูง ปรับ pH และควบคุมน้ำในบ่อชำและบ่อเลี้ยงให้เท่ากัน เพื่อเตรียมย้ายลูกกุ้งออกสู่บ่อเลี้ยงป้องกันอัตราการตาย

การเติมน้ำถ่ายน้ำออกในบ่อชำ สามารถทำได้ตั้งแต่ลูกกุ้งอายุ 7 วัน โดยเริ่มจากวันละ 1 ชั่วโมงก่อน และค่อยๆ เพิ่มโดยคุณภาพน้ำในบ่อชำต้องควบคุมให้คงที่อยู่เสมอด้วยการใช้ไดโว่ขนาด 2 นิ้วเติมน้ำเข้าและถ่ายน้ำออก ส่วนการดูดเลน ก็เช่นกัน สามารถเริ่มดูดเลนได้เมื่อลูกกุ้งอายุได้ 7 วันขึ้นไป เนื่องจากลูกกุ้งมีขนาดโตประมาณ 0.3 – 0.4 กรัม ซึ่งมีความแข็งแรงพอสามารถว่ายหนีได้

เมื่อลูกกุ้งในบ่อชำครบ 30 วัน ก็ตรวจสอบความแข็งแรงก่อนย้ายเข้าบ่อเลี้ยง โดยสีกุ้งจะต้องเหมือนกัน หากมีตัวสีฟ้าปนอยู่ห้ามย้ายเด็ดขาด ต้องเลี้ยงในบ่อชำจนกว่าจะแก้ไขปัญหากุ้งสีฟ้าได้จึงย้ายลูกกุ้งออก ก่อนปล่อยลูกกุ้งออกจากบ่อชำ ในบ่อเลี้ยงจะต้องทำการเวียนน้ำ24 ชั่วโมง สีของน้ำในบ่อเลี้ยงจะต้องเป็นสีน้ำตาลอมเขียว ซึ่งเป็นสีน้ำที่ภาวะสมดุลพร้อมสำหรับการเลี้ยง pH ในบ่อชำและบ่อเลี้ยงควรอยู่ที่ 7.7 – 7.9 ลากโซ่ในบ่อเลี้ยงเพื่อเคลียร์พื้นบ่อ ควรทำทุกๆ 3 วันก่อนปล่อยลูกกุ้งจากบ่อชำ หลังจากลากโซ่แล้วลงจุลินทรีย์และทำการเปิดเครื่องตีน้ำเต็มที่ทุก ๆครั้ง เพื่อให้ปริมาณออกซิเจนเพียงพอ และวิธีการย้ายคือเอาขอบกั้นบ่อชำออก ปล่อยลูกกุ้งเข้าสู่บ่อเลี้ยงตามธรรมชาติ

งานทดลองของฟาร์มที่ร่วมกับกรมประมง เพื่อแก้ปัญหาการเลี้ยงผ่าน EMS โดยการทดลองเลี้ยงในบ่อจริง ลงลูกกุ้งที่ตรวจ PCR พบ C_7, C_4 มาเลี้ยงในระบบชำตามที่กล่าวมาแบบ Semifloc เพื่อศึกษาว่าการเลี้ยงแบบ Semifloc สามารถฟื้นฟูลูกกุ้งที่ติดเชื้อมาได้จริงหรือไม่ ศึกษาอัตราการรอดจากการเลี้ยงในระบบชำในชุดลูกกุ้งที่ติดเชื้อ ศึกษาเทคนิค การจัดการต่างๆ ที่อาจทำให้เชื้อลดลง หรือเทคนิคที่สามารถเลี้ยงลูกกุ้งต่อไปได้

ผลการทดลองในบ่อเลี้ยง 3 บ่อ ลงกุ้งขนาด P10 บ่อที่ 1 ก่อนลงกุ้งตรวจพบ C_7 แต่ไม่พบ C_4 แต่มาตรวจพบ C_4 ที่อายุ 32 วัน หลังจากนั้นตับกุ้งเริ่มซีด (ข้อสันนิษฐานคาดว่า C_4 ที่พบอาจได้รับเชื้อมาจากดินก้นบ่อ จึงนำดินก้นบ่อไปตรวจ พบว่ามี C_4 ที่ปนเปื้อนในดินก้นบ่อจริง) บ่อที่ 3 ตรวจพบ C_7 และ C_4 เลี้ยงไปได้ 5 วัน ลูกกุ้งตับเริ่มซีด และทยอยตาย ตรวจ PCR ซ้ำพบ C_7, C_4 ในกระเพาะและตับ แก้ปัญหาด้วยการจัดการเร่งสร้างระบบ Floc ให้เข้มข้นขึ้น ควบคุมอาหารให้น้อยลง 30 % บ่อที่ 5 ตรวจพบ C_7 แต่ไม่พบ C_4 ระหว่างการเลี้ยงปกติ ไม่พบปัญหา ล่าสุดทั้ง 3 บ่อ เช็คอัตราการรอด ณ วันที่ 20 กรกฎาคม 2557 พบว่า บ่อที่ 1 มีอัตราการรอด 40 % บ่อที่ 3 มีอัตราการรอด 75 % และบ่อที่ 5 มีอัตราการรอด 90 %

ประโยชน์ที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้ พบว่า เลี้ยงลูกกุ้งในบ่อชำด้วยการใช้ระบบ Semifloc สามารถฟื้นฟูคุณภาพลูกกุ้งให้แข็งแรงได้แม้ว่าลูกกุ้งได้รับเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus* สายพันธุ์ที่ก่อโรค อัตรารอดตายสูงกว่า 70 % ช่วยลดปริมาณเชื้อในตัวกุ้งและในน้ำที่ใช้เลี้ยงได้ สามารถเลี้ยงต่อจนจับขายได้เลี้ยงผ่านวิกฤตโรคตายด่วน ลดปัญหาการขาดทุน สามารถควบคุม/กำจัดเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus* ที่ติดมากับลูกกุ้งได้ตั้งแต่เลี้ยงในบ่อชำแบบ Semifloc ลดปัญหาการปนเปื้อนออกไปสู่ระบบฟาร์มและแหล่งน้ำธรรมชาติ ทำให้เป็นไปได้ยาก

เทคนิควิธีหาค่าสารอินทรีย์ในน้ำ ใช้ด่างทับทิม 1 กรัม น้ำสะอาด 1 ลิตร ละลายให้เข้ากันในน้ำ 1 ซีซี. จะมีสารละลายด่างทับทิม 1 พีพีเอ็ม นำน้ำจากบ่อเลี้ยงกุ้งที่ต้องการตรวจมาใส่ขวดไว้ ขวดละ 1 ลิตร จำนวน 10 ขวด นำน้ำที่มีสารละลายด่างทับทิมใส่ในน้ำที่นำมาจากบ่อเลี้ยงกุ้งทั้ง 10 ขวด โดยขวดที่ 1 ใส่สารละลายด่างทับทิม 2 ซีซี. (2 พีพีเอ็ม) ขวดที่ 2 ใส่ 4 ซีซี. ขวดที่ 3 ใส่ 6 ซีซี. เพิ่มทุกๆ 2 ซีซี ไปจนขวดที่ 10 ที่ 20 ซีซี ทิ้งไว้ 24 ชั่วโมงเพื่อดูสีของด่างทับทิมว่าจะหมดไปที่พีพีเอ็มที่เท่าใด และมีสีของด่างทับทิมที่พีพีเอ็มที่เท่าใด ยกตัวอย่าง ถ้าด่างทับทิมพบที่ 10 พีพีเอ็มในขวดที่ 5 และมีด่างทับทิมที่ 12 พีพีเอ็มในขวดที่ 6 หมายความว่า

สารอินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งจะอยู่ที่ 11 พีพีเอ็ม ทำให้เราสามารถหาแนวทางในการบำบัดต่อไป

เทคนิคการจัดพื้นบ่อ ในกรณีที่ตรวจพบ C_4 ในดินพื้นบ่อ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบ่อมีความเสี่ยงสูงที่จะเป็น EMS จึงต้องเข้าสู่ขั้นตอนการบำบัดพื้นบ่อ ให้นำน้ำฝนหรือน้ำจืดเข้าบ่อประมาณ 30 ซม. ลงจุลินทรีย์ ปม. 1 ที่ขยายเตรียมไว้ตามคำแนะนำของกรมประมงในอัตราส่วน 20 ลิตร/ไร่ ตีน้ำให้ทั่วบ่อประมาณ 3 วัน หลังจากนั้นนำน้ำที่ผ่านการตกตะกอนสารอินทรีย์และฆ่าพาหะแล้วในความเค็มปกติค่อยๆเติมให้ความลึกอยู่ที่ 90 – 100 ซม.

เทคนิคการบำบัดดินพื้นบ่อ ให้ลากโซ่ทุกๆวันให้ทั่วพื้นบ่อ วันละ 3 – 4 รอบ ประมาณ 7 วัน เพื่อให้พื้นดินได้สัมผัสกับอากาศและตีน้ำให้เต็มที่ ในระหว่างที่มีการลากโซ่ให้ลงจุลินทรีย์ ปม. 1 ทุกๆวัน ในอัตราส่วน 40 ลิตร/ไร่ ระยะเวลาในการดำเนินการทั้งสิ้น 10 วัน หลังจากนั้นให้ทดลองเก็บตัวอย่างดินและน้ำตรวจ PCR ว่าพบ C_4 หรือไม่ ถ้าหากยังพบอยู่ให้ลากโซ่และลงจุลินทรีย์ ปม. 1 ไปอีก 2 – 3 วัน ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนกว่าจะตรวจไม่พบ C_4

จากการทดลองร่วมกับกรมประมง ได้ข้อสรุปเปรียบเทียบระหว่าง *Vibrio parahaemolyticus* และ Semifloc ว่าหากในบ่อเลี้ยงมีปริมาณสารอินทรีย์สูง *Vibrio parahaemolyticus* จะเจริญเติบโตได้ดี Semifloc จะเจริญเติบโตได้น้อยหรือต่ำมาก หากปริมาณออกซิเจนต่ำ *Vibrio parahaemolyticus* จะเจริญเติบโตได้ดี ในขณะที่ Semifloc จะมีความต้องการออกซิเจนสูงกว่า 6 พีพีเอ็ม ค่า pH สูงกว่า 8 *Vibrio parahaemolyticus* จะเจริญเติบโตได้ดี Semifloc ต้องการ pH 7.5 - 7.8 คุณภาพน้ำหากแกว่งไปมา *Vibrio parahaemolyticus* จะเจริญเติบโตได้ดี แต่หากคุณภาพน้ำนิ่ง Semifloc จะเจริญเติบโตได้ดี

จะเห็นได้ว่า การเลี้ยงกุ้งในบ่อชำ Semifloc สามารถฟื้นฟูคุณภาพลูกกุ้งได้ ถึงแม้ว่าลูกกุ้งจะได้รับการติดเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus* สายพันธุ์ที่ก่อโรคมา และสามารถเลี้ยงที่มีอัตรารอดสูงกว่า 70 % ลดปัญหาการขาดทุนจากโรคตายด่วนได้

“**ไชโย Model”** โดย นายไชโย เก่งตรง

การเลี้ยงกุ้งผ่าน EMS ของฟาร์มไชโย ปัจจัยหลักที่สำคัญที่ทางฟาร์มพิจารณาคือ ลูกกุ้ง เชื้อโรค สิ่งแวดล้อม การจัดการระหว่างการเลี้ยง สำหรับลูกกุ้ง จะพิจารณาจากสายพันธุ์และพันธุกรรมเป็น องค์ประกอบ ส่วนสิ่งแวดล้อมจะพิจารณาเรื่องน้ำที่นำมาใช้เลี้ยงกุ้ง การจัดการน้ำ การจัดการบ่อเลี้ยง

จากประสบการณ์ในการเลี้ยงกุ้ง พบว่า พันธุกรรมหรือสายพันธุ์กุ้งไม่ได้ส่งผลต่อการเกิดโรคตายด่วนได้ จึงหันมาพิจารณาในเรื่องของสิ่งแวดล้อม เปรียบเทียบสิ่งแวดล้อมกุ้งเมื่อ 30 ปีก่อนกับปัจจุบันพบว่า เมื่อ 30 ปีก่อน น้ำทะเลไม่มีตะกอน เชื้อโรค แบคทีเรียก่อโรคมีน้อย วัฏจักรไนโตรเจนต่ำ อัลคาไลน์ต่ำ สีน้ำไม่เข้ม สามารถสูบน้ำทะเลผ่านการกรองทรายเข้าสู่บ่อเลี้ยงได้เลย แต่น้ำทะเลในปัจจุบัน มีตะกอนมาก เชื้อโรค แบคทีเรียก่อโรค สารอินทรีย์ สารอาหารตกค้างสูง วัฏจักรไนโตรเจนสูง มีแพลงก์ตอนมากสีน้ำเข้ม ไม่เหมาะสมในการนำน้ำทะเลเข้าสู่บ่อเลี้ยงโดยตรงแม้จะผ่านการกรองทราย เพราะการกรองทรายเมื่อใช้ไปนานๆ ตะกอนก็ไปเกาะที่ทรายน้ำที่สูบเข้ามาใช้ก็ไม่สะอาด ที่ฟาร์ม น้ำทะเลที่สูบเข้ามาจะนำมาเตรียมปรับสภาพของน้ำก่อนเข้าสู่ฟาร์ม ปรับค่าความเป็นกรดด่างของน้ำ โดยใช้วัสดุปูนทำให้น้ำตกตะกอน ทิ้งไว้จนน้ำส่วนบนใสจึงนำน้ำส่วนบนผ่านเข้าสู่บ่อพักน้ำ ส่วนตะกอนที่ตกค้างให้ทิ้งออกไปนอกฟาร์ม ไม่ให้กลับมาปนเปื้อนกับน้ำที่ใช้เลี้ยง สำหรับน้ำในบ่อพักจะต้องไม่นิ่ง จะต้องทำให้เกิดการไหลเวียนของน้ำ จากนั้นก็นำน้ำที่ได้จากบ่อพักส่งเข้าไปในบ่อเลี้ยง ก็ปรับค่า pH ช่วงเช้าและบ่ายไม่ให้แตกต่างกันเกิน 0.3 มากที่สุดไม่เกิน 0.5 ค่า Alkaline 140 -180 พีพีเอ็ม ปรับปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำโดยการใช้ด่างทับทิมไม่เกิน 3 – 5 พีพีเอ็ม (ใช้วิธีเดียวกับของ น.สพ.สุวรรณ ยิ้มเจริญ) ความหนาแน่นของแพลงก์ตอน/ความขุ่นของน้ำควรมีประมาณ 40 – 80 ซม. ขึ้นอยู่ปริมาณน้ำ/ขนาดของบ่อ แต่ถ้าหากน้ำที่ใช้เลี้ยง 2.5 เมตร ความขุ่นใสอาจมากกว่า 1 เมตร เนื่องจากบ่อเลี้ยงกุ้งที่ฟาร์มเป็นบ่อขนาดใหญ่ ลึก 6 เมตรลงกุ้งประมาณ 2.3 ล้านตัว การจัดการ/การเตรียมน้ำ ตามที่กล่าวมา สรุปคือ น้ำที่เข้าบ่อพักต้องผ่านตกตะกอนโดยการใช้วัสดุปูน จากนั้นนำน้ำที่ใสส่วนบนเข้าสู่บ่อพัก ในบ่อพักจะต้องทำให้น้ำไหลเวียนไม่นิ่ง ก่อนจะนำน้ำเข้าสู่บ่อเลี้ยงควบคุม pH เช้าบ่าย แตกต่างกันไม่เกิน 0.5 ควบคุม pH เช้า 8.0 บ่ายไม่ต่ำกว่า 7.6

การจัดการระหว่างการเลี้ยง สิ่งสำคัญจะต้องจัดการอยู่ 5 ข้อด้วยกัน คือ 1) ต้องจัดการของเสียที่เกิดจากการให้อาหารระหว่างการเลี้ยง 2) จัดการการไหลเวียนของน้ำในบ่อ 3) จัดการปริมาณออกซิเจน 4) จัดการ pH 5) จัดการค่าอัลคาไลน์ ส่วนน้ำในบ่อเลี้ยง บ่อเก่าจัดการการสะสมของสารอินทรีย์ การย่อยสลายของเสีย หากมีการนำน้ำจากแหล่งที่ไม่เหมาะสมเข้าบ่อเลี้ยงโดยตรงจะต้องลงคลอรีน ทำให้น้ำตกตะกอนไปเป็นไบโอฟิล์มที่พื้นบ่อ ลงจุลินทรีย์ในบ่อเลี้ยงเป็นบ่อบำบัดเพื่อรักษาสภาพน้ำ ไม่ใช้วิธีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ เติมน้ำ เพื่อลดความเข้มข้นของของเสียในบ่อ หลักการที่สำคัญ คือ สร้างธรรมชาติในบ่อเลี้ยงให้กลับไปเป็นบ่อเลี้ยง

เคยเป็นสมัย สร้างธรรมชาติในบ่อเลี้ยงให้กลับไปเป็นบ่อเลี้ยงเคยเป็นสมัย 30 ปีก่อนสู่การเลี้ยงกุ้งในปัจจุบัน

“**การใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ (ปม.1) ในการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล”** โดย ดร.ชัยวุฒิ สุดทองคง

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551 ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งจังหวัดสมุทรสาคร ได้ทำการผลิตจุลินทรีย์ ปม.1 และขยายแจกจ่ายให้กับเกษตรกรเพื่อใช้แก้ไขปัญหาการเลี้ยงกุ้ง

ลักษณะและคุณสมบัติทั่วไปของจุลินทรีย์ในกลุ่ม *Bacillus* เป็นแบคทีเรียแกรมบวก ใช้คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นแหล่งคาร์บอนและได้พลังงานจากการย่อยสลายสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์สามารถสร้างสปอร์ที่ทนต่อการฆ่าเชื้อทั่วไป และอยู่ในอุณหภูมิที่สูง (ต่ำกว่า 100 องศา ได้ดี) จุลินทรีย์ *Bacillus* ที่นำมาใช้มี 3 สายพันธุ์ คือ *Bacillus subtilis , Bacillus licheniformis , Bacillus megaterrium* ในทั้ง 3 สายพันธุ์ *Bacillus licheniformis* ให้ผลดีสุด ย่อยสลายอินทรีย์ทั้งในสภาพที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน สามารถย่อยสลายโปรตีนที่มีโครงสร้างซับซ้อนและย่อยสลายได้ยาก เช่น เคราติน ได้ดี เป็นโปรไบโอติกสามารถลดปริมาณ *Vibrio* และเพิ่มปริมาณแบคทีเรียที่มีประโยชน์ เพื่อรักษาสมดุลจุลินทรีย์ในระบบทางเดินอาหาร ช่วยกระตุ้นภูมิคุ้มกัน บางสายพันธุ์สามารถเปลี่ยนไนเตรทเป็นไนไตรท์ และไนโตรเจน

คุณสมบัติของหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม. 1 สามารถบำบัดสารอินทรีย์ที่ตกค้างสะสมในและในน้ำ ปรับปรุงคุณภาพดินและน้ำให้เหมาะสมต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และกระตุ้นให้เกิดภูมิคุ้มกันโรค ด้านการเกิดโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย ป้องกันโรคและสามารถลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคและการใช้ยาปฏิชีวนะ สิ่งที่ต้องพึ่งระวัง สำหรับการใช้จุลินทรีย์ ปม. 1 เนื่องจากการขยายตัว/การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์เป็นไปอย่างรวดเร็ว เพราะฉะนั้นความต้องการออกซิเจนจึงสูงมาก เกษตรกรห้ามใช้จุลินทรีย์ ปม.1 ในช่วงเวลาเย็นหรือกลางคืน ขอให้ใช้เวลากลางวันเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและปริมาณที่ใช้ต้องเพียงพอ สิ่งสำคัญที่สุดคือจุลินทรีย์จะต้องอยู่ในรูปเป็นจุลินทรีย์ Active จึงจะให้เกิดประโยชน์กับกุ้งได้

การใช้จุลินทรีย์ ปม. 1 ระหว่างการเลี้ยง ให้เตรียมขยายจุลินทรีย์ โดยใช้หัวเชื้อ 100 กรัม (1ซอง) กากน้ำตาล 500 กรัม อาหารกุ้งสำเร็จรูปบดละเอียด 500 กรัม น้ำสะอาด 250 ลิตร เปิดเครื่องให้อากาศแรงๆในระดับที่ทำให้เกิดฟองน้อยที่สุด 36 ชั่วโมง (ฟองที่เกิดขึ้นเกิดจากจุลินทรีย์ตาย ต้องระมัดระวังอย่าให้เกิดฟองมากในระหว่างที่ให้อากาศ) นำน้ำที่ได้จากการขยายจุลินทรีย์ใส่บ่อเลี้ยง จำนวน 50 ลิตร/ไร่ ทุกๆ 2 – 5 วัน ข้อสังเกตกรณีที่เสี่ยงต่อ EMS ให้

น้ำขยายจุลินทรีย์เพิ่มจำนวน 100 – 200 ลิตรต่อไร่ทุก 1 – 3 วัน ควบคุมปริมาณการใส่ โดยสังเกตจากการเปลี่ยนแปลง pH ถ้า pH สูงกว่า 8.2 ใส่จุลินทรีย์เพิ่ม ถ้าต่ำกว่า 7.6 ให้ลดปริมาณลง

การใช้จุลินทรีย์ ปม. 1 เป็นโปรไบโอติกเพื่อควบคุมเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio harvei* ในลูกกุ้งอายุ 60 วัน โดยผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม. 1 จำนวน 10 – 20 กรัม (มล.) น้ำตาลทรายหรือกากน้ำตาล 20 กรัม อาหารกุ้งสำเร็จรูป 5 กรัม น้ำสะอาด 1 ลิตร ให้อากาศแรงๆในระดับที่เกิดฟองน้อยที่สุด 36 ชั่วโมง กรองน้ำจุลินทรีย์ที่ได้ไปผสมกับอาหารกุ้งสำเร็จรูป 50 มล./ อาหาร 1 กก.ในสภาวะกุ้งปกติ หรือ 100 – 200 ซีซี/อาหารกุ้ง 1 กก. ในกรณีที่มีกุ้งตายหรือต้องการควบคุมเชื้อผสมกับอาหารเม็ดทั่วไปถึง แต่อย่าให้อาหารเปียกจับเป็นก้อน ให้กุ้งกินทุกมื้อ จนพ้นระยะความเสี่ยงของโรค หรือ 60 วัน

การใช้จุลินทรีย์ ปม. 1 เป็นโปรไบโอติกเพื่อควบคุมเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus* ในลูกกุ้งวัยอ่อน ผสมหัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม. 1 จำนวน 10 – 20 กรัม (มล.) น้ำตาลทรายหรือกากน้ำตาล 20 กรัม อาหารกุ้งสำเร็จรูป 5 กรัม น้ำสะอาด 1 ลิตร ให้อากาศแรงๆในระดับที่เกิดฟองน้อยที่สุด 24 - 36 ชั่วโมง ทำความสะอาดลดเชื้อวิบริโอ กรองน้ำจุลินทรีย์ที่ขยายมาใส่ลงในถังอาร์ทีเมียแรกฟักในอัตราส่วน 1 ลิตร/อาร์ทีเมีย 100 ลิตร เป็นระยะเวลานาน 2 – 24 ชั่วโมง จากนั้นนำอาร์ทีเมียไปให้ลูกกุ้งกิน

การเตรียมบ่อร่วมกับการใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ ปม. 1 หลังจากที่มีการตากบ่อ นำน้ำเข้าบ่อ 30 – 50 ซม. หรือเหมาะสมสำหรับการใช้อุปกรณ์ลากโซ่ หรือเป่า หรือพ่นอากาศ หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่สามรถคลุกผสมน้ำ สารอินทรีย์ และออกซิเจน วิธีการเตรียมน้ำขยายจุลินทรีย์ ปม.1 นำหัวเชื้อ 100 กรัม (1ซอง) กากน้ำตาล 500 กรัม อาหารกุ้งสำเร็จรูป 500 กรัม น้ำสะอาด 250 ลิตร ให้อากาศแรงๆให้เกิดฟองน้อยที่สุด ให้ใช้น้ำขยายจุลินทรีย์ ปม.1 ปริมาณ 100 ลิตร/ไร่

การตรวจหาเชื้อก่อโรคตายด่วน โดยการตรวจหาเชื้อแบคทีเรีย *V. parahaemolyticus* ด้วยเทคนิค PCR ในปัจจุบันใช้ไพรเมอร์ AP4 โดยวิธีการ two-tube, Nested PCR detection (Sritunyalucksana et al., 2015)

2. เนื้อเรื่อง (Main body)

2.1 วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวิธีการดำเนินงานเป็นลำดับขั้นตอนตามนี้

1) กำหนดกลุ่มประชากรหรือสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่าง

2) สร้างเครื่องมือวิจัยและประเมินประสิทธิภาพ

3) เก็บรวบรวมข้อมูล

4) การวิเคราะห์ข้อมูล

1) กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนประชากรอำเภอแหลมสิงห์ อำเภอท่าใหม่ อำเภอนายายอาม อำเภอเมืองจันทบุรี และอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี จำนวน 1053 ตัวอย่าง ได้มาจากการคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดย ใช้สูตรของทาโร ยามาเน่ (Taro Yamane, 1973) โดยจำนวนฟาร์มที่เลี้ยงกุ้งในแต่ละอำเภอได้รับความอนุเคราะห์จากสำนักงานประมงจังหวัด จันทบุรี

$$\text{สูตร} \quad n = \frac{N}{1+Ne^2}$$

กำหนดให้ n คือ จำนวนหรือขนาดของตัวอย่าง

N คือ จำนวนหรือขนาดของประชากร

e คือ ความน่าจะเป็นของความผิดพลาดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ (ในที่นี้ใช้ 0.05)

ตารางที่ 2-1 ผลการสุ่มข้อมูลในการเก็บตัวอย่าง

อำเภอ	ตำบล	จำนวนฟาร์ม	ผลการสุ่มตัวอย่าง
แหลมสิงห์	บางสระเก้า	128	96
	ปากน้ำแหลมสิงห์	137	102
	หนองชิ่ม	182	125
ท่าใหม่	คลองขุด	127	96
	ตะกาดเง้า	204	135
	สีพยา	24	22
นายายอาม	กระแจะ	72	61
	ช้างข้าม	141	104
	สนามไชย	74	62
เมืองจันทบุรี	เกาะขวาง	66	56
	บางกะจะ	17	16
	หนองบัว	61	52
ขลุง	เกวียนหัก	61	53
	ตะปอน	36	33
	บ่อ	45	40
ผลรวมทั้งหมด		**1375**	**1053**

2) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมเพื่อการวิจัยเชิงปริมาณครั้งนี้ คือการสัมภาษณ์เชิงลึกกับเกษตรกร และใช้แบบสอบถาม(Questionnaire) ซึ่งแบบสอบถามสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

แบบสอบถามส่วนที่ 1 เป็นคำถามข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ รายได้ รวมถึงรายได้เฉลี่ยในการจับกุ้งแต่ละครั้ง โดยมีลักษณะเป็นคำถามแบบเลือกตอบ

แบบสอบถามส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับรูปแบบในการเลี้ยงกุ้งขาวตามมาตรฐานฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเล GAP ตามหลักเกณฑ์ปฏิบัติ เพื่อวิเราะห์แนวทางในการวางแผนการเลี้ยงกุ้ง รวมทั้งรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการฟาร์ม และปัจจัยที่ส่งผลต่อการประสบความสำเร็จในการเลี้ยงกุ้งขาว

แบบสอบถามส่วนที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นของปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเลี้ยงกุ้งในช่วงที่เกิดโรคตับวายเฉียบพลัน โดยใช้ลักษณะการเก็บข้อมูลแบบ Preference Data หมายถึง ข้อมูลที่มีการวิเคราะห์แล้วครั้งหนึ่ง จากผู้กรอกข้อมูล ก่อนจะนำมาประมวลผลด้วยเทคนิคนี้ โดยระบุถึงลำดับ (Rank) ความสำคัญ ของโครงสร้างพื้นฐาน สิ่งที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลที่ทำให้เกิดความประสบผลสำเร็จในการเลี้ยงกุ้งในช่วงที่เกิดโรคตับวายเฉียบพลัน โดยให้เรียงลำดับจาก 1-5 คือ น้อยที่สุดไปมากที่สุด

3) การรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกร

เก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงกุ้ง ด้วยแบบสอบถามที่สร้างขึ้นในพื้นที่ที่มีการเลี้ยงทั้ง 5 อำเภอในจังหวัดจันทบุรี การเก็บตัวอย่างเกษตรกรเป็นแบบตามสะดวก (Convenience Sampling) โดยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างใช้สูตรของทาโร ยามาเน่ ดังตารางที่ 2-1 (ซึ่งผลการศึกษามีความน่าเชื่อถือเฉพาะกับกลุ่มตัวอย่างที่เก็บได้มาเท่านั้น และอาจไม่เป็นจริงกับประชากรทั้งหมด) งานวิจัยนี้ได้เก็บตัวอย่างทั้งหมด 1,053 ราย

4) วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม และการสัมภาษณ์

4.1) วิเคราะห์รูปแบบการเลี้ยงกุ้งขาว และข้อมูลด้านการจัดการฟาร์ม ของเกษตรกรในพื้นที่ ในรูปของร้อยละ

4.2) วิเคราะห์ปัจจัยที่เกษตรกรคิดว่าส่งผลให้การเลี้ยงประสบผลสำเร็จ สรุปผลในรูปของร้อยละ

4.3) วิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อย โอกาส อุปสรรค (SWOT Analysis) รวมถึงแนวทางการปรับปรุงรูปแบบการดำเนินการของเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง ภายใต้สภาวะการการระบาดของโรคตายด่วน และโรคอื่น ๆ

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์ผลการวิจัย (Result and Discussion)

3.1 รูปแบบการเลี้ยงกุ้งขาว และการจัดการฟาร์มของเกษตรกร

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งขาวในจังหวัดจันทบุรี ในด้านการวางแผนการผลิตของเกษตรกร พบว่าส่วนใหญ่วางแผนจากฤดูกาล ซึ่งอุณหภูมิมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและอัตราการแลกเนื้อของกุ้ง ส่วนปัจจัยในการหาลูกกุ้งนั้น เกษตรกรตัดสินใจซื้อลูกกุ้งและอาหารกุ้งโดยพิจารณาจากความน่าเชื่อถือและคุณภาพของฟาร์มลูกกุ้งและบริษัทอาหารเป็นหลัก รวมทั้งพิจารณาจากรอบการผลิตในก่อนหน้านี้ และจากประสบการณ์ของเกษตรกรรายอื่น ๆ ที่ประสบผลสำเร็จในการเลี้ยง

การวิเคราะห์ขั้นตอนในการเลี้ยงกุ้งขาวของเกษตรกรสรุปได้ดังตารางที่ 3-1 ในวิธีการเตรียมการเลี้ยงกุ้ง พบว่าเกษตรกรนิยมเตรียมดินก้นบ่อ โดยการฉีดเอาขี้เลนออก มีการพักบ่อนานกว่า 1 เดือนตามหลัก GAP และใช้ปูนขาวสำหรับฆ่าเชื้อ ลูกกุ้งส่วนใหญ่ซื้อจากบริษัทที่น่าเชื่อถือ โดยซื้อผ่านตัวแทน นอกจากนี้เกษตรกรนิยมปล่อยลูกกุ้งขนาดมากกว่าระยะพี 15 ขึ้นไป ที่ความหนาแน่นเฉลี่ย 110,000 ตัวต่อไร่ เพื่อให้มีผลผลิตต่อไร่สูงขึ้น ในขณะที่ GAP แนะนำให้เกษตรกรปล่อยลูกกุ้งที่ความหนาแน่นประมาณ 80,000 ตัวต่อไร่ การจัดการด้านอาหาร พบว่าเกษตรกรใช้อาหารที่ขึ้นทะเบียนกับกรมประมง มีการตรวจสอบวันหมดอายุและไม่ใช้อาหารหลังวันหมดอายุ ไม่ซื้ออาหารสะสมไว้มาก การให้อาหารพิจารณาจากการกินอาหารของกุ้ง และขนาดของกุ้งเป็นหลัก หลังจากที่ให้อาหารกุ้งแล้วส่วนใหญ่จะทำการตรวจสอบอาหารเหลือในยอ และปรับปริมาณอาหารทุกครั้ง ในด้านการจัดการสุขภาพกุ้งพบว่าเกษตรกรมีการตรวจสุขภาพกุ้งทุกวันร่วมกับคุณภาพน้ำคิดเป็นร้อยละ 30 และเมื่อมีปัญหาโรคกุ้งส่วนใหญ่มีการวินิจฉัยและหาสาเหตุของโรคกุ้งตามที่แนะนำไว้ใน GAP เพื่อรักษา แต่เกษตรกรกว่าร้อยละ 90 จะจับกุ้งทันทีที่เกิดโรค และขายเมื่อมีขนาดโตพอ เพื่อให้ได้ต้นทุนคืนบางส่วน ซึ่งในการนี้ GAP ไม่แนะนำให้ทำ แต่ถ้ากุ้งมีขนาดเล็กจะมีการกำจัดกุ้ง เนื่องจากไม่คุ้มค่าใช้จ่ายในการจับกุ้ง หรือการจัดการอื่น ๆ และค่าแรงงาน

ตารางที่ 3-1 การจัดการฟาร์มของเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง

การจัดการฟาร์ม	เปอร์เซ็น
1. การเตรียมบ่อ	
- การเตรียมพื้นบ่อ	90.24
- ช่วงเวลาระหว่างครอป (มากกว่า 1 เดือน)	60.95
- การใช้ลูกกุ้งระยะพี 10 และมากกว่า	98.56
- การใช้ลูกกุ้งที่มีใบรับรองและเอกสารกำกับการซื้อขาย	86.25
- ความหนาแน่นของกุ้งที่ปล่อย 80,000 ตัวต่อไร่	16.46
2. การให้อาหาร	
- การตรวจสอบการกินอาหารและการปรับปริมาณอาหารที่ให้	98.96
- ไม่มีการสต็อกอาหาร	97.48
- การกำหนดปริมาณอาหาร	98.24
- การตรวจสอบวันหมดอายุของอาหารและไม่ใช้อาหารหมดอายุ	95.67
- ใช้อาหารที่ขึ้นทะเบียนจากกรมประมง	90.21
3. การจัดการระหว่างเลี้ยง	
- การจัดการกระบวนการทางชีวเคมีในน้ำและตะกอนดินพื้นบ่อ	10.54
- การจัดการสภาพแวดล้อมระหว่างเลี้ยง	87.28
- การควบคุมปริมาณอินทรีย์สารในบ่อเลี้ยงกุ้ง	69.87
- การควบคุมแบคทีเรียและแพลงค์ตอนพืช	51.34
- การใช้แร่ธาตุ	97.78
- การใช้โปรไบโอติก	61.37
- การใช้สารกระตุ้นภูมิคุ้มกัน	10.54
4. การเฝ้าระวัง	
- การตรวจเช็คคุณภาพน้ำทุก ๆ วัน	30.61
- การวินิจฉัยเมื่อกุ้งเกิดความผิดปกติ	80.24
- การกำจัดกุ้งเมื่อมีการระบาดของโรค (กรณีกุ้งอายุ ≤1 เดือน)	95.30

3.2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่เกษตรกรคิดว่าส่งผลให้เกิดความสำเร็จในการเลี้ยงกุ้ง

จากการสอบถามเกษตรกรผู้เลี้ยงโดยใช้แบบสอบถามทั้งหมด 1053 ชุด พบว่าเกษตรกรทุกรายประสบกับปัญหาการตายของกุ้ง อันเนื่องมาจากโรคตายด่วน คิดเป็น 100% ของเกษตรกรที่ตอบแบบสอบถามทั้งหมด รวมทั้งได้ให้ความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับหลักการจัดการตลอดระยะเวลาเลี้ยง ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปเป็นประเด็นๆ และคำนวณออกมาในรูปของร้อยละ ดังแสดงในตารางที่ 3-2 โดยประเด็นที่นำมาเสนอในตารางนี้ คือปัจจัยที่เกษตรกรมากกว่า 50 % คิดว่าเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมความสำเร็จในการเลี้ยงกุ้ง หรือลดการตายของกุ้งในขณะที่มีการระบาดของโรคตายด่วน

ปัจจัยด้านการวางแผนการเลี้ยง จากแบบสอบถามละการสัมภาษณ์เชิงลึก พบว่าปัจจัยหนึ่งที่จะส่งเสริมการเลี้ยงให้ประสบผลสำเร็จได้ชัดเจน คือการเตรียมบ่อ ซึ่งจากการเลี้ยงที่ผ่านมา กุ้งขาวเป็นที่ต้องการของตลาด และสามารถเลี้ยงได้ในความหนาแน่นสูง สร้างกำไรให้กับเกษตรกรเป็นอย่างมาก ทำให้เมื่อจบครอปการเลี้ยง จะมีการพักบ่อไม่นาน เพียงแค่ฉีดเลนออก แล้วปล่อยน้ำเข้า ก็จะมีการปล่อยกุ้งเลี้ยงในครอปต่อไปทันที เมื่อมีการระบาดของโรคตายด่วน เนื่องจากเชื้อสามารถอยู่ในดิน ในเลนในพื้นบ่อกุ้งได้ จึงหันมาสนใจในหลักการเตรียมบ่อมากขึ้น โดยอาศัยหลักการ คำแนะนำจากกรมประมง ผู้เชี่ยวชาญ โดยเห็นว่าพื้นบ่อต้องมีการฉีดเลน และการตากบ่อมากกว่า 1 เดือน มีการใช้ปูนขาวฆ่าเชื้อในดิน การใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อบำบัดสารอินทรีย์ที่พื้นบ่อ รวมทั้งลูกกุ้งต้องมีคุณภาพ มาจากฟาร์มที่มีใบรับรองพ่อแม่พันธุ์จากกรมประมง และมีระยะพี 15ขึ้นไป เพราะกุ้งที่มีสุขภาพดี จะสามารถต้านทานโรคได้มากขึ้น รวมทั้งการปล่อยไม่ถึงแสนตัวต่อไร่ ก็จะเพิ่มความสำเร็จในการเลี้ยงได้เช่นกัน เพราะเป็นการลดอินทรีย์สาร ที่เป็นอาหารของแบคทีเรีย อย่างไรก็ตาม การสร้างอาหารธรรมชาติ การเตรียมอนุบาลก่อนปล่อยกุ้งลงเลี้ยงในบ่อดิน การฆ่าเชื้อในน้ำเลี้ยงก่อนลงกุ้ง ยังคงมีเกษตรกรบางส่วนเห็นว่าเป็นปัจจัยที่ส่งผลถึงความสำเร็จในการเลี้ยงน้อย และเป็นการสิ้นเปลือง

สำหรับปัจจัยด้านการเลี้ยงและการจัดการ คุณภาพของอาหาร และการเติมแร่ธาตุในระหว่างเลี้ยง เป็นปัจจัยที่เกษตรกรเห็นว่า เมื่อปฏิบัติแล้วจะเลี้ยงกุ้งให้ผ่านโรคตายด่วนได้ ในขณะที่การเลี้ยงร่วมกับระบบ floc และการใช้โปรไบโอติก ยังไม่ชัดเจน เนื่องจากหลายฟาร์มยังไม่ได้มีการนำระบบนี้มาใช้ในฟาร์ม เนื่องจากเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต อีกทั้งเมื่อมีการใช้

โปรไบโอติก จะต้องมีการให้อากาศเพิ่มขึ้น ซึ่งหลายฟาร์มยังขาดแรงงาน และความพร้อมในการปฏิบัติ

ตารางที่ 3-2 ความคิดเห็นของเกษตรกรต่อปัจจัยที่ส่งเสริมความความสำเร็จในการเลี้ยงกุ้งภายใต้การระบาดของโรคตายด่วน

ปัจจัยที่ส่งเสริมความสำเร็จในการเลี้ยงกุ้ง ภายใต้การระบาดของโรคตายด่วน	**เปอร์เซ็น**
1. ปัจจัยด้านการวางแผนการเลี้ยง	
- เตรียมพื้นบ่อโดยการฉีดเลนและการตากบ่อมากกว่า 1 เดือน	95.60
- การใช้ปูนขาวฆ่าเชื้อ	100
- บำบัดสารอินทรีย์ที่พื้นบ่อ	95.10
- การสร้างอาหารธรรมชาติ	74.62
- การใช้ลูกกุ้งที่มีใบรับรอง การตรวจโรคจากกรมประมง	100
- ใช้ลูกกุ้งระยะพี 15 ขึ้นไป	100
- มีการเตรียมอนุบาลก่อนปล่อยกุ้งลงเลี้ยงในบ่อดิน	68.20
- ปล่อยกุ้งเลี้ยงในอัตราความหนาแน่น 80,000 ตัวต่อไร่	82.46
- มีการฆ่าเชื้อในน้ำเลี้ยงก่อนลงกุ้ง	70.61
2. ปัจจัยด้านการเลี้ยงและการจัดการ	
- อาหารที่มีการตรวจเช็ควันหมดอายุ	98.20
- มีการตรวจสอบการกินอาหารจากยอ และปรับปริมาณอาหารที่ให้ทุกวัน	80.51 69.71
- รักษาสมดุลของจุลินทรีย์ภายในน้ำระหว่างเลี้ยง เช่นการใช้ระบบ floc	74.80
- การควบคุมเชื้อแบคทีเรียในตัวกุ้งระหว่างเลี้ยงโดยการใช้โปรไบโอติก	68.10
- การควบคุมปริมาณแพลงค์ตอนในระหว่างเลี้ยง	98.91
- การเติมแร่ธาตุที่จำเป็น	
3. ปัจจัยด้านการเฝ้าระวัง	65.37
- ส่งกุ้งตรวจโรคทุก 2 สัปดาห์ต่อครั้ง	59.10

- ตรวจเช็คคุณภาพน้ำทุกวัน	70.81
- มีการใช้ยาและสารเคมีในขณะที่เลี้ยง	
4. ปัจจัยด้านความร่วมมือ การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างผู้เลี้ยง	94.18
- การแจ้งให้เกษตรกรท่านอื่น ๆ ทราบถึงการระบาดของโรค	95.74
- การสร้างเครือข่าย เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการเลี้ยง	97.24
- การเข้าแลกเปลี่ยนกับเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จในการเลี้ยงผ่าน โรคตายด่วน	81.20
- การแลกเปลี่ยนความรู้กับเจ้าหน้าที่จากกรมประมง	80.45
- การนำข้อมูลเชิงวิชาการมาปรับใช้ในฟาร์ม	

ปัจจัยด้านการเฝ้าระวัง เกษตรกรยังไม่คิดว่าเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมความสำเร็จในการเลี้ยง เพราะการระบาดของโรคเกิดได้รวดเร็วมาก ปัจจัยด้านการเลี้ยง และการจัดการมีความสำคัญมากกว่า นอกจากนี้เกษตรกรมีความคิดเห็นว่าการเลี้ยงกุ้งภายใต้สถานการณ์การระบาดของโรคตายด่วน จำเป็นต้องมีการสร้างเครือข่าย แลกเปลี่ยนประสบการณ์การเลี้ยงกับเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จ เพื่อนำมาปรับใช้ในฟาร์มของตนเอง อย่างไรก็ตามมีเกษตรกรบางส่วนเห็นว่า ข้อมูลทางวิชาการบางส่วนยังไม่เพียงพอ และไม่สามารถใช้ได้จริงในฟาร์มที่มีการระบาดของโรค

3.3 การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT analysis)

ผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งใน 5 อำเภอ สามารถสรุปจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคต่าง ๆ ของเกษตรกร ได้ดังต่อไปนี้

<u>จุดแข็ง</u>

เกษตรกรมีการรวมกลุ่มกัน เพื่อซื้อปัจจัยการผลิต ทำให้ซื้อราคาสินค้าได้ในราคาที่ถูกลง รวมทั้งมีการรวมกลุ่ม เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์กันมากขึ้น ทั้งในด้านเทคนิคใหม่ ๆ ในการเลี้ยง มีการเรียนรู้ มีการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในฟาร์ม และนำข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในฟาร์มของตนเอง เกษตรกรมีระบบการเลี้ยงที่เป็นมาตรฐานมากขึ้น มี

สุขอนามัยฟาร์มที่ดีขึ้น มีการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีคุณภาพ มีการเฝ้าระวังสุขภาพ มีการใช้โปรไบโอติกเพื่อควบคุมปริมาณเชื้อในระบบมากขึ้น และเลือกซื้อลูกกุ้งที่มาจากแหล่งที่มีการรับรองจากกรมประมง

<u>จุดอ่อน</u>

ในกรณีที่มีปัญหาโรคกุ้งเกิดขึ้น เกษตรกรยังไม่มีวิธีการแก้ปัญหา หรือหาสาเหตุ แต่จะจับกุ้งขายทันที ในกรณีที่ไซต์สามารถขายได้ และจะฆ่ากุ้งที่เป็นโรคในกรณีที่เลี้ยงยังไม่ถึง 1 เดือน เกษตรกรมีการใช้ยาปฏิชีวนะมากขึ้น

<u>โอกาส</u>

เกษตรกรได้รับการส่งเสริมจากกรมประมง ในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลการซื้อลูกพันธ์กุ้งจาก โรงเพาะฟัก (hatchery) ที่ได้มาตรฐานตามที่กรมประมงกำหนด อีกทั้งเกษตรกรมีการพบปะนักวิชาการ เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้เพิ่มขึ้น เจ้าหน้าที่สามารถเข้าถึงเกษตรกรมากขึ้น รวมทั้งเกษตรกรมีความตระหนักถึงการเลี้ยงแบบใส่ใจสิ่งแวดล้อม เพื่อความยั่งยืนของอาชีพเลี้ยงกุ้งในอนาคตต่อไป

<u>อุปสรรค</u>

ราคาอาหารสัตว์น้ำ พลังงาน แรงงาน เพิ่มขึ้น ในขณะที่ราคากุ้งตกต่ำ อีกทั้งประสบกับปัญหาแรงงานต่างด้าว

4. สรุปและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษารูปแบบการจัดการฟาร์มและการควบคุมอินทรีย์สารในบ่อกุ้งของเกษตรกร เพื่อป้องกันโรคตายด่วน พบว่าเกษตรกรแต่ละฟาร์มมีรูปแบบการจัดการที่แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องมาจากลักษณะพื้นที่ที่เลี้ยง ความเชื่อ ประสบการณ์ในการเลี้ยงที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามเกษตรกรทั้งหมดที่ถูกสัมภาษณ์เชื่อว่า ลูกพันธุ์ มีส่วนในการเลี้ยงให้ประสบผลสำเร็จได้มากที่สุด (100%) ถึงแม้ว่าจะมีการค้านจากนักวิชาการบางท่านว่า โรค EMS เป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับการปนเปื้อนของเชื้อเข้าไปในระบบการเพาะเลี้ยง กับการจัดการที่เหมาะสม โดยพันธุกรรมกุ้งเป็นเพียงจุดเล็ก ๆ มีความสำคัญเพียงเล็กน้อย ไม่ใช่ปัจจัยหลักที่ก่อให้เกิดโรคนี้

จากข้อมูลการวิเคราะห์ความสอดคล้องในการจัดการฟาร์มของเกษตรกรต่อหลักการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดี (Good Aquaculture Practice: GAP) ได้แสดงให้เห็นว่าฟาร์มเลี้ยงกุ้งในจังหวัดจันทบุรีมีการปฏิบัติตามหลักการนี้ยกเว้นความหนาแน่นของกุ้งที่ปวย ที่เกษตรกรมักจะปล่อยประมาณ 150,000 ตัวต่อไร่ ในขณะที่ GAP แนะนำเพียง 80,000 ตัวต่อไร่ และในขณะเดียวกันเกษตรกรจะฆ่ากุ้งที่เป็นโรคทิ้ง หรือจับกุ้งขายทันที โดยไม่มีการวินิจฉัยถึงสาเหตุของโรค

รูปแบบการจัดการสารอินทรีย์ของเกษตรกรยังไม่ชัดเจน และมีความแตกต่างกันมากในแต่ละฟาร์ม รวมทั้งค่า BOD ของน้ำไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคตายด่วน

จากการวิจัยในครั้งนี้มีความยากในการหาปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดความสำเร็จในการเลี้ยงกุ้งอย่างแท้จริง ตามที่เกษตรกรได้กล่าวว่า การเลี้ยงกุ้งไม่มีสูตรสำเร็จ การดำเนินงานทั้งหลายขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้เลี้ยงเอง อย่างไรก็ตาม จากการสัมภาษณ์ผู้เลี้ยงหลายท่านที่ประสบความสำเร็จในการเลี้ยงกุ้งในภาวการณ์ระบาดของ EMS ผู้วิจัยพยายามสรุปรูปแบบการเลี้ยงกุ้งที่ประสบความสำเร็จในภาวะ EMS ได้ดังต่อไปนี้

1) เน้นการจัดการพื้นบ่อ ให้มีอินทรีย์สารน้อยที่สุด โดยการจัดการเลนก้นบ่อ นำเลนออกจากบ่อ ตากบ่อให้แห้งสนิท อย่างน้อย 1 เดือน ถ้าให้ดีควรมากกว่า 1 เดือน มีการกลับหน้าดินขึ้นมาตาก

2) มีการบำบัดสารอินทรีย์ที่พื้นบ่อ โดยใส่จุลินทรีย์ย่อยสลายให้ทั่วบ่อ และเติมจุลินทรีย์ซ้ำ ทิ้งไว้ 2 – 3 วัน มีการพลิกกลับหน้าดิน และเติมจุลินทรีย์บำบัดอีกรอบ

3) เติมน้ำเข้าบ่อเลี้ยง กรองน้ำจากบ่อพัก เพื่อลด organic load ในน้ำ รวมทั้งกำจัดพาหะ ใส่สารฆ่าเชื้อเท่าที่จำเป็น ปรับพีเอชให้น้ำอยู่ที่ 7.8 – 8.2 ด้วยวัสดุปูน

4) สร้างอาหารธรรมชาติ ใส่กากน้ำตาล 20 ลิตรต่อไร่ และจุลินทรีย์หมักในอัตรา 100 ลิตรต่อไร่ เตรียมน้ำหมักเพื่อทำสีน้ำ และสร้างอาหารธรรมชาติ รักษาระดับแอมโมเนียในบ่อ 0.5 – 1 พีพีเอ็ม

5) ตรวจคุณภาพลูกกุ้งก่อนปล่อย ด้วยวิธี PCR และตรวจตับและตับอ่อนของกุ้งร่วมด้วย

6) การปล่อยลูกกุ้ง ปล่อยกุ้งที่ระยะ P 15 – 20 ไม่เกิน 80,000 ตัวต่อไร่ ชำลูกกุ้งอัตราส่วน 80,000 ตัวต่อน้ำ 100 คิว สร้างอาหารในบ่อชำก่อนปล่อยกุ้ง ใส่จุลินทรีย์ TAN ไม่เกิน 1 พีพีเอ็ม pH 7.8 – 8.0 ให้ออกซิเจนอย่างเพียงพอ ชำกุ้ง 25 – 30 วัน ปล่อยลงบ่อที่สภาพใกล้เคียงบ่อชำ ในกรณีไม่ได้ชำกุ้ง ในช่วง 10 – 15 วันแรกควรกินอาหารธรรมชาติ เป็นหลัก อาหารรวม 1 เดือนแรก ไม่ควรเกิน 150 กก. ต่อกุ้ง 1 แสนตัว

7) รักษาสมดุลของจุลินทรีย์ภายในน้ำระหว่างการเลี้ยง ใช้ระบบตราดโมเดล หรือระบบ Semifloc หรือ ระบบอื่นๆ

8) การควบคุมเชื้อแบคทีเรียในตัวกุ้งระหว่างการเลี้ยง เสริมอาหารกุ้งด้วยโปรไบโอติกชนิดที่ผ่านการหมักแล้ว สารกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่าง ๆ

9) ใช้โปรไบโอติกควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ภายในบ่อ ควบคุม phytoplankton ลดฟอสเฟต

10) เน้นการควบคุมอินทรีย์สารในระบบ ซึ่งน้ำต้องเคลื่อนที่ตลอดเวลา เพื่อลดการสะสมของตะกอน และสารอินทรีย์

11) ตรวจเช็คอาหาร

12) ให้แร่ธาตุที่จำเป็นกับกุ้ง ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม

13) การแจ้งให้เกษตรกรท่านอื่น ๆ ทราบถึงการระบาดของโรค

14) การสร้างเครือข่าย แลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการเลี้ยงกับเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จอย่างสม่ำเสมอ และต้องเปิดใจนำเอาข้อเสนอแนะมาประยุกต์ใช้ในฟาร์มของตนเอง

4.2 ข้อเสนอแนะ

1. การสำรวจความคิดเห็นของเกษตรกรในครั้งนี้ เป็นเพียงผลของกลุ่มเดียว โดยเฉพาะเกษตรกรรายย่อย การนำข้อมูลไปใช้ อาจต้องมีความเหมาะสมในแต่ละฟาร์ม

2. ควรมีการจัดกลุ่มเสวนาผู้ที่ประสบผลสำเร็จในการเลี้ยงอย่างสม่ำเสมอ พร้อมทั้งมีการสรุปวิธีการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ จะทำให้ได้ข้อมูลเพิ่มขึ้น

5. ผลผลิต (Output)

ผลงานเชิงสาธารณะ

- ผลงานจากการทำวิจัยนี้บางส่วนจะถูกรวบรวมและสรุปเป็นเอกสารสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้ง (เอกสารสี 10 หน้า) และแจกให้กับผู้เข้าร่วมงาน “กุ้งจันท์ตะวันออก” ***(อยู่ในระหว่างการดำเนินงาน)***

- ผลงานที่ได้จากการทำวิจัยในครั้งนี้ได้สรุปย่อเป็นเอกสารการเรียนการสอน สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีทางทะเล ในสาขา การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว)

รายงานสรุปการเงิน

เลขที่โครงการ.....

โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยแห่งชาติ

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

มหาวิทยาลัยบูรพา

โครงการเรื่อง รูปแบบการจัดการฟาร์มและการควบคุมอินทรีย์สารในบ่อกุ้งของเกษตรกรเพื่อป้องกันโรคตายด่วนในกุ้งทะเล

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย ดร. มลฤดี สนธิ

รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่ ตุลาคม 2556-กันยายน 2557

ระยะเวลาดำเนินการ 1 ปี ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2556 - 30 กันยายน 2557

<u>รายจ่าย</u>

หมวด	รายจ่ายสะสมจากรายงานครั้งก่อน	ค่าใช้จ่ายงวดปัจจุบัน	รวมรายจ่ายสะสมจนถึงปัจจุบัน	งบประมาณรวมทั้งโครงการ	คงเหลือ (หรือเกิน)
1. ค่าตอบแทน	……..	……..	……..	……..	……
2. ค่าจ้าง	……..	……..	……..	…199,800…	……
3. ค่าวัสดุ	……. ….	……..	……..	……..	……
4. ค่าใช้สอย	……..	……..	……..	……..	……
5. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	……..	……..	……..	……..	……..
8ค่าสาธารณูปโภคของมหาวิทยาลัย (10%).....		.....	.....22,200....		.....
รวม	.....	.....	.....	...222,000..	.....

<u>จำนวนเงินที่ได้รับและจำนวนเงินคงเหลือ</u>

จำนวนเงินที่ได้รับ

งวดที่ 1 .....1110,000.....บาท เมื่อ.....กุมภาพันธ์ 2557.....

งวดที่ 2 .....88,800.....บาท เมื่อ.....กรกฎาคม 2557.....

งวดที่ 3 …….22,200…….บาท เมื่อ.....กันยายน 2558.....

รวม.....222,000.....บาท

…….. ……..

ลงนามหัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน ลงนามเจ้าหน้าที่การเงินโครงการ

บรรณานุกรม

จิรศักดิ์ ตั้งตรงไพโรจน์. 2556. นักวิจัยจุฬาฯฟันธง “โปรโตซัว” ต้นเหตุ EMS? Aquabiz magazine.

ณัฏฐินี มั่นคงวงศ์ศิริ, ชลอ ลิ้มสุวรรณ และนิติ ชูเชิด. 2556. ผลของคุณภาพลูกกุ้งต่อการเกิดโรค Early Mortality Syndrome ในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม. *ในรายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 51 (สาขาประมง).* มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นบสร วันชาญเวช. (2555). ตายด่วน ด่วนตาย. Aqua biz. ปีที่ 4 ฉบับที่ 56. หน้า 60-70.

พรชนก อัตโสภณวัฒนา. (2555). คืบหน้าตายด่วน. Aqua biz. ปีที่ 5 ฉบับที่ 57. หน้า 46-49.

ชัยวุฒิ สุดทองคง. (2555). โรค Early Mortality Syndrome (EMS) ในกุ้งขาวแวนนาไม. ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งสมุทรสาคร. หน้า 1-6.

Jyoti et al. (2014). Variation in *Vibrio parahaemolyticus* isolates from a single Thai shrimp farms experiencing an outbreak of acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) Original Research Article Aquaculture, Volumes 428–429, pp. 297-302.

Leano, E.M. and C.V. Mohan. 2012. Disease Advisory- Early Mortality Syndrome (EMS)/Acute Hepatopancreatic Necrosis Syndrome (AHPNS): An emerging threat in the Asian shrimp industry. NACA, Bangkok, Thailand 1 pp.

Lightner et al. (2012). Early Mortality Syndrome Affects Shrimp In Asia. Global Aquaculture Advocate 15(1), pp. 40.

Lightner, D.V., R.M. Redman, C.R. Pantoja, B.L. Noble and L. Tran. 2012. Early mortality syndrome affects shrimp in Asia. Global Aquaculture Advocate. January/February 2012: 40.

Mooney, A. 2012. An emerging shrimp disease in Vietnam, microsporidiosis or liver disease? Available at: http://aquatichealth.net/issue/38607.

Motho, H. (1985). Biology and Culture of *Penaeus monodon*. In: Taki, Y., J. H. Primavera, and J.A. Llobrera, Aquaculture Department. SEAFDEC. Tigbauan, Iloilo, Philippines, 27-36.

NACA. 2012a. Final report of Asia Pacific emergency regional consultation on the emerging shrimp disease: Early Mortality Syndrome (EMS)/Acute Hepatopancreatic Necrosis Syndrome (AHPNS). NACA, Bangkok, Thailand 16 pp.

NACA. 2012b. Disease card: Diseases of crustaceans-Acute Hepatopancreatic Necrosis Syndrome (AHPNS). NACA, Bangkok, Thailand 2 pp.

Panakorn, S. 2012. Opinion article: more on early mortality syndrome in shrimp. Aqua Culture Asia Pacific, Volume 8 No. 1: 8-10.

Yamane. (1973). Statistics: introductory analysis. New York: Harper and Row.

ภาคผนวก

<u>ตอนที่ 1</u> ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

☐ 1. ชาย ☐ 2. หญิง

2. อายุ

☐ 1. ต่ำกว่า 20 ปี ☐ 2. 20-30 ปี

☐ 3. 31-40 ปี ☐ 4. 41-50 ปี

☐ 5. 51-60 ปี ☐ 6. 61 ปีขึ้นไป

3. การศึกษาสูงสุด

☐ 1. ประถมศึกษา ☐ 2. มัธยมศึกษา / เทียบเท่า

☐ 3. อนุปริญญา / เทียบเท่า ☐ 4. ปริญญาตรี

☐ 5. ไม่ได้เข้ารับการศึกษา ☐ 6. อื่นๆ (ระบุ) .....

4. อาชีพ

☐ 1. เกษตรกรเลี้ยงกุ้ง ☐ 2. รับจ้าง

☐ 3. ค้าขาย/ธุรกิจส่วนตัว ☐ 4. ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ

☐ 5. ไม่ได้ทำงาน ☐ 6. อื่นๆ (ระบุ).....

5. ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการจับกุ้งแต่ละครั้งในช่วงสภาวะที่เกิดโรค (AHPND) (ต่อบ่อ)

☐ 1. ไม่เกิน 50,000 บาท ☐ 2. ระหว่าง 50,001 – 100,000 บาท

☐ 3. ระหว่าง 100,001 – 500,000 บาท ☐ 4. 500,001 – 1,000,000 บาท

☐ 5. มากกว่า 1,000,000 บาท ☐ 6. อื่นๆ (ระบุ) .....

<u>ตอนที่ 2</u>

1. การจัดการฟาร์มทั่วไป

1.1 การใช้ประโยชน์พื้นที่ในฟาร์ม

พื้นที่ฟาร์มทั้งหมด.....ไร่

พื้นที่น้ำ .....ไร่ ประกอบด้วย

(1) บ่อพักน้ำ จำนวน.....บ่อ คิดเป็นพื้นที่.....ไร่

(2) บ่อเลี้ยงกุ้ง จำนวน .....บ่อ คิดเป็นพื้นที่.....ไร่

(3) บ่อบำบัดน้ำ จำนวน..... บ่อ คิดเป็นพื้นที่.....ไร่

(4) คูน้ำทิ้งในบริเวณฟาร์ม ยาว ..... เมตร คิดเป็นพื้นที่ .....ไร่

พื้นที่ดิน .....ไร่ ประกอบด้วย

(5) ที่เก็บเลน.....บ่อ คิดเป็นพื้นที่.....ไร่

(6) สถานที่เก็บอุปกรณ์ อาหาร ถนน คันบ่อและอื่นๆ รวม ..... ไร่

1.2 การเตรียมบ่อเลี้ยงหลังจับกุ้ง

บ่อเลี้ยงกุ้งมีพื้นบ่อ เป็นดินประเภท ..... ค่าความเป็นกรดของดินโดยเฉลี่ย.....เตรียมบ่อหลังการจับกุ้งโดยใช้วิธี..... มีวิธีการดังต่อไปนี้

(1) กำจัดเลนกลางบ่อโดย ..... ใช้ระยะเวลา..... วัน

(2) พักบ่อเลี้ยงกุ้งหลังจากกำจัดเลนกลางบ่อ ..... วัน

(3) วัสดุการเกษตร และสารเคมีเติมในการเตรียมบ่อ.....

(4) ขั้นวิธีการเตรียมโดยสังเขป

.....

.....

.....

1.3 การเตรียมบ่อพักน้ำ

เตรียมบ่อพักน้ำให้พร้อมก่อนเลี้ยง โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

(1) ทำความสะอาดบ่อพักน้ำ.....

(2) นำน้ำเข้าจาก.....ความถี่ในการนำน้ำเข้าบ่อพักน้ำ..... ครั้ง/.....

(3) การป องกันพาหะโรคกุ้ง.....

(4) การกำจัดศัตรูกุ้ง.....

(5) การปรับปรุงคุณภาพน้ำในระหว่างพักน้ำ.....

(6) วิธีนำน้ำเข้าบ่อพักน้ำโดยสังเขป.....

.....

1.4 การเตรียมบ่อเลี้ยง ก่อนปล่อยกุ้ง

(1) การนำน้ำเข้าบ่อเลี้ยงจาก.....

(2) การกรองน้ำก่อนเข้าบ่อเลี้ยง

.....

(3) การกำจัดศัตรูลูกกุ้งในบ่อเลี้ยง

.....

(4) การเตรียมสีน้ำ

ปุ๋ยที่ใช้ ชนิด.....อัตราการใช้.....กก./ไร่ จำนวน ..... ครั้ง

ชนิด.....อัตราการใช้.....กก./ไร่ จำนวน ..... ครั้ง

จุลินทรีย์ ชนิด.....อัตราการใช้.....กก./ไร่ จำนวน ..... ครั้ง

วัสดุปูน ชนิด.....อัตราการใช้.....กก./ไร่ จำนวน ..... ครั้ง

การจัดการอื่นๆ ..... จำนวน ..... ครั้ง

(5) สรุปวิธีการเตรียมบ่อเลี้ยงก่อนปล่อยกุ้ง……
.....
.....

1.5 การตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำและดิน

ในระหว่างเตรียมบ่อ ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำและดิน ดังต่อไปนี้

(1) คุณภาพน้ำ

ความเค็ม, พีเอช, ความโปร่งแสง, อัลคาไลน์นิตี้, แอมโมเนีย, ไนไตรท์ และ คุณภาพน้ำอื่นๆ (เช่น ออกซิเจน, แบคทีเรีย, บีโอดี)

.....

บริเวณที่เก็บตัวอย่าง แหล่งน้ำ, บ่อพักน้ำ บ่อเลี้ยงในช่วงเตรียมบ่อ

ความถี่ในการตรวจวิเคราะห์ ..... ครั้ง

(2) คุณภาพดิน

พีเอชดิน และคุณภาพดิน อื่นๆ (เช่น สารอินทรีย์ในดิน)

.....

บริเวณที่เก็บตัวอย่าง ดินบ่อเลี้ยงกุ้ง

ความถี่ในการตรวจวิเคราะห์ ..... ครั้ง

1.6 วิธีการเตรียมบ่อและจัดการอื่นๆ โดยสังเขป……
.....
.....

1.7 แนวทางการจัดการเลี้ยงกุ้งทั่วไป

(1) ระบบการเลี้ยงกุ้งที่ใช้ (กำหนดจากวิธีการถ่ายน้ำ).....

(2) ช่วงความลึกของน้ำก่อนปล่อยกุ้ง ..... ซม. ระหว่างเลี้ยง.....ซม.

(3) ความถี่ในการถ่ายน้ำ เดือนที่ 1 .....ซม./ครั้ง. ..... …ครั้ง
เดือนที่ 2 .....ซม./ครั้ง. .....ครั้ง
เดือนที่ 3 .....ซม./ครั้ง. .....ครั้ง
เดือนที่ 4 .....ซม/.ครั้ง. .....ครั้ง

(4) การวางเครื่องให้อากาศ จำนวนใบพัดตีน้ำ …..ใบ/แขน จำนวน……..แขน/บ่อ

เครื่องยนต์ฉุดเครื่องให้อากาศ..... แรงม้า

ระบบให้อากาศเสริม .....แรงม้า/บ่อ (ท่อลมใต้น้ำ แอร์เจ็ต หรืออื่นๆ)

จำนวนชั่วโมงในการเพิ่มอากาศ

เดือนที่ 1 กลางวัน.....ชุด.....ชม. กลางคืน.....ชุด.....ชม.

เดือนที่ 2 กลางวัน.....ชุด.....ชม.กลางคืน.....ชุด.....ชม.

เดือนที่ 3 กลางวัน.....ชุด.....ชม. กลางคืน.....ชุด.....ชม.

เดือนที่ 4 กลางวัน.....ชุด.....ชม. กลางคืน.....ชุด.....ชม.

รูปแบบการเพิ่มอากาศ แบบพิเศษ หรือด้วยเครื่องมือชนิดอื่น.....

.....

.....

(5) รูปแบบการจัดการเลี้ยงกุ้งโดยทั่วไปแบบอื่นๆ ที่ใช้ในฟาร์ม (เช่น การหมุนเวียนน้ำ การป้องกันศัตรูกุ้งในระหว่างเลี้ยง การควบคุมปริมาณ สาหร่าย หรือ แพลงก์ตอนพืช เป็นต้น)

.....

.....

(6) การปฏิบัติงานเลี้ยงกุ้งประจำวัน และแนวทางการบันทึกข้อมูล

ประเภทของกิจกรรม	ลักษณะการ	ความถี่
ให้อาหาร	ให้อาหาร และเช็คยอ	ทุกวัน
เก็บข้อมูลกุ้ง	เก็บข้อมูลน้ำหนัก และปริมาณกุ้ง	..... ครั้ง/.....
อัตราแลกเนื้อ	คำนวณตามวิธีการในคู่มือ	หลังจากจับกุ้ง
อัตารอด	คำนวณตามวิธีการในคู่มือ	หลังจากจับกุ้ง
คุณภาพน้ำ	เก็บตัวอย่างน้ำและวิเคราะห์ที่ฟาร์มหรือส่งวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ	..... ครั้ง/.....
สุขภาพลูกกุ้ง	ตรวจความผิดปกติของสุขภาพกุ้งในยอและขอบบ่อ ตรวจสุขภาพกุ้งเบื้องต้นในยอ และในบ่อ การกินอาหาร การจัดการสุขภาพกุ้ง	ทุกวัน ทุกสัปดาห์ ทุกครั้งที่พบปัญหา
สภาพของบ่อเลี้ยงกุ้ง	ตรวจสภาพบ่อเลี้ยง เลน สีน้ำ คุณภาพน้ำ และสุขภาพกุ้ง การจัดการบ่อเลี้ยง	ทุกสัปดาห์ ทุกครั้งที่พบปัญหา
การใช้ยาและสารเคมี	การจัดการใช้ยาและสารเคมี	เมื่อจำเป็น
การจัดการหลังจับกุ้ง	จัดการน้ำทิ้ง เลน และเตรียมบ่อ ตามที่ระบุในคู่มือ	หลังจากจับกุ้ง

2. การปล่อยลูกกุ้ง

การปล่อยกุ้งลงเลี้ยงต้องเป็นไปด้วยความพร้อมทั้งเกษตรกร บ่อเลี้ยง อุปกรณ์ในฟาร์ม และลูกกุ้งคุณภาพดี ซึ่งมีแนวทางในการปล่อยกุ้งดังต่อไปนี้

2.1 อัตราความหนาแน่นที่ปล่อย……..ตัว/ไร่

2.2 ขนาดอายุของลูกกุ้งที่ปล่อย กุ้งพี……ขนาดความยาวเฉลี่ย.....มม.

2.3 เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกซื้อลูกกุ้งคุณภาพ……

.....

2.4 ตรวจเอกสารรับรองคุณภาพของลูกกุ้งที่ต้องการจากห้องปฏิบัติการ.....

2.5 ช่วงเวลาในการปล่อยประมาณ……น. ระยะเวลาในการขนส่งลูกกุ้ง.....ชม.

2.6 วิธีการปรับสภาพลูกกุ้งให้เข้ากับสภาพแวดล้อมภายในบ่อเลี้ยง และการปล่อยลูกกุ้งโดยสังเขป

…….....

…….....

…….....

3. อาหารและการให้อาหาร

3.1 ใช้อาหารจากแหล่งผลิตอาหารที่มีมาตรฐาน ขึ้นทะเบียนและผ่านการตรวจจากกรมประมง หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบ

3.2 สั่งซื้ออาหารเป็นระยะที่สม่ำเสมอ เพื่อให้ได้อาหารใหม่อยู่ตลอดเวลา

3.3 เก็บอาหารไว้ในสถานที่ที่เตรียมไว้ หรือ โรงเรือนที่มีความร่มรื่น ไม่ร้อน อากาศระบายได้ดี ไม่ชื้นแฉะ ปลอดภัยจากการแทะกัดกินของสัตว์อื่นๆ และมีการป้องกันฝนสาดเป็นอย่างดี

3.4 ไม่วางอาหารไว้กับพื้นซีเมนต์ทั้งนี้เพื่อไม่ให้อาหารอับชื้น และมีการระบายอากาศที่ดี

3.5 การจัดการอาหารและการให้อาหารของฟาร์ม ใช้แนวทางที่เขียนไว้ในตารางดังนี้

ช่วงอายุกุ้ง	ปริมาณอาหารที่ให้	เวลาที่ให้อาหารในรอบวัน	ปริมาณการเพิ่มลดอาหาร

วิธีการให้อาหารและเช็คยอในแต่ละมื้อ

โดยสังเขป…….....

…….....

…….....

3.6 วิธีการให้อาหารในกรณีพิเศษ (เช่น สภาพแวดล้อมในบ่อเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน กุ้งไม่กินอาหาร หรือ กุ้งป่วย)

……...

……...

……...

4. การจัดการสุขภาพกุ้ง

การจัดการสุขภาพกุ้งมีความสำคัญต่อการเลี้ยงกุ้งเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการเลี้ยงกุ้งที่เน้นการป้องกันโรคมากกว่าการรักษาโรค ด้วยยาและสารเคมี การเลี้ยงกุ้งตามระบบ ซีโอซี จึงเน้นการดูแลเอาใจใส่ ตรวจสุขภาพกุ้งและคุณภาพน้ำของบ่อเลี้ยงกุ้งอย่างอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องไปจนกระทั่งจับกุ้ง โดยมีการปฏิบัติดังต่อไปนี้

4.1 การตรวจสุขภาพกุ้งประจำวัน โดยตรวจเป็นประจำทุกวัน ในเวลาเช้า อาหารมื้อแรก จากกุ้งที่เห็นในยอ และจากการเดินสังเกตรอบบ่อ จำแนกลักษณะและอาการที่ขึ้นกับสุขภาพของกุ้งดังนี้

หลักการจำแนกกุ้งสุขภาพดี.....

.....

.....

หลักการจำแนกกุ้งสุขภาพไม่ดี.....

.....

.....

4.2 การตรวจประเมินสุขภาพกุ้งประจำสัปดาห์

.....

.....

4.3 การจัดการสุขภาพกุ้งระหว่างเลี้ยง มีแนวทางโดยสังเขปดังต่อไปนี้

วิธีการจัดการแก้ไขปัญหาสุขภาพกุ้งในกรณีที่พบปัญหาสุขภาพกุ้งที่ไม่รุนแรง

.....

.....

วิธีการจัดการแก้ไขปัญหาสุขภาพกุ้งในกรณีที่พบปัญหาสุขภาพกุ้งรุนแรงหรือเรื้อรัง

.....

.....

.....

4.4 การป้องกันการแพร่ระบาดของโรคในกรณีที่พบว่ากุ้งในฟาร์มเป็นโรค

.....

.....

.....

.....

5. การใช้ยาและสารเคมี

การแก้ปัญหาของบ่อเลี้ยงกุ้งตามแนวทางการจัดการเลี้ยงกุ้งแบบซีโอซี นั้นไม่เน้นการใช้ยาและสารเคมีแต่อย่างไรก็ตามในกรณีที่จำเป็นต้องใช้ยาและสารเคมี เพื่อแก้ไขปัญหาในการเลี้ยงกุ้งนั้น จะต้องใช้อย่างถูกต้องและระมัดระวังตามวิธีการใช้ยาและสารเคมีอย่างเคร่งครัด โดยจะยึดถือแนวทางปฏิบัติดังต่อไปนี้

5.1 การใช้ยาและสารเคมีในกรณีที่มีความจำเป็นที่เกษตรกรได้วินิจฉัยแล้วว่า การใช้ยาหรือสารเคมีสามารถแก้ไขปัญหา โดยมีแนวทางปฏิบัติงานดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

5.2 มีการใช้ยาตามตารางที่ระบุไว้ดังต่อไปนี้

รายชื่อยาและสารเคมี	ระยะเวลาที่ใช้ ติดต่อกัน (วัน)	ระยะเวลางดยา ก่อนจับผลผลิต

5.3 การจัดการบ่อเลี้ยงด้วยวิธีอื่นๆ เพื่อทดแทนการใช้ยาและสารเคมี.....

.....

6. การจัดการน้ำทิ้ง ตะกอนเลน ขยะ และสุขอนามัยฟาร์ม

6.1 การเตรียมการจัดการน้ำทิ้งและตะกอนเลนก่อนการจับกุ้ง

.....

.....

.....

.....

6.2 วิธีการจัดการน้ำทิ้งโดยสังเขป

.....

.....

.....

.....

.....

6.3 วิธีการจัดการตะกอนเลนโดยสังเขป

.....

.....

.....

.....

.....

6.4 การจัดการขยะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6.5 การดูแลสุขอนามัยฟาร์ม

.....

.....

.....

.....

6.6 การจัดเก็บอุปกรณ์ฟาร์ม

.....

.....

.....

.....

7. การจับกุ้งและจำหน่าย

7.1 การวางแผนและเตรียมการจับกุ้งล่วงหน้า

.....

.....

.....

.....

.....

7.2 การตรวจคุณภาพกุ้งและยาปฏิชีวนะตกค้างในตัวกุ้ง

.....

.....

.....

.....

.....

7.3 ขั้นตอนในการจับกุ้ง ทำความสะอาด และจัดจำหน่าย.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. ความรับผิดชอบต่อสังคม

มีการแจ้งข่าวสารเกี่ยวกับการเฝ้าระวังโรคระบาดระหว่างฟาร์ม มีการจ้างแรงงานที่ถูกต้อง ตามกฎหมาย มีการจัดสวัสดิการ และการดูแลสุขภาพให้อย่างเหมาะสม และมีการให้ความร่วมมือกับชุมชนในกิจกรรมที่เป็นส่วนรวมของท้องถิ่น เช่น

.....

.....

9. โรคที่พบส่วนใหญ่ในการทำฟาร์มกุ้ง

.....

.....

.....

10. การจัดการฟาร์มเมื่อพบโรคในกุ้ง

……
……
……
……
……
……
……..

11. วิธีการจัดการฟาร์มเพื่อป้องกันการเกิดโรคในกุ้ง

……
……
……
……
……
……

----------ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถามฉบับนี้----------