ประเทศไทยจะก้าวสู่การเลี้ยงสัตว์น้ำที่ให้ผลผลิตสูง ลดการปลดปล่อยคาร์บอนและคำนึงถึงสวัสดิภาพสัตว์น้ำได้อย่างไร

ดร. พุทธ ส่องแสงจินดา
นักวิชาการ

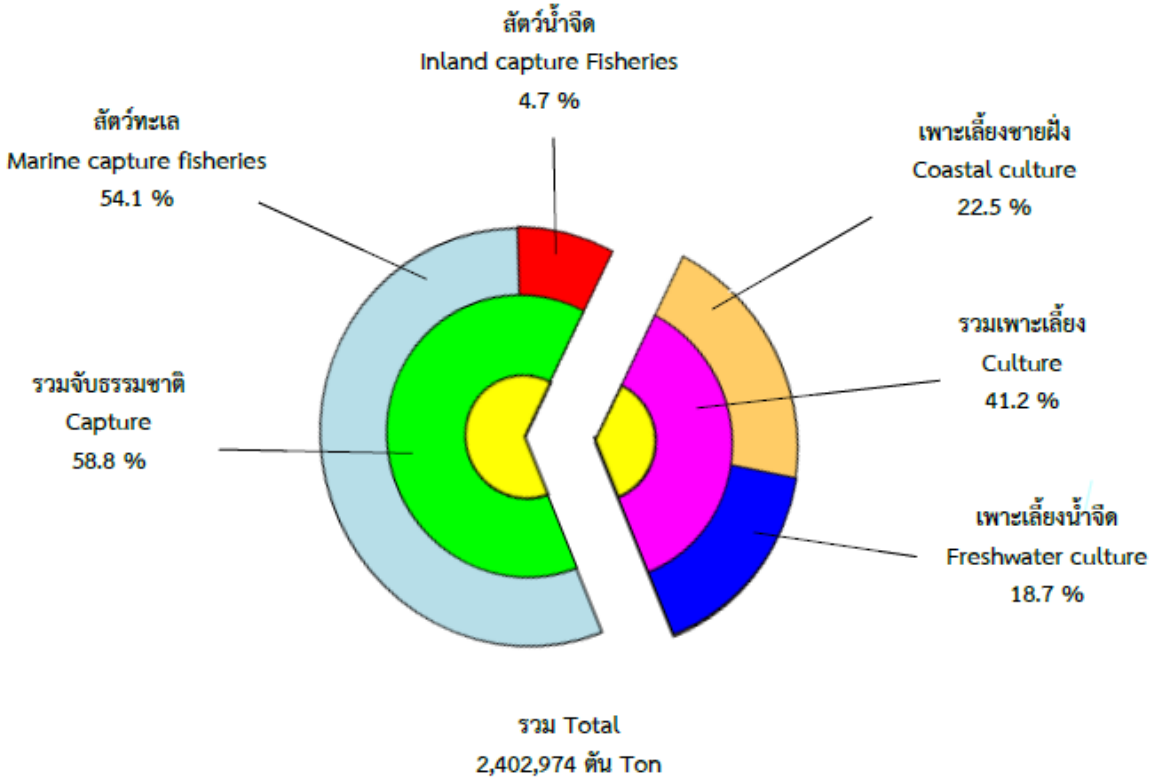
ที่ปรึกษากรมประมง
ด้านการจัดการระบบการเลี้ยงกุ้งทะเล

สัมมนา
บูรณาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมสู่การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ยั่งยืน

ห้องประชุมออดิทอเรียม บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
วันที่ 28 มีนาคม 2567

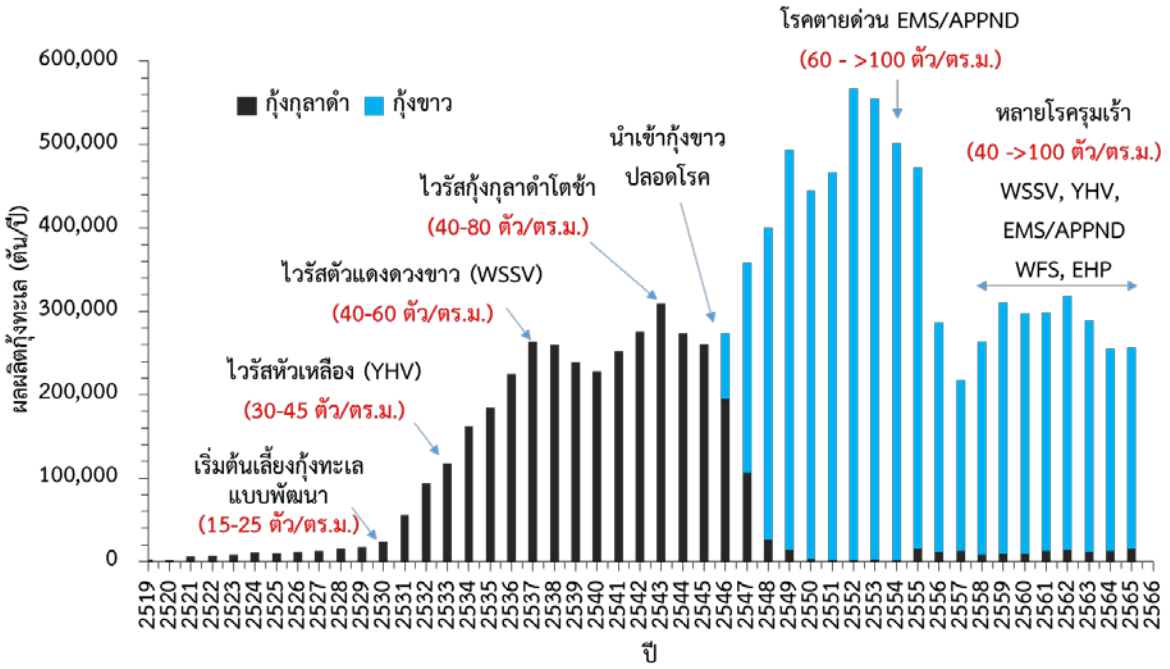
- ประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิภาคเอเชียและแปซิฟิกเป็นภูมิภาคที่การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 92 ของโลก
- FAO ประมาณการว่าความต้องการอาหารสัตว์น้ำทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 15 ภายในปี 2573 และต้องพึ่งพาการเพิ่มการผลิตการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทั่วโลก
- Blue Transformation เป็นแนวทางของ Aquaculture transformation ให้สามารถเพิ่มผลผลิตได้อย่างมีความรับผิดชอบและสนับสนุนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs)
-

ข้อมูลผลผลิตสัตว์น้ำในประเทศไทย ปี 2564



- **ผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงรวม 990,000 ตัน/ปี**
- **จัดเป็นอันดับ 10 ของโลก**

ปัญหาและความท้าทายของเกษตรกรผู้เลี้ยงกุ้งทะเลในประเทศไทย



- เทคโนโลยีการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว
- การจัดการสารอินทรีย์และของเสียจากการเลี้ยงกุ้งในความหนาแน่นสูง
- ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศจากปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจกและสภาวะโลกร้อน
- เกิดการโรคระบาดของ โรคกุ้งในระหว่างเลี้ยง

  ไวรัสในกุ้ง เช่น ตัวแดงดวงขาว หัวเหลือง

  โรคแบคทีเรีย เช่น EMS, Vibriosis

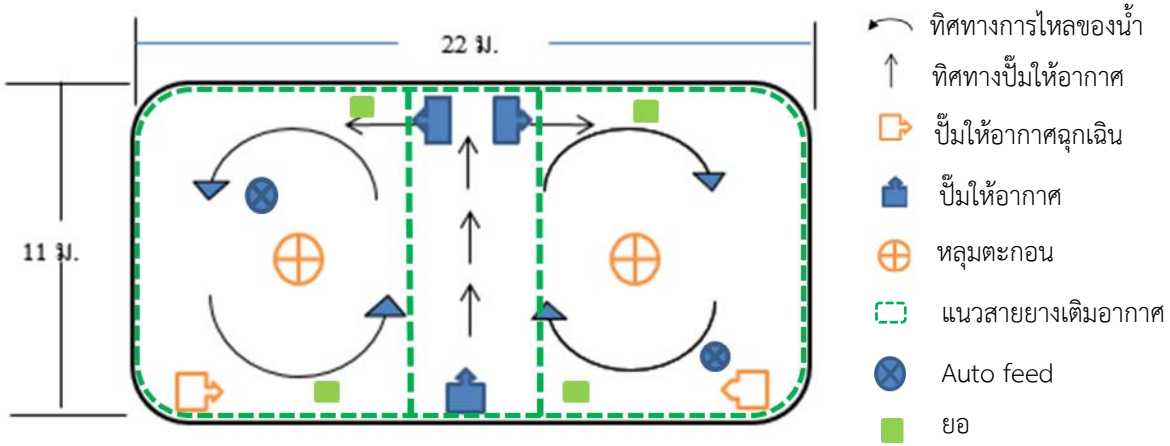
  โรคปรสิตกุ้ง เช่น EHP

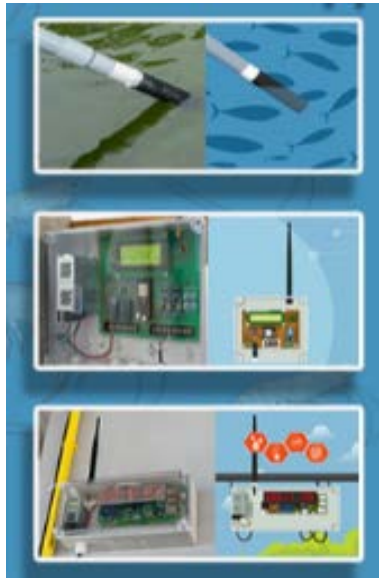
  กลุ่มอาการกุ้งสุขภาพไม่ดี เช่นกลุ่มอาการขี้ขาว

การเพิ่มผลผลิตด้วยเลี้ยงกุ้งในบ่อเลี้ยงกุ้งขนาดเล็กแบบแม่นยำสูง ด้วยระบบน้ำหมุนเวียน

บ่อเลี้ยงกุ้งขนาดเล็กระบบความแม่นยำสูง และการจัดการ

ขนาดบ่อ 0.15 ไร่





ระบบหมุนเวียนน้ำที่เชื่อมกับบ่อเลี้ยงกุ้งขนาดเล็กระบบความแม่นยำสูง

ถังโปรตีนสกิมเมอร์

บ่อตกตะกอน

บ่อไบโอฟิลเตอร์

บ่อสาหร่าย

ตัวแปรการเลี้ยงกุ้งขาวที่ทดสอบเลี้ยงในระบบบ่อเลี้ยงกุ้งขนาดเล็กแบบความแม่นยำสูงและหมุนเวียนน้ำ

ตัวแปรการเลี้ยงกุ้ง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		
ระยะเวลาการเลี้ยงกุ้ง (วัน)	60	1-72	73-90	สะสม 90วัน
ปริมาณการให้อาหารกุ้ง (กก./วัน)	1-37	0.1 - 32	14 – 29	0.1 - 32
ปริมาณอาหารรวม (กก.)	1033.9	1153	357	1510
ขนาดกุ้ง (ตัว/กก.)	193	66	53	53
น้ำหนักกุ้ง (ก.)	5.13	15.15	19	19
อัตราการเติบโตช่วง (ก./วัน.)	-0.010 – 0.190	0.013 – 0.414	(-0.516) – 0.528	0.013 - 0.528
อัตราการเติบโตเฉลี่ย (ก./วัน.)	0.008 - 0.095	0.013 - 0.224	0.213 - 0.245	0.013 - 0.245
ปริมาณผลผลิต (กก.)	649.5	1,088	858+120	1,208 (8 ตัน/ไร่)
ความหนาแน่นของผลผลิต (กก./ลบ.ม.)	2.83	4.73	4.25	5.25
ผลผลิตแบ่งจับ (กก.)	-	230	-	-
อัตรารอด (%)	70.2	75.3	54.4	69.9
อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ	1.59	1.06	-	1.25
อัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อผลผลิตกุ้ง (kWh/กก.)	15.22			10.93
อัตราการใช้น้ำต่อผลผลิตกุ้ง (ลบ.ม./กก.)	6.04			1.08

ปริมาณมวลสารไนโตรเจนเข้าและออกในแต่หน่วยย่อย และร้อยละไนโตรเจนที่สามารถบำบัดได้ เมื่อเปรียบเทียบกับไนโตรเจนที่เข้าสู่ระบบทั้งหมด

มวลสารที่เกี่ยวข้อง	การทดสอบครั้งที่ 1		การทดสอบครั้งที่ 2	
	ปริมาณ (กก.)	%	ปริมาณ (กก.)	%
ปริมาณไนโตรเจนที่เติมเข้ามาในระบบ	51.89	100.0	75.97	100.0
อาหารกุ้ง	51.38	99.0	75.33	99.2
แหล่งอื่นๆ	0.51	1.0	0.65	0.8
ปริมาณไนโตรเจนที่ออกจากระบบ	51.89		75.97	
ผลผลิตกุ้ง	18.15	35.0	30.17	39.7
ของเสียและสิ่งขับถ่ายจากการเลี้ยง	33.27	64.1	45.19	59.5
กิจกรรม อื่นๆ	0.47	0.9	0.62	0.8

มวลสารที่เกี่ยวข้อง	การทดสอบครั้งที่ 1		การทดสอบครั้งที่ 2	
	ปริมาณ (กก.)	%	ปริมาณ (กก.)	%
ไนโตรเจนที่ถูกบำบัดในระบบบำบัดหน่วยย่อย			27.13	35.6
ถังโปรตีนสกิมเมอร์	2.07	4.0	8.28	10.9
บ่อตกตะกอน	4.83	9.3	2.50	3.3
บ่อไบโอฟิลเตอร์	5.65	10.9	14.14	18.5
บ่อสาหร่าย	3.98	7.7	2.21	2.9
การถ่ายเทน้ำ-ตะกอนและของเสียระหว่างเลี้ยง	9.97	19.1	12.81	16.9
น้ำสุดท้ายจากระบบบำบัด	1.95	3.8	1.49	2.0
น้ำสุดท้ายจากบ่อเลี้ยงกุ้ง	5.31	10.2	4.38	5.8
เหลือในน้ำหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต			18.68	24.7

ปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจกและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการเลี้ยงกุ้งทะเล

- การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสะสมในบรรยากาศ ทำให้อุณหภูมิของน้ำในบ่อสูงขึ้นและเพิ่มความเข้มของแสงแดด
- อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงความเครียดของสัตว์น้ำที่เกิดจากและความต้องการออกซิเจนของสิ่งมีชีวิตในบ่อที่เพิ่มขึ้น
- กระตุ้นเพิ่มปริมาณของจุลินทรีย์ และจุลินทรีย์ก่อโรค
- เพิ่มการสะพรั่งของแพลงก์ตอนพืช (Algal bloom) ในบ่อ
- กระทบต่อระบบนิเวศของบ่อเลี้ยงกุ้ง
    - คุณภาพน้ำ
    - สมดุลแพลงก์ตอนพืชและจุลินทรีย์
    - สุขภาพและการเติบโตของกุ้ง

ผลกระทบจาก โลกร้อนปรากฏการณ์ก๊าซเรือนกระจก ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ และการเลี้ยงกุ้งทะเลที่ล้มเหลว กระทบต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและ Carbon footprint มากขึ้น

ค่า Emission factor ของแต่ละรายการในการเลี้ยงกุ้ง

รายการ	Emission factor (unit)
ลูกกุ้ง	0.0005 (กก. CO_2 eq./กก.)
อาหารกุ้ง	1.7 (กก. CO_2 eq./กก.)
พลังงานไฟฟ้า	0.6093 (กก. CO_2 eq./kWh)
น้ำแข็ง	0.0421(กก. CO_2 eq./กก.)
ปูนขาว	0.0019(กก. CO_2 eq./กก.)
น้ำมันดีเซล	3.1373(กก. CO_2 eq./ล.)
รวม	

Carbon footprint และการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์แต่ละรายการในการเลี้ยงกุ้ง

รายการ	ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปลดปล่อย		
	กก. CO_2 eq./ไร่/รุ่น	กก CO_2 eq./กก.	ร้อยละ
ลูกกุ้ง	60.5	0.0584	1.31
อาหารกุ้ง ②	1986.7	1.9188	43.05
พลังงานไฟฟ้า ①	2527.7	2.4412	54.77
น้ำแข็ง	22.3	0.0216	0.48
ปูนขาว	0.3	0.0003	0.01
น้ำมันดีเซล	17.7	0.0171	0.38
รวม	4615.3	4.46	100

อ้างอิง : ดัดแปลงจาก จุฑารัตน์ กิตติวานิช และคณะ (2554)

แนวทางการลดการปลดปล่อยคาร์บอน และการดูดซับคาร์บอนที่ปล่อยจากกิจกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

การใช้อาหารคาร์บอนต่ำเพื่อความยั่งยืน

1) แหล่งโปรตีนจากวัตถุดิบถั่วเหลืองที่ไม่ทำลายป่าไม้
2) พัฒนาการผลิตและใช้ถั่วเหลืองจากระบบการเกษตรแบบองค์รวมที่ใช้ประโยชน์จากการสังเคราะห์แสงในพืชเพื่อสร้างสมดุลของวงจรของคาร์บอนและฟื้นฟูสภาพดิน
3) พัฒนาและใช้วัตถุดิบปลาป่นจากการทำการประมงที่มีความรับผิดชอบ
4) ให้ความสำคัญกับวัตถุดิบทางเลือก เช่น โปรตีนจากแมลง โปรตีนจากสาหร่าย เพื่อลดการใช้ปลาป่นและถั่วเหลือง

การทำฟาร์มเพาะเลี้ยงให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืน

5) ใช้ระบบจัดการคุณภาพน้ำเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดีขึ้น
6) ปรับปรุงสาธารณูปโภคของบ่อเลี้ยงกุ้ง (บ่อตกตะกอน บ่อเลี้ยง ระบบระบายของเสีย) ให้ดีขึ้น
7) ปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการให้อาหารกุ้งเพื่อลดของเสียและเพิ่มผลผลิต
8) ใช้เทคโนโลยีในการจัดการลดการใช้พลังงาน หรือใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในการเติมออกซิเจน

การปกป้องถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติ

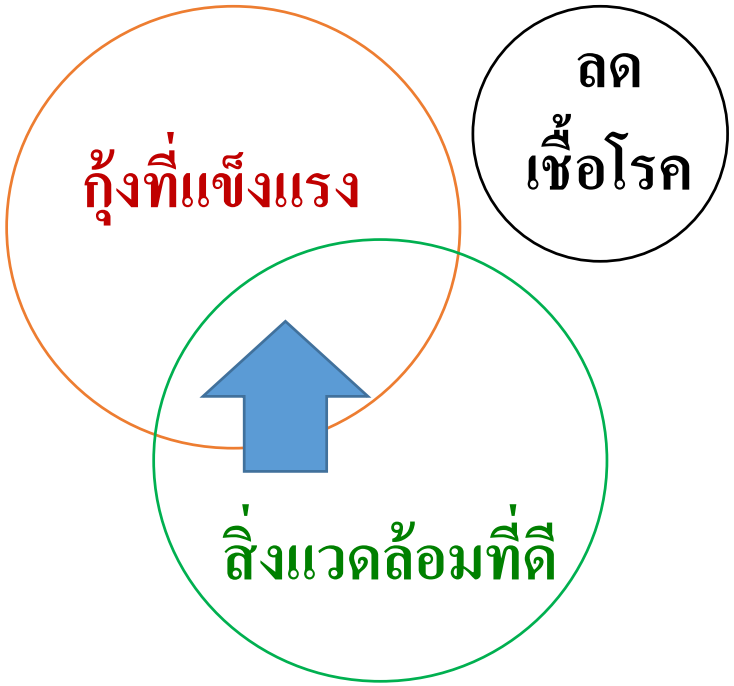
9) ปกป้องถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ตามธรรมชาติที่เสี่ยงต่อการทำลายด้วยโครงการอนุรักษ์
10) พัฒนาและฟื้นฟูป่าชายเลน พื้นที่ชุ่มน้ำ ผ่านกิจกรรมต่างๆ เพื่อสร้างบทบาทการดูดซับคาร์บอนที่ปล่อยจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

Source: https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/SustainableShrimpAquaculture_TNC.pdf

การลดการปล่อยและการเก็บกักคาร์บอนจากน้ำทิ้งบ่อเลี้ยงกุ้งทะเล

หลักการ	เป้าหมายของการลดคาร์บอน
เก็บกักคาร์บอนไดออกไซด์ในพืชน้ำขนาดใหญ่	• เปลี่ยนคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำทิ้ง เป็นสารอินทรีย์ในสาหร่าย และนำไปใช้ในการบริโภค • สาหร่ายที่มีศักยภาพ (สาหร่ายไส้ไก่ สาหร่ายพวงองุ่น สาหร่ายผมนาง สาหร่ายขนนก)
เก็บกักแคลเซียมคาร์บอเนตในเปลือก	• หอยสามารถดูดซับคาร์บอนในน้ำทิ้ง (ไบคาร์บอเนต และคาร์บอเนต) แล้วสะสมไว้ในเปลือก (รูปของแคลเซียมคาร์บอเนต) • หอยกรองกินตะกอนอินทรีย์และสะสมในเป็นสารอินทรีย์ในเนื้อหอย • หอยที่มีศักยภาพที่เลี้ยงในฟาร์ม (หอยนางรม หอยแครง หอยแมลงภู่) โดย ระบบน้ำต้องมีการเคลื่อนไหว
เก็บกักคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยป่าชายเลน	• ดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ เก็บไว้ในเนื้อไม้ • ช่วยให้มีกระบวนการเก็บกักสารอินทรีย์คาร์บอนทับถมลงไปในตะกอนดิน ชะลอการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จากการย่อยสลาย

การเสริมสร้างสวัสดิภาพสัตว์เลี้ยงที่ดี จากการลดปัจจัยเสี่ยงของเกิดโรคในฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเล



- ลดปริมาณเชื้อโรค ไม่นำโรคเข้าฟาร์ม เน้น Biosecurity ทุกขั้นตอนสำคัญ
  - ใช้พ่อแม่พันธุ์กุ้งที่แข็งแรง สุขภาพดีและเลี้ยงในสภาวะปลอดโรค ผลิต Nuaplii ปลอดโรคภายใต้มาตรฐาน มกษ 7432
  - ใช้ลูกกุ้งจาก white shrimp hatchery และผ่านการตรวจเฝ้าระวังโรคกุ้งแบบ lot by lot
- จัดการให้กุ้งมีสุขภาพที่แข็งแรง เลือกใช้พันธุกรรมกุ้งที่เหมาะสม
- เลี้ยงกุ้งโดยคำนึงถึงศักยภาพของบ่อและการจัดการเลี้ยง
- รักษาสภาพแวดล้อมของบ่อเลี้ยงกุ้งให้เหมาะสม (พลวัตของระบบนิเวศเปลี่ยนแปลงในช่วงแคบ) เพื่อการจัดการเลี้ยงที่ดี ให้สามารถเลี้ยงกุ้งได้ครบตามกำหนด
- หลีกเลี่ยงการระบายน้ำทิ้ง และทิ้งกุ้งที่ปนเปื้อนเชื้อโรคลงสู่สิ่งแวดล้อม

ประเทศไทยจะก้าวสู่การเลี้ยงสัตว์น้ำที่ให้ผลผลิตสูง ลดการปลดปล่อยคาร์บอนและคำนึงถึงสวัสดิภาพสัตว์น้ำได้อย่างไร

ดร. พุทธ ส่องแสงจินดา
นักวิชาการ

ที่ปรึกษากรมประมง
ด้านการจัดการระบบการเลี้ยงกุ้งทะเล

thank you
for your attention