

วันวิชาการกุ้งจันทน์ 66

“กลับสู่พื้นฐาน นำหลักการ สร้างอนาคต”

ณ หอประชุมสิริรำไพพรรณ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณ จังหวัดจันทบุรี

โรคที่เกิดจากเชื้อ “ vibrio (Vibrio)” ในบ่อเลี้ยงของประเทศไทย

26 สิงหาคม 2566

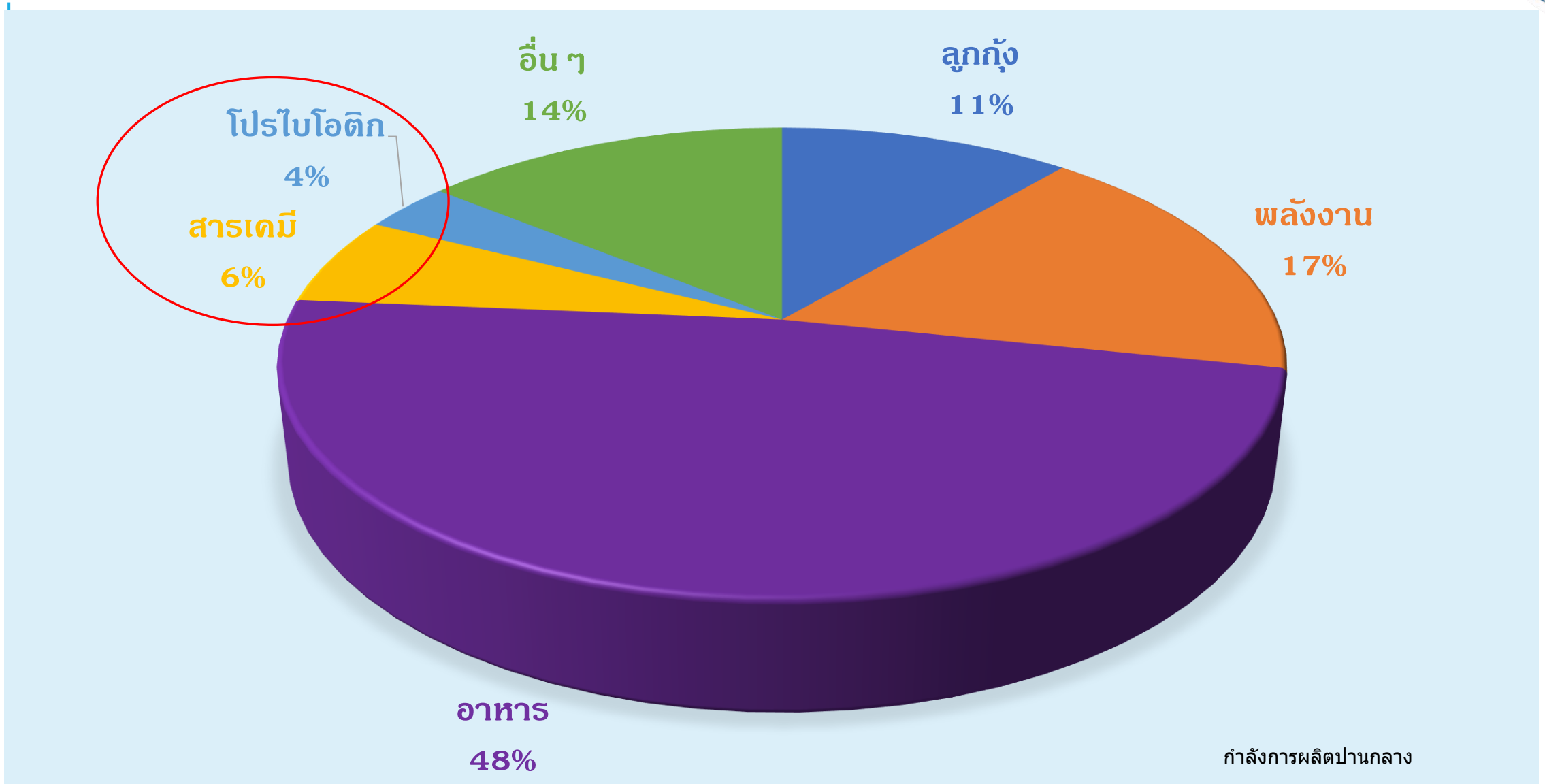
เวลา 15.30-16.20 น.

โดย ดร. จำริญศรี ทาวรสวรรณ

ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาสุขภาพสัตว์น้ำ สงขลา
กองวิจัยและพัฒนาสุขภาพสัตว์น้ำ กรมประมง



ต้นทุนการผลิตกุ้งทะเล



ต้นทุนการผลิตกุ้งทะเล

ต้นทุนผันแปรของการเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาไม ของประเทศไทย ที่ระดับกำลังการผลิตที่แตกต่างกัน
(การปล่อยกุ้ง 100,000 ตัว/ไร่)

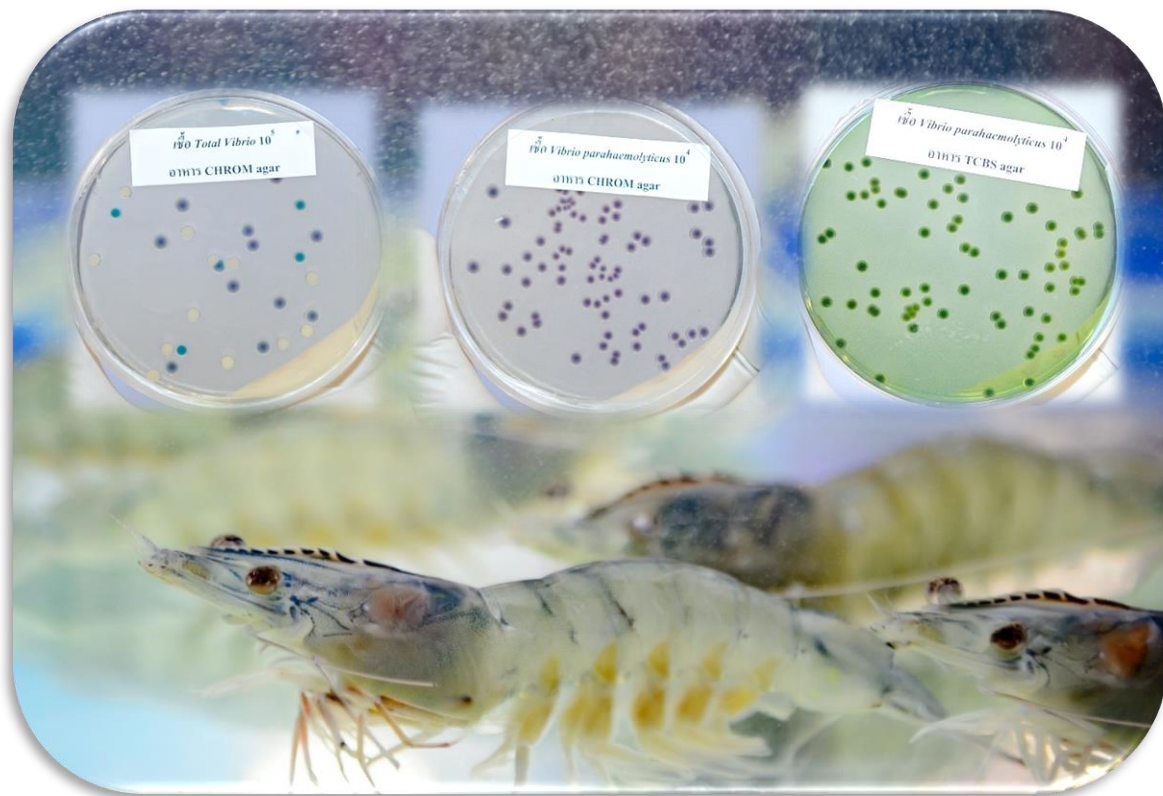
ที่มา: ดร. พุทธ ส่องแสงจินดา

รายการ	ต้นทุนผันแปรที่ระดับกำลังการผลิตที่แตกต่างกัน							
	สูง 1,730±437 กก./ไร่ (15.7%)		ปานกลาง 1,030.±149 กก./ไร่ (29.8%)		ต่ำ 452±175 กก./ไร่ (38.2%)		ต่ำมาก 105±36 กก./ไร่ (16.3%)	
	บาท/กก.	%	บาท/กก.	%	บาท/กก.	%	บาท/กก.	%
ลูกกุ้ง	8.9	7.8	13.4	11.2	34.9	20.8	117.7	24.8
พลังงาน	18.3	16.0	20.6	17.1	24.0	14.3	95.8	20.2
อาหาร	61.5	53.8	57.9	48.1	73.1	43.6	125.8	26.5
สารเคมี	7.6	6.6	7.3	6.1	9.4	5.6	37.6	7.9
ไปรไบโอติก	3.5	3.0	4.1	3.4	6.6	3.9	14.3	3.0
อื่น ๆ	14.6	12.8	17.0	14.1	19.7	11.7	83.6	17.6
รวม	114.3	100.0	120.3	100.0	167.6	100.0	474.9	100.0

ความล้มเหลวของการผลิตเกิดจาก การโตช้า การเกิดโรค และอัตราการดต่ำ ในระหว่างการเลี้ยง

เชื้อกลุ่ม vibrio (*Vibrio* spp.)

○ เชื้อกลุ่ม vibrio เป็นแบคทีเรียที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้โดยไม่ก่อให้เกิดโรค แต่มีโอกาสก่อโรคได้เมื่อสภาวะแวดล้อมเปลี่ยนไป เรียกเชื้อรูปแบบนี้ว่า “ เชื้อฉวยโอกาส (opportunistic bacteria) ” ดังนั้นการจัดการปัจจัยสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสม เพื่อควบคุมเชื้อให้อยู่ในเกณฑ์กำหนด จะช่วยลดปัญหาการก่อโรคที่เกิดจากเชื้อกลุ่ม vibrio ได้

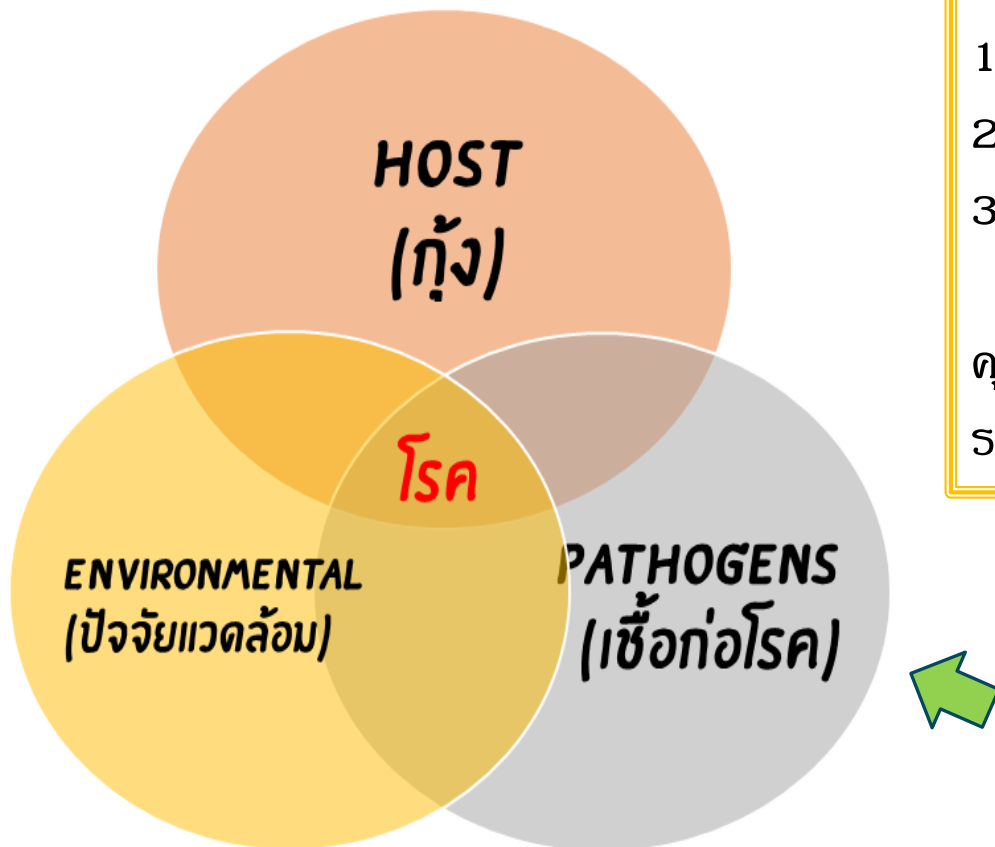


○ เชื้อ vibrio บางชนิดสามารถก่อโรครุนแรงได้ด้วยเชื้อเพียงชนิดเดียว โดยการสร้างสารพิษ (toxin) และส่วนใหญ่เชื้อเพียงปริมาณน้อยก็สามารถทำให้กุ้งตายได้จำนวนมากเช่น เชื้อแบคทีเรีย *Vibrio parahaemolyticus* ก่อโรคตับวายเฉียบพลัน (EMS/AHPND) เป็นต้น

○ เชื้อกลุ่ม vibrio หากมีปริมาณมากสามารถก่อให้เกิดโรค **vibriosis** โดยกุ้งจะแสดงอาการป่วยที่แตกต่างกันขึ้นกับชนิดเชื้อ เช่น อาการตัวเปลี่ยนเป็นสีแดง (red disease) อาการตัวหลวม (loose shell) เปลือกนิ่ม (soft shell) อาการซี้ขาว (white gut) กลุ่มอาการเหล่านี้อาจไม่ได้ส่งผลให้กุ้งตายอย่างฉับพลันแต่กุ้งจะอ่อนแอ ไม่กินอาหาร ทอยตาย มักเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียมากกว่า 1 ชนิด

ปัจจัยความรุนแรงของเชื้อกลุ่มวิบริโอ (*Vibrio* spp.)

- กลไกการก่อโรคของเชื้อกลุ่มวิบริโอแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดเชื้อและปัจจัยความรุนแรงหรือ virulence factors ที่แบคทีเรียแต่ละชนิดสร้างขึ้น



- ความรุนแรงของการติดเชื้อวิบริโอขึ้นอยู่กับ

- 1) สายพันธุ์และปริมาณของเชื้อ *Vibrio*
- 2) ช่วงอายุของกุ้ง
- 3) สภาพแวดล้อมในบ่อเลี้ยง

ดังนั้น ปริมาณเชื้อกลุ่มวิบริโอ (Bacterial load) ทั้งในน้ำและในตัวกุ้ง คุณภาพน้ำที่ไม่เหมาะสม ประกอบกับความเครียดของตัวกุ้ง จะส่งผลต่อระดับความรุนแรงของโรคหรืออาการป่วยของกุ้ง

แนวทางการลดผลกระทบของเชื้อกลุ่มวิบริโอในบ่อเลี้ยงกุ้งจึงต้องจัดการร่วมกันหลายส่วน (integrated management) ทั้งในส่วนของตัวเชื้อ ตัวกุ้ง และปัจจัยแวดล้อม ซึ่งเป็น 3 ส่วนหลักของการเกิดโรค

กลไกการก่อโรคของเชื้อไวรัส (Pathogenic mechanism of *Vibrio* spp.)

1) เชื้อไวรัสมีความสามารถในการสร้างสารที่มีคุณสมบัติในการเข้ายึดเกาะพื้นผิวทำให้เข้าเกาะ (**attachment**) และยึดพื้นที่ (**colonization**) บริเวณเหงือก ทางเดินอาหาร และผิวลำตัวของกุ้ง มีการสร้างไบโอฟิล์ม เกิดการสะสมของแบคทีเรียก่อโรคจนเกิดการติดเชื้อ ส่งผลทำให้กุ้งป่วย

2) การสร้างสารที่เป็นปัจจัยก่อความรุนแรง (**virulence factor**) ได้แก่ toxins hemolysin protease siderophore สารเหล่านี้ทำให้เชื้อสามารถต่อสู้กับภูมิคุ้มกันของกุ้งได้ ทำให้เนื้อเยื่อส่วนต่างๆ ของกุ้งถูกทำลาย สำหรับ virulence factor กลุ่ม toxins แยกเป็น 2 แบบคือ

- **Exotoxin** เป็นสารพิษที่มีโครงสร้างเป็นโปรตีน ถูกสร้างและขับออกจากเซลล์แบคทีเรียขณะที่เชื้อยังมีชีวิตอยู่ มีผลในการทำลายเนื้อเยื่อโดยตรง แต่ไม่ทนต่อความร้อน มีการออกฤทธิ์เฉพาะตัวแตกต่างกัน มีความเป็นพิษสูง สารพิษปริมาณน้อยก็ทำให้กุ้งตายได้ เช่น สารพิษที่สร้างจากเชื้อ *V. parahaemolyticus* ก่อโรคตับวายเฉียบพลันจัดเป็น exotoxin

- **Endotoxin** เป็นส่วนของผนังเซลล์ lipopolysaccharide ทนต่อความร้อน มีความเป็นพิษน้อยกว่า Exotoxin

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความรุนแรงเชื้อ VIBRIO SPP.

- พารามิเตอร์ของน้ำ เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม ค่า pH และสารอินทรีย์ในน้ำสามารถส่งผลต่อการเจริญของเชื้อ Vibrio spp. เชื้อมีการเจริญได้ดีในช่วงฤดูร้อนที่มีอุณหภูมิสูงและฤดูฝนที่มีความผันแปรของอุณหภูมิสูง

1) อุณหภูมิ (Temperature)

- เชื้อแบคทีเรียแบ่งตัวและเจริญเติบโตได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
- อุณหภูมิส่งผลต่อการเข้าเกาะพื้นที่ในลำไส้ (colonization) ของเชื้อก่อโรค
- ในกุ้งที่ติดเชื้อ *V. parahaemolyticus* ที่ 96 ชั่วโมงหลังได้รับเชื้อเมื่อเลี้ยงที่อุณหภูมิ 32 และ 35 องศาเซลเซียส ปริมาณเชื้อที่เข้าเกาะในลำไส้สูงกว่ากุ้งที่เลี้ยงที่ 29 องศาเซลเซียส การจัดการเชือก่อน 96 ชั่วโมง สามารถลดผลกระทบของโรคที่เกิดขึ้นได้
- การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในรอบวันที่มีการขึ้นลงมากทำให้เชื้อ *V. parahaemolyticus* สร้างสารพิษที่มีความเป็นพิษมากขึ้น

2) ความเค็ม (Salinity)

- เชื้อ vibrio ต้องการเกลือในการเจริญเติบโต
- ความเค็มที่สูงขึ้นทำให้เชื้อเจริญได้ดี และเชื้อมีการแสดงออกของยีนที่สร้างสารพิษสูงกว่าความเค็มต่ำ
- ส่งผลให้เชื้อมีความรุนแรงมากขึ้นที่ระดับความเค็มสูง ๆ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความรุนแรงเชื้อ VIBRIO SPP.

- พารามิเตอร์ของน้ำ เช่น อุณหภูมิ ความเค็ม ค่า pH และสารอินทรีย์ในน้ำสามารถส่งผลต่อการเจริญของเชื้อ Vibrio spp. เชื้อมีการเจริญได้ดีในช่วงฤดูร้อนที่มีอุณหภูมิสูงและฤดูฝนที่มีความผันแปรของอุณหภูมิสูง

3) พีเอช (pH)

- ความเป็นกรดต่ำที่สูงหรือต่ำเกินไปส่งผลต่อความรุนแรงของเชื้อบริบริโอ
- พบว่าการตายของกุ้งขาวหลังการรับเชื้อ *V. parahaemolyticus* ก่อโรคตับวายเฉียบพลัน ที่เลี้ยงที่ pH 9.3 มีการตายถึง 86.7% เมื่อเปรียบเทียบกับ pH 6.3 และ 7.3 ซึ่งตาย 23% และ 33% ตามลำดับ ในขณะที่ pH 8.3 กุ้งตายน้อยที่สุด 20%

4) สารอินทรีย์ (Organic matter)

- สารอินทรีย์ในบ่อเลี้ยงเป็นแหล่งอาหารที่ดีของเชื้อบริบริโอ
- เชื้อจะเพิ่มปริมาณสูงขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อมีสารอินทรีย์ ซึ่งมาจากสิ่งขับถ่ายของกุ้งและอาหารที่เหลือจากการกินของกุ้ง
- การควบคุมการให้อาหารไม่ให้มีอาหารเหลือ และมีระบบการกำจัดของเสียที่มีประสิทธิภาพจะช่วยลดความเสี่ยงของโรคที่เกิดจากเชื้อบริบริโอ

อาหารกุ้ง & เชื้อ vibrio

❖ อาหารกุ้งที่ใช้เลี้ยงกุ้งในบ่อเลี้ยงไปไหนบ้าง?

- 15% ไม่ถูกกินกลายเป็นอาหารเหลือ
- 20% ถูกขับถ่ายออกในรูปของ **ขี้กุ้ง** ➡
- 48% เป็นสารเมตาโบไลต์ในร่างกาย
- 17% ใช้ในการเปลี่ยนเป็นเนื้อกุ้ง

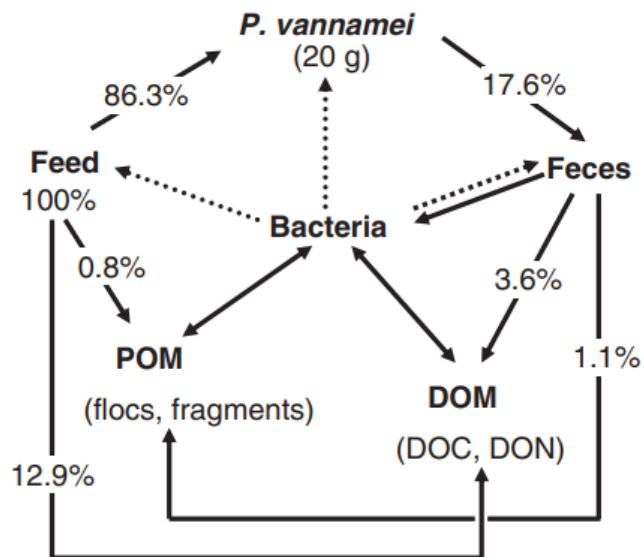
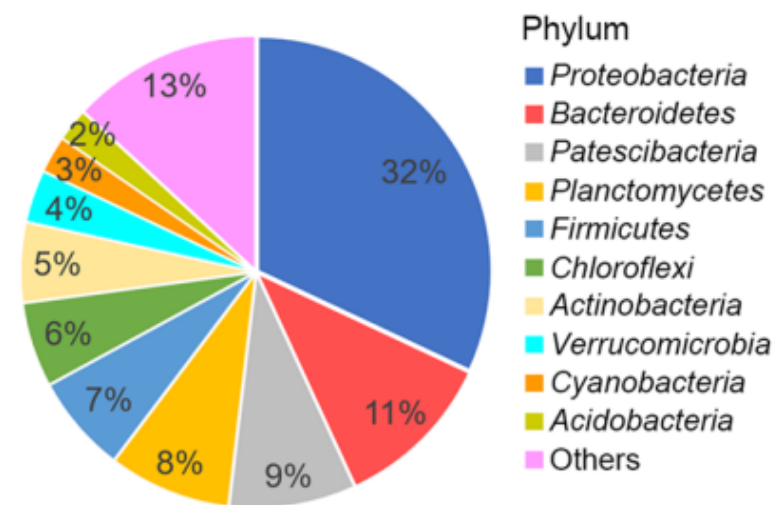
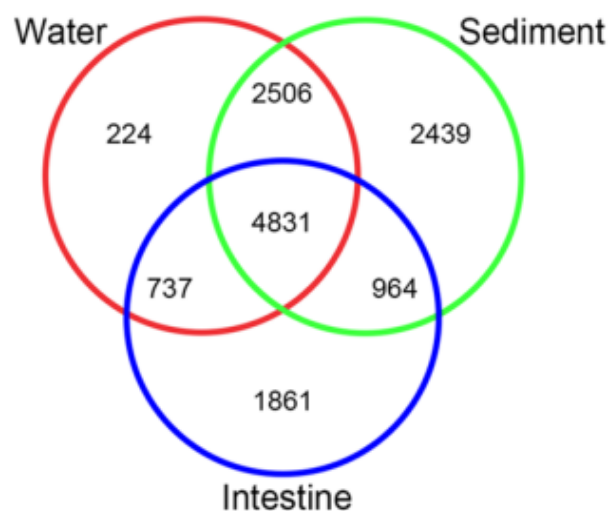


Fig. 1. Mass balance of feed under experimental, i.e. undisturbed, conditions when *Penaeus vannamei* of 20 g live weight were fed *ad libitum*, but not in excess. A minimum of 14% of the added feed was lost as DOM and POM after 12 h (dashed arrows indicate the pathways not quantified in this study).

- ขี้กุ้งขาวแวนนาไมที่ถ่ายออกมาใหม่ มีแบคทีเรีย $0.6-7 \times 10^{10}$ CFU/g น้ำหนักแห้ง
- กลุ่มของแบคทีเรียที่พบประกอบด้วย
 - Bacteroidetes (7%)
 - Alphaproteobacteria (4%)
 - Gammaproteobacteria, ซึ่งมี *Vibrio* เป็นหลัก(61%)

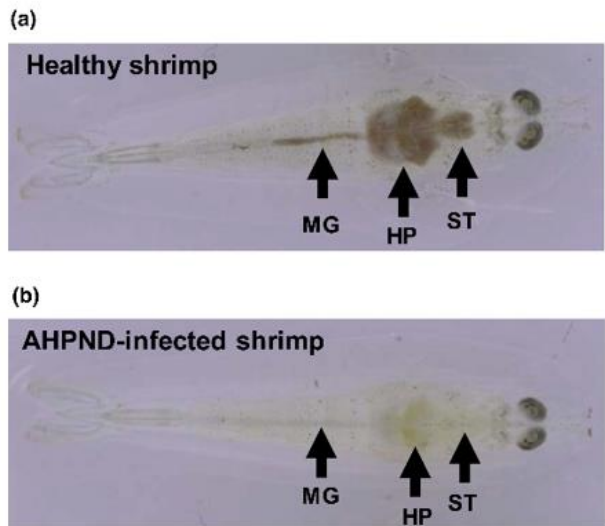
ที่มา: FEMS Microbiol Ecol 77 (2011) 134–145



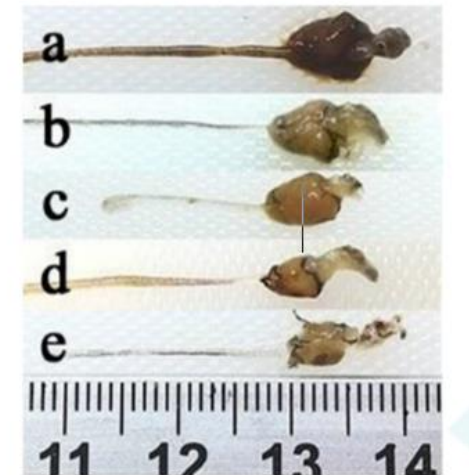
ที่มา Zeng et al. AMB Expr (2020) 10:180

โรคตับวายเฉียบพลัน หรือ โรคมะเร็งตับจากเชื้อแบคทีเรียสร้างสารพิษ

- ❑ โรคตับวายเฉียบพลันเกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่มีสารพิษก่อมะเร็งสร้างสารพิษ Photorhabdus insect-related (Pir) toxins, PirA และ PirB โดยเชื้อที่พบบ่อยที่สุดคือ *Vibrio parahaemolyticus* (Vp_{AHPND})
- ❑ นอกจากนี้ยังพบเชื้อแบคทีเรียชนิดอื่นที่สามารถมีสารพิษก่อมะเร็งสร้างสารพิษ ได้แก่ *V. harveyi*, *V. owensis*, *V. punensis*, *V. campbelli*, *Shewanella* sp. แต่ส่วนใหญ่ความเสียหายของโรคเกิดจากเชื้อ Vp_{AHPND} เป็นหลัก ลักษณะการติดเชื้อเป็นการติดเชื้อเฉพาะที่บริเวณทางเดินอาหาร ได้แก่ กระเพาะอาหาร ตับและตับอ่อน และลำไส้



อวัยวะเป้าหมายของเชื้อก่อโรคตับวายเฉียบพลัน
กระเพาะอาหาร (ST) ตับและตับอ่อน (HP) ลำไส้ (MG)
(Kumar et al., 2020)



การติดเชื้อตับวายเฉียบพลัน 3 ระยะ (a) กุ้งสุขภาพดี
(b) ระยะเริ่มต้น (c, d) ระยะเฉียบพลัน (e) ระยะสุดท้าย
(Kumar et al., 2021)

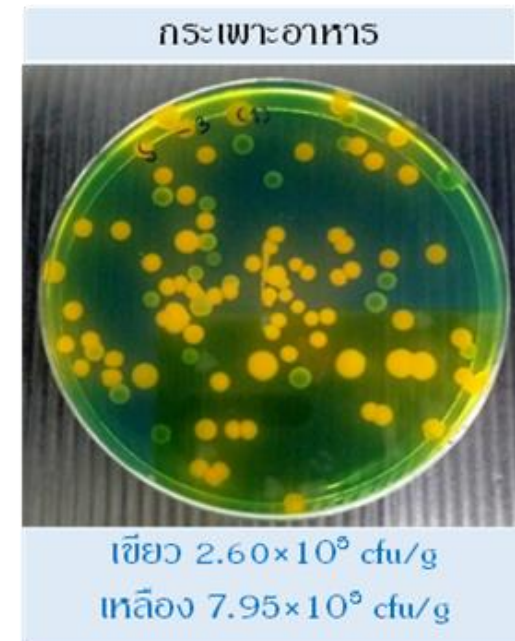
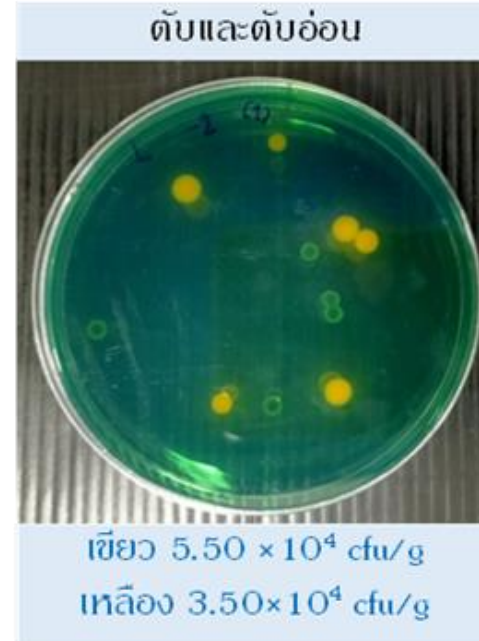
โรคตับวายเฉียบพลัน (Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease)

- ❖ เกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่มีสารพิษหรือสารพิษ (toxins) มีเชื้อแบคทีเรียไวรัสหลายชนิดที่มีสารพิษหรือสารพิษ ได้แก่ *V. campbellii*, *V. harveyi*, *V. owensii* แต่ในประเทศไทยเชื้อที่พบว่าก่อโรครุนแรงที่สุดคือ เชื้อ *V. parahaemolyticus* (VpAHPND)
- ❖ โรคนี้ยังดพบในบ่อเลี้ยงกุ้งในหลายพื้นที่โดยเฉพาะพื้นที่เลี้ยงที่มีความเค็มสูง เช่นภาคตะวันออก และภาคใต้ สำหรับพื้นที่ที่มีความเค็มต่ำ ในเขตภาคกลางจะมีความรุนแรงของเชื่อน้อยกว่าพื้นที่ความเค็มสูง
- ❖ โดยเชื้อ VpAHPND ที่สร้างสารพิษที่มีโครงสร้างประเภทโปรตีนที่จัดเป็น exotoxin มีอวัยวะเป้าหมาย คือระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ กระเพาะอาหาร ตับและตับอ่อน และลำไส้

❖ เชื้อมีความรุนแรงสูง จากการทดสอบระดับเชื้อที่ทำให้กุ้งตาย 50% ภายใน 96 ชั่วโมง ใช้เชื้อเพียง $1.5-30 \times 10^4$ ถึง 3.30×10^5 cfu/ml

❖ การติดเชื้อสามารถแบ่งเป็น 3 ระยะ 1) Initial 2) Acute 3) Terminal การตรวจเชื้อจากอวัยวะที่ต่างกันจะได้ผลปริมาณแบคทีเรียที่ต่างกัน โดยในกุ้งป่วยจะพบว่าเชื้อในกระเพาะอาหารและลำไส้จะสูงกว่าในตับและตับอ่อน

ลักษณะโคโลนีเชื้อ *V. parahaemolyticus* ก่อโรคตับวายเฉียบพลันที่แยกจากอวัยวะที่ต่างกันบนอาหาร TCBS



ปัจจัยที่ส่งผลต่อความรุนแรงของโรคอีเอ็มเอส

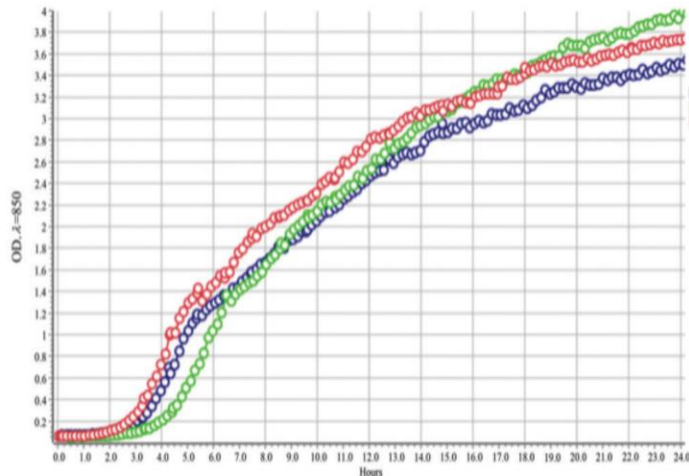
อุณหภูมิ

- การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิน้ำบ่อกุ้งในรอบวัน ปี 2560 แบ่งเป็น 3 แบบ

- 1) ช่วงอุณหภูมิปกติ 24-30 องศาเซลเซียส
- 2) ช่วงอุณหภูมิต่ำ 22-27 องศาเซลเซียส
- 3) ช่วงอุณหภูมิผันแปร 22-30 องศาเซลเซียส



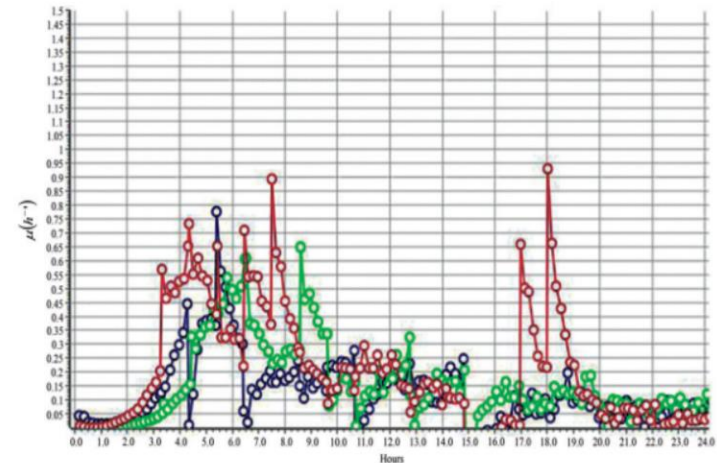
การผันแปรอุณหภูมิในบ่อเลี้ยง **มากกว่า 3 องศาเซลเซียสในรอบวัน** ส่งผลให้การเจริญเติบโตจำเพาะของ เชื้อแบคทีเรีย ก่อโรคร้ายต่อกุ้ง และการสร้างสารพิษสูง กว่าการผันแปรของอุณหภูมิในช่วงที่ต่ำกว่า



(ง) รวมช่วงอุณหภูมิทั้ง 3 รูปแบบ

○ Normal temp. range ○ Low temp. range ○ Fluctuating temp. range

รูปที่ 4 การเจริญเติบโต (Growth Curve) ของเชื้อ *V. parahaemolyticus* สายพันธุ์ก่อโรค AHPND ที่เลี้ยงภายใต้รูปแบบอุณหภูมิต่าง ๆ (ต่อ)



(ง) รวมช่วงอุณหภูมิทั้ง 3 รูปแบบ

○ Normal temp. range ○ Low temp. range ○ Fluctuating temp. range

รูปที่ 5 อัตราการเจริญจำเพาะ (Specific Growth Rate) ของเชื้อ *V. parahaemolyticus* สายพันธุ์ก่อโรค AHPND ที่เลี้ยงภายใต้รูปแบบอุณหภูมิต่าง ๆ (ต่อ)

การป้องกัน จัดการ ควบคุม โรคตายด่วนจากเชื้อแบคทีเรีย

โรคตายด่วนจากเชื้อแบคทีเรีย (อีเอ็มเอส)



1. วิบริโอพาราฮีโมไลติคัส (*Vibrio parahaemolyticus*)
2. เชื้อวิบริโอชนิดอื่นๆ เช่น *V. owensii*, *V. harveyi*



เชื้อมีชีวิตได้นาน 9-12 วันในน้ำที่ไม่มีสารอาหาร



บ่อเลี้ยง มีสารอาหารมากมาย ทำให้เชื้อมีชีวิตในน้ำบ่อเลี้ยงได้ยาวนานขึ้น



การป้องกันไม่ให้เชื้อเข้าระบบการเลี้ยง และ การจัดการเชื้อที่มีอยู่แล้วในฟาร์ม
จึงมีความสำคัญ เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการความปลอดภัยทางชีวภาพ

(Biosecurity practice)



แหล่งน้ำภายนอกฟาร์ม

แนวทางการป้องกันโรคตับวายเฉียบพลัน

เตรียมบ่อให้ปลอดจากเชื้อ Vp_{AHPND} ก่อนปล่อยกุ้งลงเลี้ยง



ใช้ลูกกุ้งปลอดเชื้อ Vp_{AHPND}



การจัดการระหว่างเลี้ยง

ควบคุมการให้อาหารระหว่างเลี้ยง
ควบคุมคุณภาพน้ำระหว่างเลี้ยง pH
ตรวจสอบสุขภาพระหว่างเลี้ยง

- ❑ ตรวจสอบเชื้อในดิน น้ำ ก่อนปล่อยลงเลี้ยง
- ❑ ลดเชื้อให้อยู่ในเกณฑ์ยอมรับ
- ❑ เลือกใช้ลูกกุ้งจากระบบ white list ของกรมประมงซึ่งผ่านการตรวจเชื้อ Vp_{AHPND} หรือเลือกซื้อจากแหล่งที่รับรองการปลอดเชื้อก่อโรค
- ❑ ระหว่างเลี้ยงควบคุมคุณภาพน้ำให้เหมาะสม โดยเฉพาะค่า pH ให้อยู่ในช่วง ไม่เกิน 8.3
- ❑ สุ่มกุ้งและน้ำระหว่างเลี้ยงตรวจเชื้อแบคทีเรีย เป็นระยะๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดการการเลี้ยง

แนวทางการจัดการเมื่อพบโรคตายด่วนในฟาร์มเลี้ยง

① ลดเชื่อในตัวกุ้ง

- ยาต้านจุลชีพที่อนุญาตให้ใช้ เช่น Oxytetracycline ผสมอาหารให้กุ้งกิน
- จุลินทรีย์กลุ่ม *Lactobacillus* ผสมอาหารให้กุ้งกินในปริมาณที่เพียงพอที่จะไปเบียดเชื้อแบคทีเรียตัวร้ายได้
- สารสกัดชา

เราทราบได้อย่างไรว่าเชื่อลดลง ??

การตรวจเฝ้าระวังกุ้ง ดิน น้ำระหว่างเลี้ยง มีความสำคัญสำหรับการเลี้ยงกุ้งปัจจุบัน (สุขภาพทั่วไป แบคทีเรีย คุณภาพน้ำ)

② ลดเชื่อ น้ำบ่อเลี้ยงและเพิ่มการย่อยสลายของเสีย

- ไอโอดีน 2 ppm
- โฟแทสเชียมเพอร์ออกไซด์โมโนซัลเฟต 1.2 ppm
- เติมเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ เช่น *Bacillus subtilis* , *B. megaterium* และ *B. licheniformis* เป็นจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารอินทรีย์สูง อยู่ในกลุ่มบาซิลลัส (*Bacillus*) สามารถเจริญเติบโตได้ดีในความเค็ม 0-25 ppt ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ช่วง 7.0-8.5

③ ลดความเครียด เพิ่มความแข็งแรงให้กุ้ง

- ออกซิเจนเพียงพอ
- คุณภาพน้ำเหมาะสม (Alk, pH)
- จุลินทรีย์กลุ่มโปรไบโอติก (เพิ่มแบคทีเรียชนิดดีในลำไส้, เพิ่มภูมิคุ้มกัน)

ไอโอดีน

- เป็นสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อโรคได้ดีมาก มีฤทธิ์คล้ายคลอรีน โดยรวมตัวกับโปรตีนของเซลล์เชื้อโรค รูปแบบของสารออกฤทธิ์จะอยู่ในรูปของไอโอดีนอิสระ (Free iodine)
- ถ้าค่าพีเอชลดลงจะทำให้เกิดไอโอดีนอิสระเพิ่มมากขึ้นเป็นผลให้การออกฤทธิ์ของไอโอดีนมากขึ้นตามมาด้วย

แนวทางการจัดการเมื่อเชื้อไวรัสโอเกินเกณฑ์กำหนด

1. ลดเชื้อในตัวกุ้ง โดยใช้จุลินทรีย์กลุ่ม probiotic ผสมอาหารให้กุ้งกินเพื่อให้เชื้อแบคทีเรียชนิดที่ดีเข้าไปแทนที่เชื้อก่อโรคในตัวกุ้ง ปริมาณ probiotics ที่ใช้ต้องมีปริมาณมากกว่า 10^9 cfu/ml ให้อย่างต่อเนื่อง จนกว่าเชื้อกลุ่มไวรัสโอโคโลนิสเซียจะลดลง

*กรณีติดเชื้อปริมาณมาก สามารถใช้ยาต้านจุลชีพ/ยาปฏิชีวนะที่อนุญาตเพื่อลดระดับเชื้อก่อนในระยะแรกเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ใช้ระยะเวลาลดเชื้อมากกว่า

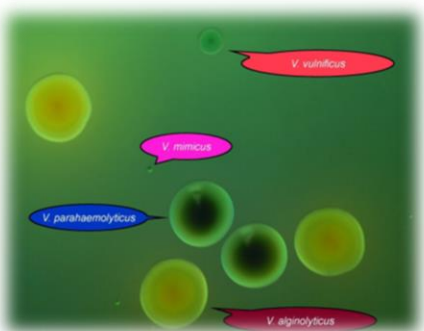
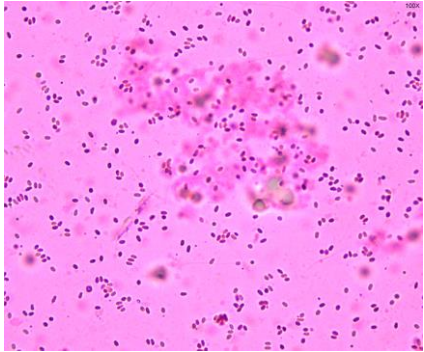
2. ลดเชื้อในน้ำ เนื่องจากการเจริญของเชื้อ *V. parahaemolyticus* มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่า Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD) แอมโมเนีย, ไนโตรท์ และเนื่องจากแบคทีเรียกลุ่มไวรัสโอต้องการไนโตรเจนในการเจริญเติบโต โดยใช้ในรูปของเกลือแอมโมเนียม หากลดปริมาณแอมโมเนียรวม ในบ่อเลี้ยงกุ้งขาวแวนนาได้จะสามารถลดปริมาณแบคทีเรีย *V. parahaemolyticus* ในน้ำได้ หัวใจของการจัดการลดแอมโมเนีย คือการลดสารอินทรีย์ที่เกิดจากอาหารและของเสียจากการขับถ่าย โดย 1) ใช้ระบบการถ่ายน้ำ 2) ใช้จุลินทรีย์ลงน้ำช่วยย่อยสลายสารอินทรีย์ 3) จัดการการให้อาหารให้มีประสิทธิภาพ

1. การใช้สารเคมีตัดเชื้อในน้ำ เมื่อเชื้อไวรัสโอเพิ่มจำนวนมากขึ้น จำเป็นต้องใช้สารเคมีในการลดเชื้อในน้ำ หรือเรียกว่า “การตัดเชื้อ” โดยสารเคมีที่ใช้มีหลายชนิด หลักการใช้ให้ได้ผลคือ **ความเข้มข้นของสาร และ ระยะเวลาการใช้ต้องเพียงพอ** ซึ่งสารแต่ละชนิดประสิทธิภาพในการลดเชื้อแตกต่างกัน
2. การเติมเชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสารอินทรีย์ เพื่อย่อยสลายของเสียและสร้างสมดุลของแบคทีเรียชนิดดีในมวลน้ำ การเติมจุลินทรีย์ต้องมั่นใจว่าสารเคมีที่ใช้ในการตัดเชื้อหมดฤทธิ์แล้ว เพื่อไม่ให้สารเคมีฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ที่เติมลงไป เช่นการตัดเชื้อด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ต้องทิ้งช่วงหมดฤทธิ์ประมาณ 12 ชั่วโมง จึงเติมจุลินทรีย์ได้

3. ลดความเค็มและเพิ่มความแข็งแรงให้ตัวกุ้ง ให้ออกซิเจนที่เพียงพอ ควบคุม คุณภาพน้ำให้เหมาะสม (Alk, pH) ใช้จุลินทรีย์กลุ่มโปรไบโอติก (เพิ่มแบคทีเรียชนิดดีในลำไส้, เพิ่มภูมิคุ้มกัน)

เชื้อไวรัสกับอาการสีขาวในกุ้งทะเล

เชื้ออีเอสพี (EHP) + เชื้อแบคทีเรีย (Bacteria กลุ่มไวรัส)



- ❑ อาการผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร
- ❑ เกิดจากหลายปัจจัย (**เชื้อก่อโรค** สารพิษ เชื้อรา แพลลงค์ตอนอาหาร)
- ❑ ปัจจัยจากเชื้อก่อโรค **EHP+แบคทีเรีย**
 - การติดเชื้อ EHP ส่งผลโดยตรงต่อชุมชน แบคทีเรียในลำไส้และกิจกรรมของเอนไซม์ ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตของกุ้ง
 - กุ้งติดเชื้อ EHP มีความไวในการติดเชื้อ Vp_{AHPND}
 - การติดเชื้อ EHP ทำให้จุลินทรีย์ในลำไส้ของกุ้งไม่เสถียร จึงมีแนวโน้มที่จะได้รับผลกระทบจากแบคทีเรียก่อโรค จึงเป็นปัจจัยเสี่ยงหนึ่งของการติดเชื้อ Vp_{AHPND}
 - การหลุดลอกของท่อตับกุ้งที่ติดเชื้อ Vp_{AHPND} มีความรุนแรงในเซลล์ท่อตับที่ติดเชื้อ EHP

ปริมาณเชื้อแบคทีเรีย vibrio ในกุ้งแสดงอาการชี้ขาว

แบคทีเรียในตัวกุ้งปกติและกุ้งแสดงอาการชี้ขาว จ. เพชรบุรี

อวัยวะ	กุ้งปกติ		กุ้งชี้ขาว	
	แบคทีเรียรวม	แบคทีเรีย vibrio	แบคทีเรียรวม	แบคทีเรีย vibrio
ตับและตับอ่อน (cfu/g)	3.58×10^7	3.22×10^6	4.45×10^8	2.64×10^7
เลือด (cfu/ml)	3.25×10^4	4.35×10^3	2.45×10^5	2.14×10^4
ลำไส้ (cfu/g)	5.06×10^6	4.56×10^5	3.13×10^7	1.79×10^6

ที่มา: แก้วตา ลัมเฮง แก่นเกษตร 43 ฉบับพิเศษ 1 : (2558)

แบคทีเรียในตัวกุ้งปกติและกุ้งแสดงอาการชี้ขาว อายุ 57-60 วัน จ. จันทบุรี

อวัยวะ	กุ้งปกติ		กุ้งชี้ขาว	
	แบคทีเรียรวม	แบคทีเรีย vibrio	แบคทีเรียรวม	แบคทีเรีย vibrio
เลือด (cfu/ml)	2.70×10^4	6.34×10^3	1.77×10^5	8.50×10^4
ลำไส้ (cfu/g)	1.80×10^7	3.49×10^6	6.14×10^7	3.51×10^7

ที่มา: Somboon et al. (2012) Kasetsart University Fisheries Research Bulletin 36(1): 7-15

โรคเรืองแสง (Luminescent vibriosis)

- ❖ เกิดจากแบคทีเรีย vibrio หลายชนิด ได้แก่ *V. campbellii* *V. harveyi* *V. splendidus*
- ❖ สำหรับประเทศไทยเชื้อที่ก่อโรครุนแรงได้แก่ *V. harveyi* โดยเชื้อเจริญได้ในช่วงความเค็ม 10–80 พีพีที
- ❖ ปริมาณเชื้อที่ทำให้กุ้งตาย 50% โดยการแช่ ภายใน 48 ชั่วโมง (LC50) มีค่า 1.30×10^3 cfu/ml
- ❖ เชื้อไม่เจริญที่ pH น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ถ้า pH สูงกว่า 5 เชื้อสามารถปรับตัวให้มีชีวิตรอดได้
- ❖ เชื้อ *V. harveyi* นอกจากก่อโรคเรืองแสงแล้วในต่างประเทศเชืวยังก่อโรคอื่น ๆ ในกุ้ง เช่น
 - โรคตับวายเฉียบพลันในกุ้งขาวในประเทศมาเลเซีย
 - โรคทางขาวในกุ้งขาวที่เลี้ยงในประเทศจีน
 - โรคเปลือกดำในกุ้งกุลาดำในประเทศอินเดีย
 - โรค bright-red syndrome ในกุ้งขาวในประเทศเม็กซิโก

การใช้สารเคมีในการกำจัดเชื้อ *V. harveyi*

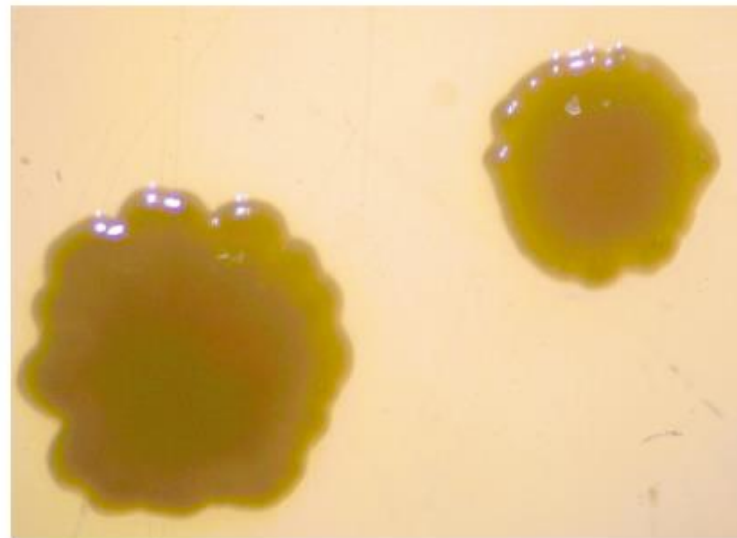
- ❖ คลอรีน 4 ppm ชำเชื้อ *V. harveyi* ในน้ำทะเลที่มีเชื้อ 9.40×10^6 CFU/ml ภายใน 30 นาที หากใช้ 6 ppm สามารถฆ่าเชื้อ 1.30×10^7 CFU/ml ภายใน 30 นาที
- ❖ โพวิโดนไอโอดีน 8 ppm ชำเชื้อ *V. harveyi* ในน้ำทะเลที่มีเชื้อ 9.20×10^6 CFU/ml ภายใน 30 นาที หากใช้ 10 ppm สามารถฆ่าเชื้อ 1.90×10^7 CFU/ml ภายใน 30 นาที

โรคเรืองแสง (Luminescent vibriosis)

- อาการกึ่งที่เกิดจากการติดเชื้อ *V. harveyi* โคโลนีสีเหลือง ชนิดไม่เรืองแสง ในประเทศเม็กซิโก “bright-red syndrome” (BRS)
- กุ้งมีอาการแสดงออกมีสีแดงชมพูบนลำตัว มีรอยดำ จากกลไกการต่อสู้กับเชื้อโรค (melanization)

“*V. harveyi* ไม่ใช่โคโลนีเขียว และ เรืองแสง เสมอไป”

- ปริมาณเชื้อในเลือด 2.35×10^3 cfu/ml
- ปริมาณเชื้อในตับ 1.89×10^5 cfu/g



โรค vibriosis (Vibriosis)

❖ ในประเทศไทยมีอาการกุ้งที่แสดงอาการป่วยจากการติดเชื้อกลุ่ม vibrio แต่ยังไม่มียาที่รายงานทางวิชาการ สำหรับในประเทศไทยอินเดียมีรายงานทางวิชาการที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลอาการกุ้ง อัตราการตายและชนิดเชื้อ vibrio ที่แยกได้จากกุ้งที่แสดงอาการป่วยแตกต่างกันดังนี้

4.1 การตายของอวัยวะส่วนต่างๆ (necrosis) เช่น รยางค์ เปลือก กลุ่มอาการนี้จะมีอัตราการตายไม่สูงประมาณ 5% เชื้อที่พบจากกุ้งที่มีอาการกลุ่มนี้คือ *Vibrio parahaemolyticus* และ *Vibrio anguillarum*

4.2 อาการเปลือกนิ่มเป็นแผล (shell disease) มีอัตราการตายประมาณ 8% เชื้อที่พบจากกุ้งที่มีอาการกลุ่มนี้คือ *V. anguillarum* และ *Vibrio alginolyticus*

4.3 อาการตัวแดง (red disease) อัตราตาย 80% พบเชื้อ *Vibrio* 4-5 ชนิด ได้แก่ *V. parahaemolyticus*, *Vibrio harveyi*, *V. alginolyticus*, และ *V. anguillarum* เชื้อ *V. harveyi* ที่แยกได้มีความรุนแรง LC50 มีค่า 2.40×10^4 cfu/ml

4.4 อาการตัวหลวม (loose shell syndrome: LSS) เปลือกนิ่ม (soft shell) ทำให้กุ้งมีอาการกล้ามเนื้อเสื่อม เชื่องซึม และเนื้ออ่อนเหลว พบมากในกุ้งอายุ 30 วัน มีการตายถึง 100 % ในระยะเวลา 10 วัน ปริมาณเชื้อ vibrio สูงกว่า 10^5 cfu/ml เชื้อที่พบจากกุ้งที่มีอาการกลุ่มนี้ มี 6 ชนิด ได้แก่ *V. harveyi*, *V. alginolyticus*, *V. parahaemolyticus*, *V. anguillarum*, *Vibrio vulnificus* และ *Vibrio splendidus*

Loose Shell Syndrome (LSS)

- ❖ พบในกุ้งกุลาดำในประเทศอินเดียในปี 1998 (2541) พบมากขึ้นในช่วงปี 1998-1999 พบ 23% ในช่วงฤดูร้อน และ 14% ในฤดูฝน
- ❖ ช่วงปี 2002 พบมากกว่า 50% ของฟาร์มที่สำรวจพบอาการ LSS ในกุ้งขนาดเล็กกว่า 20 กรัม ปี 2006 พบในกุ้งขนาด 8-10 กรัม อายุการเลี้ยงประมาณ 50 วัน
- ❖ พบได้ในช่วงความเต็ม 28-60 พีพีที และ ความหนาแน่นต่ำ 3-15 ตัว/ตร.ม. ก็ยังพบกุ้งแสดงอาการ LSS
- ❖ กุ้งแสดงอาการเชื่องซึมและอ่อนแอโดยมี ช่องว่างระหว่างกล้ามเนื้อและเปลือก กุ้งไม่ลอก ทรานส์ฟอร์มต่อการเจริญเติบโต
- ❖ กุ้งมีอาการคล้ายการติดเชื้อ NHPB (Necrotizing Hepatopancreatitis) ในกุ้งขาวแวนนาไม
- ❖ สาเหตุ :
 - 1) การติดเชื้อแบคทีเรียแบบเรื้อรัง
 - 2) สารพิษจากแพลงก์ตอน (พบไดโนแฟลเจลเลตที่เป็นพิษ ได้แก่ ซีเรียม ไดโนฟิซิส ยิมโนดินเนียม เพอริติเนียม และโปรโธเซนทรัม ในบ่อกุ้งที่แสดงอาการ LSS
 - 3) สภาพพื้นที่บ่อที่ไม่ดี (แอมโมเนียสูง)



แนวปฏิบัติที่ดีในการบริหารจัดการการรักษาดูแลน้ำให้เพียงพอสามารถช่วย
ควบคุม LSS



- แบคทีเรียรวมในน้ำบ่อเลี้ยงที่มีอาการ LSS = $3 \times 10^4 - 8.64 \times 10^7$ CFU/ml กุ้งปกติ $10^5 - 1.6 \times 10^6$ CFU/ml
- แบคทีเรีย vibrio ในน้ำบ่อเลี้ยงที่มีอาการ LSS = 10^3 CFU/ml บ่อกุ้งปกติ = 10^2 CFU/ml

Vibrio alginolyticus

- ❖ รายงานการติดเชื้อ *V. alginolyticus* ในบ่อเลี้ยงกุ้งของไต้หวันตั้งแต่ปี 2001
- ❖ กุ้งแสดงอาการ
 - โตช้า , อ่อนแอ, ไม่ active, ส่วนขอบของรยางค์ antennae, uropods and telson มีสีแดง, กล้ามเนื้อขุ่นขาว, ตาย 50% ภายใน 6 วัน
- ❖ แยกเชื้อได้ เป็น *V. alginolyticus* ระดับเชื้อที่ทำให้กุ้งตาย 50% ในระยะเวลา 96 ชั่วโมง โดยวิธีการฉีด 3.0×10^5 CFU/shrimp (6.6×10^4 CFU/g).



Muscular lesion from highly pathogenic *V. alginolyticus* strain



V. alginolyticus on TCBS Agar

Stephen G. Newman

<https://www.globalseafood.org/advocate/an-update-on-vibriosis-the-major-bacterial-disease-shrimp-farmers-face/>

💣*โรคใหม่ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อบริโอสร้างสารพิษชนิดใหม่*💣

- ❖ โรค High Lethal Vibrio Disease (HLVD) หรือ โรค Translucent Post-larvae Disease (TPD) หรือ “Glass Post-larvae Disease” (GPD)
- ❖ มีการเรียกชื่อไทยแตกต่างกัน เช่น กุ้งแก้ว กุ้งตัวปลิว กุ้งตัวโปร่งแสง โรคนี้พบรายงานก่อโรครุนแรงในโรงอนุบาลกุ้งชาวแวนนาโมของจีน โดยทำให้ลูกกุ้งระยะ PL6-12 ตาย 90% ภายใน 24-48 ชั่วโมง
- ❖ รายงานครั้งแรกปลายปี 2019 (2562) ในมณฑลฝูเจี้ยน กวางสี และกวางตุ้ง ต่อมามีการระบาดหนักในช่วงเดือนมีนาคมถึงมิถุนายน 2020 (2563) ขยายพื้นที่ไปทางเหนือของจีนในมณฑลเจียงซู ซานตง และเหอเป่ย์ ผ่านการเคลื่อนย้ายของลูกกุ้ง
- ❖ กุ้ง จากการสำรวจข้อมูลของจีนในช่วงปี 2019-2020 (2562-2563) พบว่าโรคนี้เกิดทั้งในโรงอนุบาลขนาดเล็กและขนาดใหญ่ที่มีระบบความปลอดภัยทางชีวภาพที่ดี โดยพบมากในช่วงที่มีการเร่งผลิตลูกกุ้งปริมาณมาก ๆ โดยอยู่ในช่วงเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม และเดือนสิงหาคมถึงตุลาคม

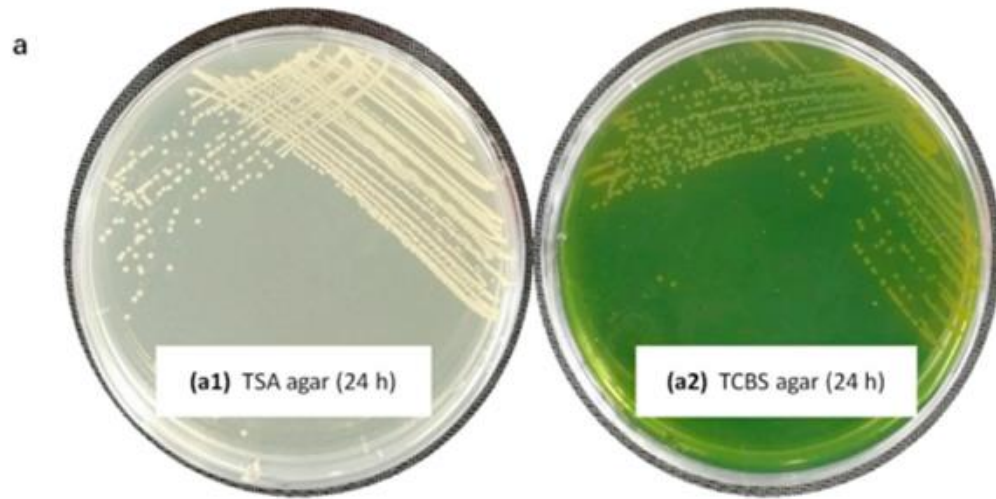
โรคมีความรุนแรงในกุ้งระยะ PL ทำให้ลูกกุ้งตาย 60% ในวันที่ 2 หลังพบกุ้งผิดปกติ และเพิ่มเป็น 90-100% ในวันที่ 3 หลังกุ้งแสดงอาการป่วย กุ้งที่ติดเชื้อจะมีอาการตัวโปร่งแสงหรือตัวใส ตัวซีด ลำไส้ว่าง จากการทดสอบการติดเชื้อในห้องทดลอง พบว่าการแช่เชื้อที่ระดับเชื้อ 1.83×10^6 CFU/mL ทำให้กุ้ง PL ตาย 100% ภายใน 40 ชั่วโมง

💣*โรคใหม่ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อแบคทีเรีย Vibrio parahaemolyticus สายพันธุ์ VpHLVD ที่มีการสร้างสารพิษชนิดใหม่*💣

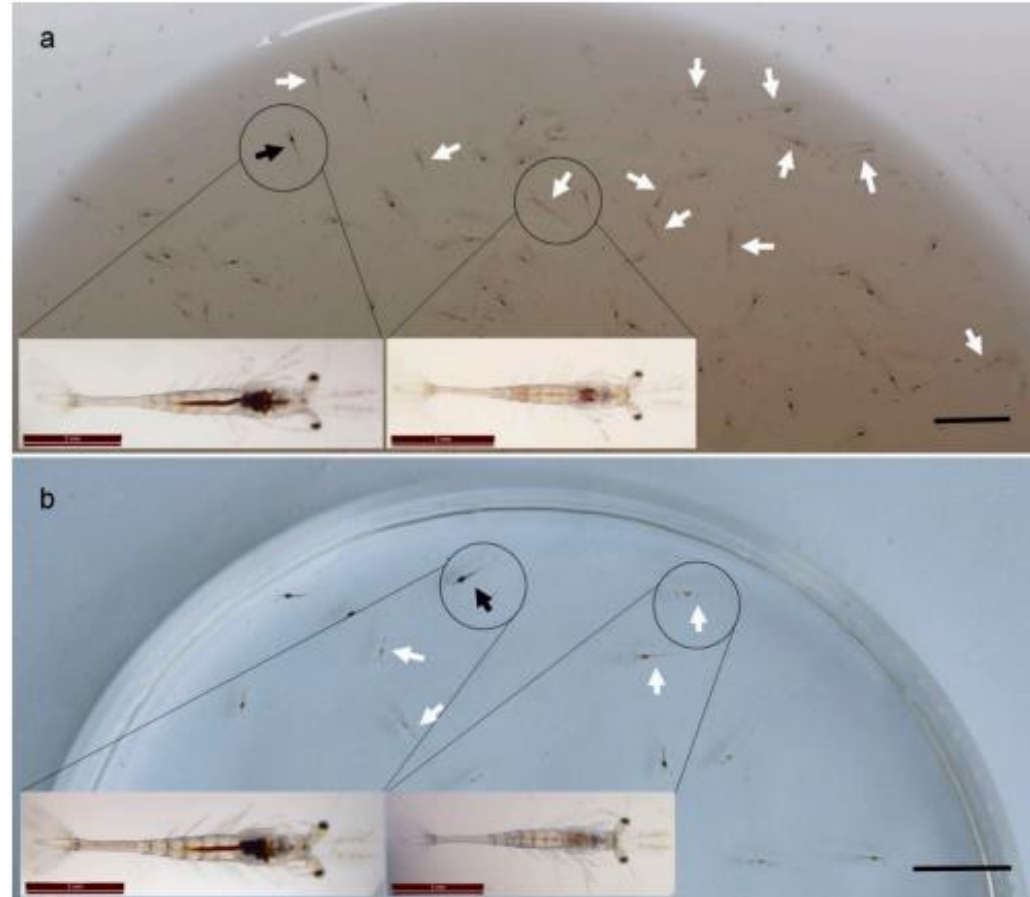
- ❖ จากการศึกษาต่อมาพบว่าโรคนี้อาจเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Vibrio parahaemolyticus* สายพันธุ์ VpHLVD ที่มีการสร้างสารพิษ กลุ่ม Toxin complexes (Tc toxin)
- ❖ โดยต่างจากเชื้อ VpAHPND ที่สร้างสารพิษกลุ่ม PirA และ PirB สารพิษที่สร้างจากเชื้อทั้ง 2 ชนิดนี้ ทำให้ลูกกุ้งระยะ PL มีอาการทางคลินิกคล้ายคลึงกัน ตัวซีด ลำไส้ว่าง แต่สายพันธุ์ VpHLVD จะมีอัตราการตายที่สูงและรุนแรงกว่า VpAHPND ประมาณ 1000 เท่า
- ❖ โดยเป็นผลมาจากสารพิษ Tc toxin สารพิษชนิดนี้สามารถแบ่งกลุ่มได้ 3 subunit ได้แก่ TcA, TcB และ TcC ซึ่งสารพิษ TcC แบ่งเป็นกลุ่มย่อยอีก 3 ชนิด ได้แก่ TcC1, TcC2 และ TcC3
- ❖ อย่างไรก็ตามจากรายงานว่าเชื้อในกลุ่ม VpAHPND และ *Vibrio parahaemolyticus* ที่ไม่ก่อโรครุนแรงหรือเป็นเชื้อฉวยโอกาส (opportunistic pathogenic) ก็สามารถตรวจพบยื่นสร้างสารพิษ Tc toxin ได้เช่นกัน โดยสามารถตรวจพบยื่นสร้างสารพิษ TcA, TcB และ TcC1 ได้ แต่จะตรวจไม่พบยื่นสร้างสารพิษ TcC2 และ TcC3 ดังนั้น อาจสรุปได้ว่าเชื้อ VpHLVD จะต้องสามารถตรวจพบยื่นสร้างสารพิษ Tc toxin ครอบคลุม subunit (TcA, TcB และ TcC) และชนิดย่อย (TcC1, TcC2 และ TcC3)

สารพิษที่สร้างจากเชื้อ VpAHPND จัดเป็น exotoxin แต่ที่สร้างจาก VpHLVD เป็น endotoxin มีกลไกการทำงานต่างกัน โดยสารพิษกลุ่ม PirA และ PirB ทำลายเซลล์เยื่อบุผิว (epithelial cell) ของท่อตับทำให้เซลล์ท่อตับเกิดรูรั่ว (Pore formation) เซลล์ตับทำงานไม่ได้ ส่วน Tc toxin ใช้กลไกคล้ายเข็มฉีดยาเพื่อฉีดส่วนประกอบที่เป็นพิษเข้าไปในไซโตพลาสซึมของเซลล์ท่อตับและตับอ่อนทำให้เซลล์ท่อตับถูกทำลาย

💣*โรคใหม่ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อไวรัสสร้างสารพิษชนิดใหม่*💣



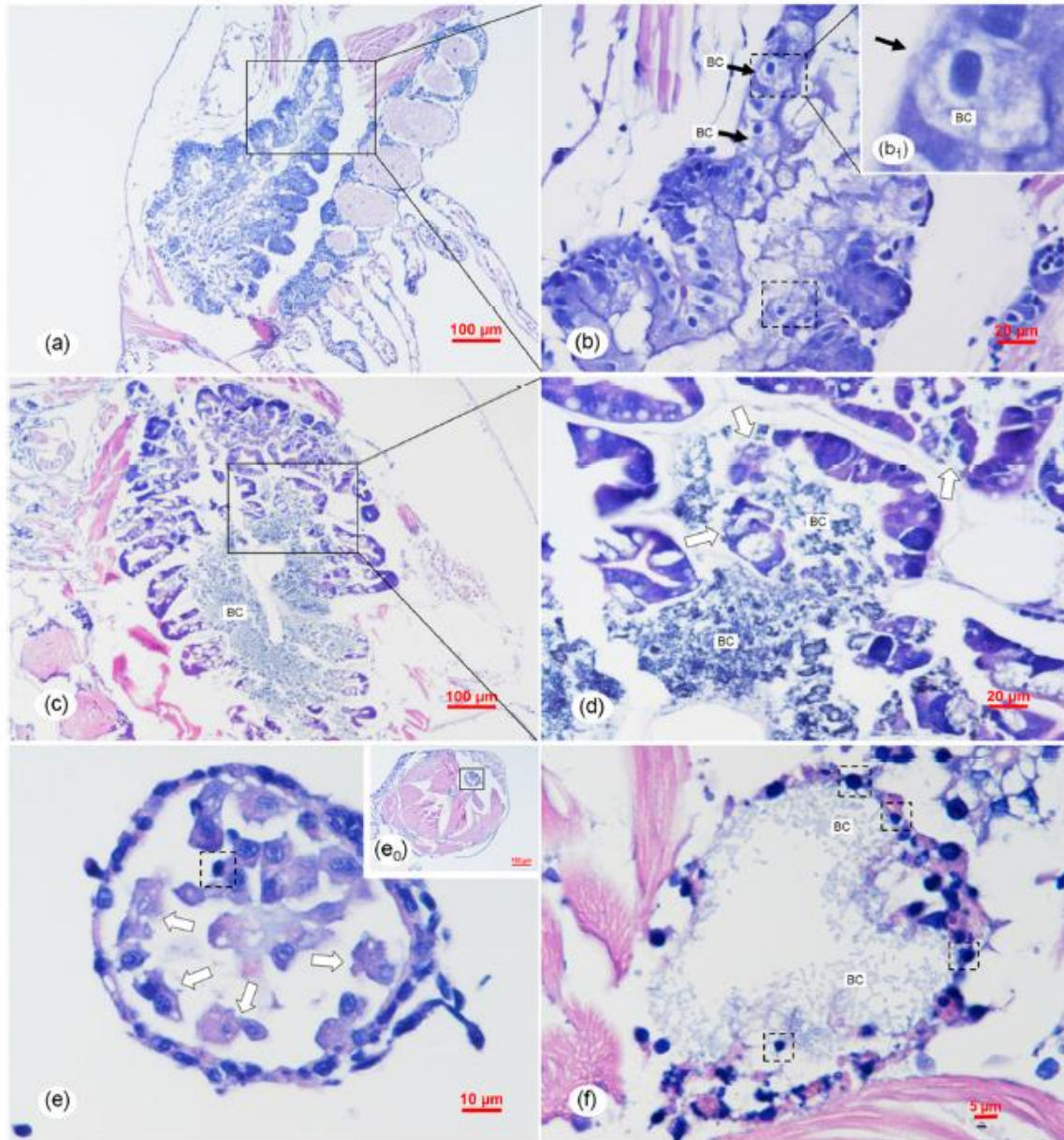
ภาพแสดงโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย VpHLVD
(ที่มา: Pathogens 2020, 9, 741)



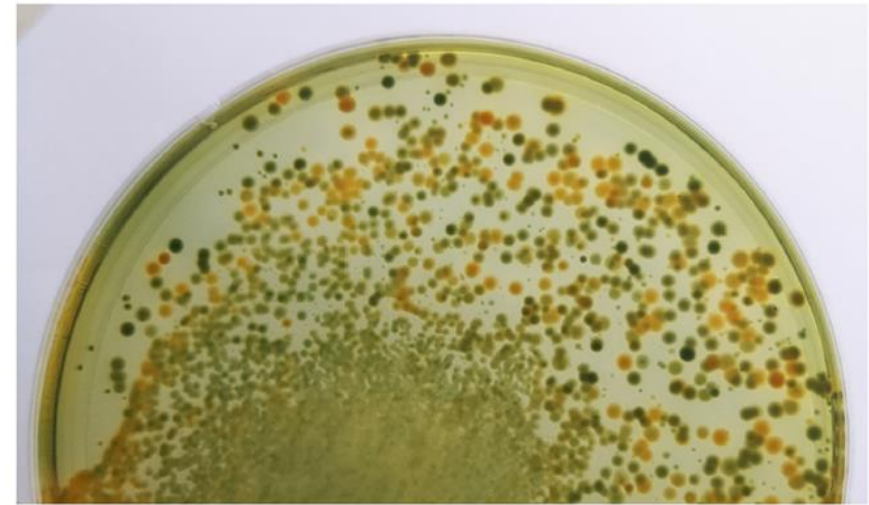
ภาพแสดงกุ้งติดเชื้อในห้องปฏิบัติการ ลูกกุ้ง PL 7 ความยาว 0.6-0.9 ซม. ลูกสรสีขาวยักษ์ที่ติดเชื้อ VpHLVD
ลักษณะตัวซีด ลูกสรสีดำซีกงอกปกติ ซึ่งปลอดจากเชื้อ WSSV, VpAHPND, EHP, SHIV, YHV, TSV, IMNV (ที่มา:

Pathogens 2020, 9, 741)

💣*โรคใหม่ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อไวรัสสร้างสารพิษชนิดใหม่*💣



ภาพแสดงลักษณะทางเนื้อเยื่อวิทยาของตับและตับอ่อนกุ้งปกติและทางเดินอาหาร และกุ้งที่ติดเชื้อ VpHLVD ตามธรรมชาติ ภาพ a, b ระยะแรกของการติดเชื้อ พบการเข้าเกาะของแบคทีเรีย (Bacterial colonisation; BC) บริเวณตับและตับอ่อน ภาพ c,d เกิดการตายของผนังเซลล์และการหลุดลอกของเซลล์ที่ตับ ภาพ e, f ภาพทางเดินอาหารกุ้งที่ติดเชื้อเกิดการตายและการหลุดลอกของทางเดินอาหาร
(ที่มา: Pathogens 2020, 9, 741)

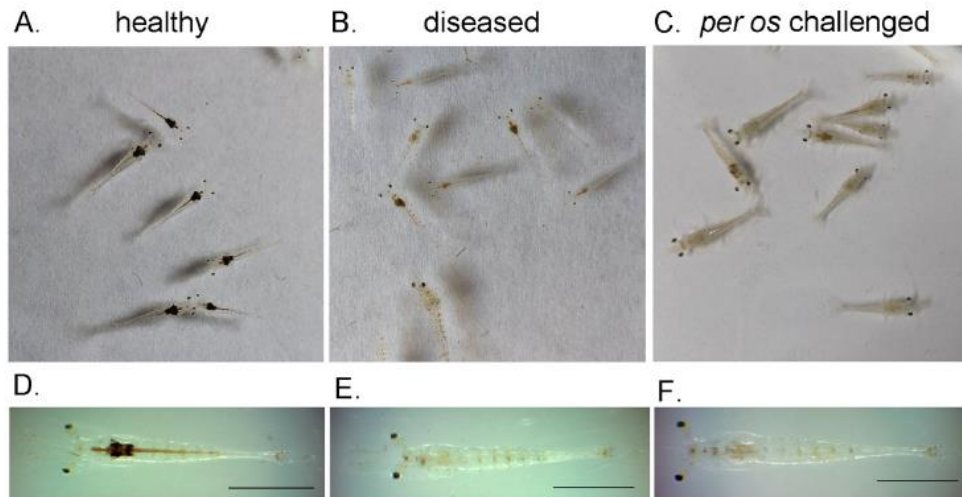


ภาพแสดงลักษณะโคโลนีเชื้อที่แยกจากกุ้งป่วยด้วยโรค VpHLVD บนอาหาร TCBS
(ที่มา: F. Yang et al. Aquaculture 548 (2022) 737605)

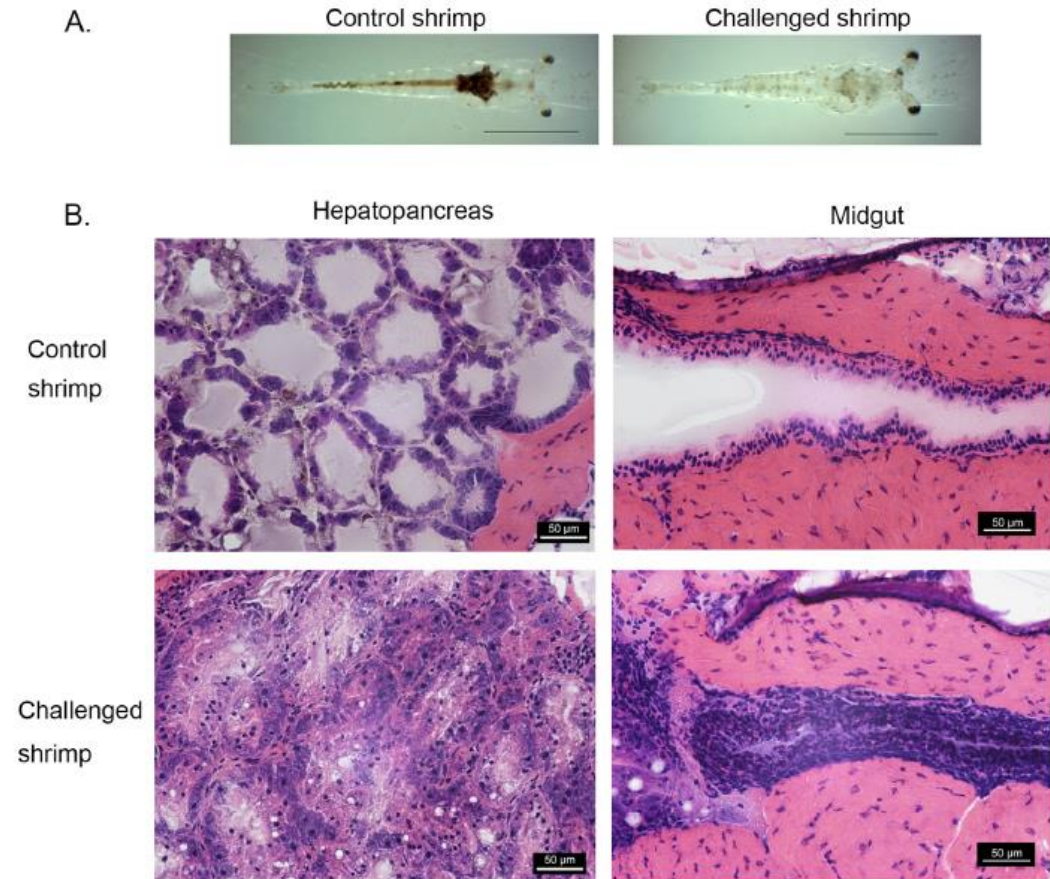
💣*โรคใหม่ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อไวรัสสร้างสารพิษชนิดใหม่*💣

F. Yang et al.

Aquaculture 548 (2022) 73

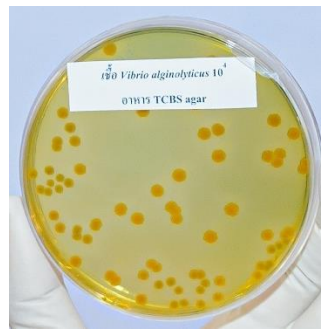


ภาพ A ลักษณะลูกกุ้งปกติ ภาพ B ลักษณะลูกกุ้งติดเชื้อตามธรรมชาติในโรงอนุบาล
ภาพ C ลักษณะลูกกุ้งที่แช่เชื้อในห้องทดลอง
(ที่มา: F. Yang et al. Aquaculture 548 (2022) 737605)



ภาพ A แสดงลักษณะกุ้งปกติ (Control shrimp) และกุ้งที่ติดเชื้อ VpHLVD ในห้องทดลอง(challenged shrimp) กุ้งติดเชื้อมีลักษณะลำใส่ว่างและตับซีด ภาพ B เปรียบเทียบลักษณะเนื้อเยื่อตับและตับอ่อนและทางเดินอาหารของกุ้งปกติและกุ้งที่ติดเชื้อในห้องทดลองโดยกุ้งติดเชื้อมีการหลุดลอกของเซลล์ตับและมีการเพิ่มขึ้นของเซลล์ที่ผิดปกติในทางเดินอาหาร (ที่มา: F. Yang et al. Aquaculture 548 (2022) 737605)

การตรวจเชื้อกลุ่ม vibrio (*Vibrio* spp. Detection)



- การตรวจเชื้อกลุ่ม vibrio ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีความจำเพาะต่อเชื้อกลุ่ม vibrio (Selective media) ได้แก่อาหาร TCBS Agar (Thiosulfate Citrate Bile Salts Sucrose Agar)
- อาหารมีลักษณะสีเขียว โดยไฮโดรเจนซัลไฟด์จะยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียส่วนใหญ่ ยกเว้นสายพันธุ์ *Vibrio*
- ซิเตรตทำหน้าที่เป็นแหล่งของคาร์บอน ในขณะที่เกลือน้ำดีและซูโครสมีบทบาทในการสร้างความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์ *Vibrio* ต่าง ๆ
- แบคทีเรียกลุ่มที่ใช้น้ำตาลซูโครสจะเกิดการสร้างกรดต่ำ pH จะดำโคโลนีจะปรากฏเป็นสีเหลือง กลุ่มที่ไม่ใช้ซูโครส โคโลนีจะปรากฏเป็นสีเขียว

- บางครั้งพบเชื้อโคโลนีสีดำบนอาหาร TCBS ซึ่งเกิดจากไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่ทำหน้าที่เป็นแหล่งกำมะถัน และเมื่อทำงานร่วมกับเฟอริกซิเตรต จะตรวจพบการผลิตไฮโดรเจนซัลไฟด์ สายพันธุ์ vibrio มีความสามารถในการเผาผลาญไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งนำไปสู่การผลิตไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งสามารถตรวจพบได้ในรูปของตะกอนสีดำ กรณีในบ่อมีของเสียกลุ่มไฮโดรเจนซัลไฟด์จะพบโคโลนีสีดำบนอาหาร TCBS ได้

ชนิดเชื้อไวรัสก่อโรคในสัตว์กลุ่ม crustaceans (กุ้ง ปู)

○ ชนิดเชื้อไวรัสที่สำคัญ สัตว์เลี้ยงในอาหาร TCBS และโรคที่เกิดจากเชื้อแต่ละชนิด

<https://www.globalseafood.org/advocate/an-update-on-vibriosis-the-major-bacterial-disease-shrimp-farmers-face/>

ชนิดเชื้อไวรัส	สัตว์เลี้ยงในอาหาร TCBS	โรค/Comments
<i>V. alginolyticus</i>	เหือง (Y)	Zoea syndrome, Septic Hepatopancreatic Necrosis (hatchery and grow out), shell disease
<i>V. anguillarum</i>	เหือง (Y)	Shell disease (juvenile and adults)
<i>V. campbellii</i>	เหือง (Y)	Zoea syndrome, Septic necrosis (hatchery and grow-out), Early Mortality Syndrome (Acute Hepatopancreatic Necrosis) (larvae, juvenile and grow-out)
<i>V. fluvialis</i>	เหือง (Y)	Shell disease
<i>V. harveyi</i>	เหือง (Y)	Luminescent vibriosis (eggs and larvae), Early Mortality Syndrome(EMS) or Acute Hepatopancreatic Necrosis (AHPND) (larvae, juvenile and grow-out)
<i>V. logei</i>	เหือง (Y)	Luminescent vibriosis (eggs and larvae),
<i>V. mediterranei</i>	เหือง (Y)	Luminescent vibriosis (eggs and larvae),

ชนิดเชื้อกลุ่ม vibrio ก่อโรคในสัตว์กลุ่ม crustacean (กุ้ง ปู)

○ ชนิดเชื้อ vibrio ที่สำคัญ สีโอโลนิบนอาหาร TCBS และโรคที่เกิดจากเชื้อแต่ละชนิด

<https://www.globalseafood.org/advocate/an-update-on-vibriosis-the-major-bacterial-disease-shrimp-farmers-face/>

ชนิดเชื้อ vibrio	สีโอโลนิบนอาหาร TCBS	โรค/Comments
<i>V. mimicus</i>	เขียว (G)	Zoea syndrome, Septic necrosis (hatchery and grow-out), shell disease. Very similar to <i>V. cholerae</i> .
<i>V. nigripulchritudo</i>	*	Summer syndrome in grow-out
<i>V. orientalis</i>	เหลือง (Y)	Luminescent vibriosis (eggs and larvae), also known as <i>V. bivalvicida</i>
<i>V. owensii</i>	เขียว (G)	Early Mortality Syndrome (Acute Hepatopancreatic Necrosis) (larvae, juvenile and grow-out)
<i>V. parahaemolyticus</i>	BG, G (there are Y strains-rare)*	Early Mortality Syndrome (Acute Hepatopancreatic Necrosis) (larvae, juvenile and grow-out), Zoea syndrome, Septic necrosis (hatchery and grow-out), shell disease
<i>V. penaeicida</i>	*	Summer syndrome in grow-out
<i>V. splendidus</i>	เหลือง (Y)/เขียว (G)	Shell disease, luminescent vibriosis (eggs and larvae)
<i>V. vulnificus</i>	เขียว (G)(อาจมีโคลนเหลือง (Y strains))	Septic necrosis (hatchery and grow-out), shell disease

การตรวจสอบและเกณฑ์เชื้อ vibrio (Vibrio threshold in shrimp farms)

❖ การตรวจสอบเชื้อ vibrio ในน้ำและในตัวกุ้งเป็นประจำ เป็นข้อมูลสำคัญประกอบการตัดสินใจในการจัดการการเลี้ยง
ดังนั้น จึงควรมีเกณฑ์เชื้อ vibrio ในตัวอย่างน้ำและกุ้งที่เหมาะสม

1) แบคทีเรียในน้ำ
ปริมาณ vibrio
รวมในน้ำบ่อเลี้ยงกุ้ง ไม่ควร
มีโคโลนีเขียวเกิน 100
cfu/ml โคโลนีเหลืองไม่เกิน
1000 cfu/ml และไม่ควรมี
โคโลนีเรืองแสง สัดส่วนของ
โคโลนีสีเขียวไม่ควรเกิน
10% ของปริมาณ vibrio
รวม

2) แบคทีเรียในตัวกุ้งในบ่อเลี้ยง ปริมาณเชื้อในบ่อและในตัวกุ้งเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการเลี้ยง				
เชื้อ	เกณฑ์แบคทีเรียในตับและตับอ่อนกุ้งปกติ (CFU/g)			
	ระยะเวลาการเลี้ยง			
	1 เดือน	2 เดือน	3 เดือน	4 เดือน
vibrio รวม	1000	10,000	10,000	100,000
โคโลนีเหลือง	1000	10,000	10,000	100,000
โคโลนีเขียว	10	100	100-1000	10,000
เรืองแสง	0	10	100	100
ที่มา: ธิดาพร (2563)				

ปริมาณแบคทีเรียในบ่อกุ้ง (Vibrio load in shrimp pond)

❖ ความหนาแน่นการเลี้ยงกุ้งส่งผลต่อปริมาณแบคทีเรียในบ่อ

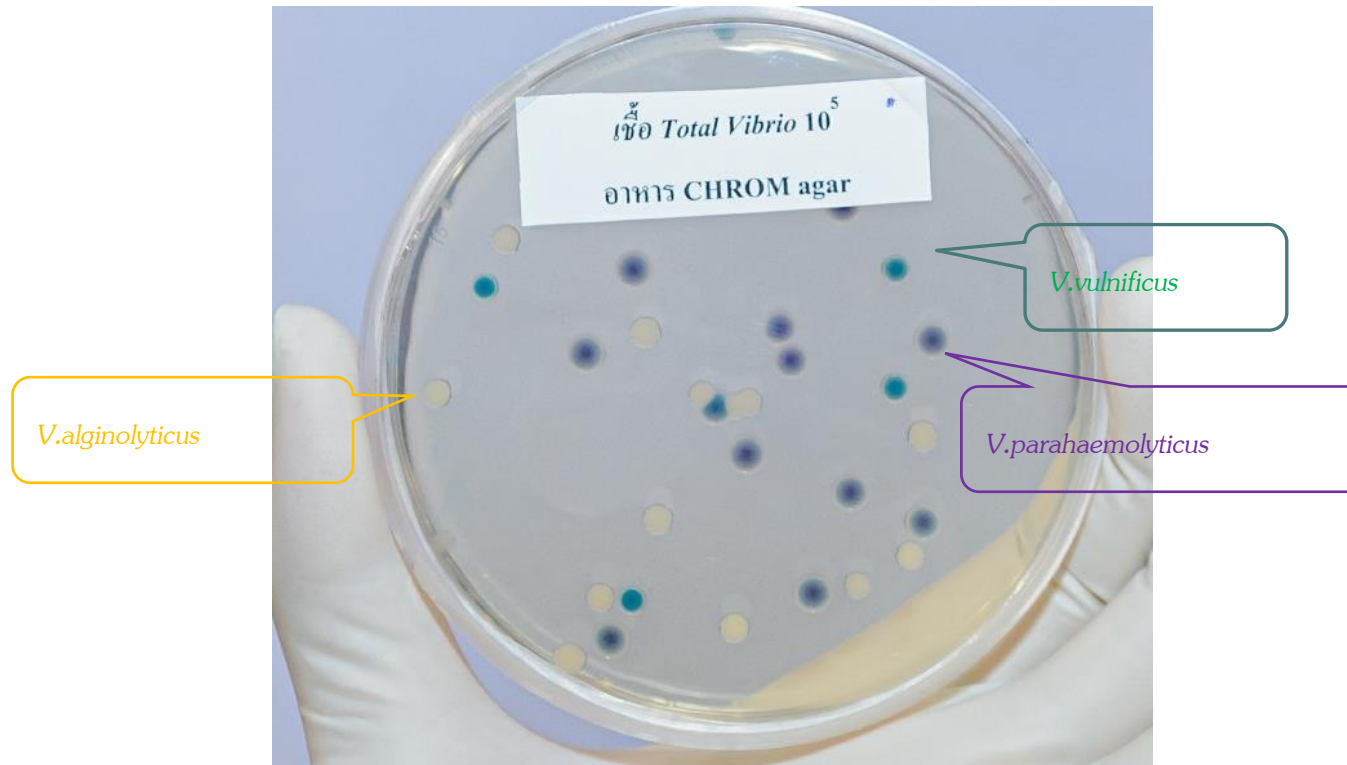
- ระดับกลาง 40 ตัว/ลบ.ม. และระดับสูง 90 ตัว/ลบ.ม.
- ความหนาแน่นของการปล่อยที่แตกต่างกันมีอิทธิพลต่อพารามิเตอร์คุณภาพน้ำ โดยเฉพาะ SPM (Suspended particulate matter) , DO, คลอโรฟิลล์ เอ และ pH
- บ่อเลี้ยงกุ้งที่มีความหนาแน่นสูงจะมีความชุกของเชื้อ vibrio สูงกว่าปริมาณ SPM เพิ่มขึ้น และปริมาณแพลงค์ตอนพืชสูงขึ้น
- บ่อที่เลี้ยงกุ้งหนาแน่นจึงมีความเสี่ยงของการเกิดโรคระบาดได้ง่าย

❖ แบคทีเรีย *Vibrio parahaemolyticus* ในเลนกันบ่อ

- หลังเลี้ยงกุ้ง 25 วัน มีค่า 1.3×10^7 CFU/g
- หลังเลี้ยงกุ้ง 150 วัน มีค่า 5.5×10^7 CFU/g

การตรวจเชื้อกลุ่มวิบริโอ (*Vibrio* spp. Detection)

- การตรวจแยกชนิดเชื้อวิบริโอด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อ CHROMagar™ *Vibrio* เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อที่พัฒนาเพื่อใช้แยกเชื้อวิบริโอได้ถึงระดับชนิดซึ่งมีความละเอียดกว่าอาหาร TCBS ที่แยกได้เพียงกลุ่มเชื้อวิบริโอ ความถูกต้องและความจำเพาะในการแยกชนิดเชื้อ *V. parahaemolyticus* ของอาหาร CHROMagar™ *Vibrio* สูงกว่า TCBS โดยมีความถูกต้องและความจำเพาะ 88% และ 95% สูงกว่า TSBS ที่มีค่า 51% และ 71%



ลักษณะเชื้อ Vibrio 3 ชนิด บนอาหารเลี้ยงเชื้อ ChromAgar Vibrio



ภาพที่ 6 ลักษณะสีโคโลนีของเชื้อ *Vibrio* spp. บนอาหาร CHROMagar™ Vibrio (*V. parahaemolyticus*: สีม่วง, *V. vulnificus*: สีเขียว และ *V. alginolyticus*: สีขาว)

กิตติชนม์และคณะ (2563)



น้ำ

Ems +

ซีขาว +++

แบคทีเรีย +

ผลการตรวจแยกชนิดไวรัสด้วย ChromAgar Vibrio
จากแลปร้านค้าในพื้นที่เลี้ยงกุ้ง

วิธีการควบคุมเชื้อและกำจัด *Vibrio* spp.

❖ ความเข้าใจก่อนการควบคุมเชื้อ vibrio

- ปริมาณของแบคทีเรียที่มากเกินไป และมีความหลากหลายของแบคทีเรียต่ำ จะทำให้เกิดโรค
- การกระจายเชื้อให้มีความหลากหลายจะช่วยให้เชื้อแบคทีเรียควบคุมปริมาณกันเอง
- การควบคุม vibrio จึงไม่ควรกำจัดให้ไม่มีเลย เนื่องจาก vibrio บางชนิดเป็นแบคทีเรียประจำถิ่น (normal flora)
- การจัดการเมื่อตรวจพบปริมาณเชื้อกลุ่ม *Vibrio* spp. เกินเกณฑ์ที่กำหนดควรจัดการที่ต้นเหตุซึ่งมีหลายส่วนที่ต้องดำเนินการไปพร้อม ๆ กัน ทั้งการลดสารอินทรีย์ การรักษาคุณภาพน้ำ และการเติมจุลินทรีย์ในอาหารเพื่อรักษาสมดุลของเชื้อแบคทีเรียในตู้กุ้ง

❖ แนวทางทางควบคุมเชื้อ vibrio

1. การใช้สารฆ่าเชื้อ (Disinfection)
2. กรดอินทรีย์ (Organic acids)
3. จุลินทรีย์ ใช้ในการควบคุมปริมาณเชื้อแบคทีเรีย (Microorganisms)
4. ยาต้านจุลชีพ (Antimicrobials) หรือ ยาปฏิชีวนะ (Antibiotics)

การใช้สารฆ่าเชื้อ (Disinfection)

1.1 ไอโอดีน ออกฤทธิ์ทำลายเชื้อโรคได้ทั้งเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา โปรโตซัว และสปอร์ของเชื้อโรค ไม่มีปัญหาเรื่องสารตกค้าง มีความคงตัวสูงไม่เสื่อมฤทธิ์ แม้นในบ่อที่มีปริมาณสารอินทรีย์สูงและออกฤทธิ์ได้ดีในทุกสภาพทั้งในน้ำกระด้างและน้ำอ่อน

การทำงานของไอโอดีนต่อเชื้อโรค

- ยับยั้งการสังเคราะห์ผนังหุ้มเซลล์ของเชื้อแบคทีเรียโดยยับยั้งการสังเคราะห์สารพันธุกรรมและโปรตีนของเซลล์แบคทีเรีย
 - เปลี่ยนแปลงความสามารถในการทำงานด้านการซึมผ่านของผนังเซลล์ รบกวนการทำงานของระบบน้ำย่อยในเซลล์
 - ค่าพีเอช ส่งผลต่อระยะเวลาการฆ่าเชื้อ pH 6-8 ใช้เวลา 2-3 นาที, pH 8.5 ใช้เวลา 4-5 นาที และ pH 9.0 ใช้เวลา 11 นาที
 - ถ้าค่าอัลคาไลน์ (ค่าความเป็นด่าง) สูงขึ้น จะทำให้ไอโอดีนอิสระลดน้อยลง pH สูงกว่า 8 ไอโอดีนเปลี่ยนไปอยู่ในรูป iodate ion ไม่สามารถฆ่าเชื้อได้
 - ถ้าความเป็นกรดเพิ่มขึ้น จะทำให้ ไอโอดีนอิสระมีมากขึ้น
- ปริมาณการใช้
- ไอโอดีน 10% ใช้ 1-2 กรัม/ตัน ต่อพื้นที่บ่อ 1 ไร่ น้ำลึก 1 เมตร หรือ 1.5-3.0 ลิตร ต่อพื้นที่บ่อ 1 ไร่ น้ำลึก 1 เมตร
 - ไอโอดีน 20% ฆ่าเชื้อกลุ่มไวรัสได้โดยใช้ความเข้มข้นแตกต่างกัน

การใช้สารฆ่าเชื้อ (Disinfection)

- ระดับไอโอดีน 20% ที่ใช้ฆ่าแบคทีเรียกลุ่ม vibrio ภายในเวลา 30 นาที
- เชื้อแบคทีเรีย กรัม/ตัน ของไอโอดีน 20% มิลลิกรัมไอโอดีน/ลิตร หรือ กรัมไอโอดีน/ตัน
- vibrio ส่วนใหญ่ 3.125 0.156
- V. parahaemolyticus* 1.56-3.23 0.078-0.165
- V. damsela* 1.56-3.12 0.078-0.156
- V. fluvialis* 1.56-12.5 0.078-0.635
- V. cholerae* 1.56-6.25 0.078-0.3125
- V. vulnificus* 12.5 0.625
- V. alginolyticus* 6.25-12.5 0.3125-0.625
- V. harveyi* 3.125-6.25 0.156-0.3125

ที่มา: นนทวิทย์ และ รุ่งทิพย์

การใช้สารฆ่าเชื้อ (Disinfection)

1.2 โพแทสเซียมเปอร์ออกซีโมโนซัลเฟต (Potassium peroxymonosulfate) เป็นสารในกลุ่ม oxidizing agent ที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อสูงกว่าสารฆ่าเชื้อทั่วไป เช่น แคลเซียมไฮโปคลอไรต์, โพวิโดน ไอโอดีน, เบนซิลไดนิยมคลอไรด์ และฟอร์มาลิน เนื่องจากทนต่อสารอินทรีย์ และมีความปลอดภัยต่อกุ้งสามารถใช้ในระหว่างการเลี้ยงได้ โดยใช้ความเข้มข้น 1.2 กรัม/ตัน ทุก 2 สัปดาห์ หลังปล่อยกุ้งลงเลี้ยงหรือเมื่อตรวจพบว่าปริมาณเชื้อไวรัสมีปริมาณสูงกว่าเกณฑ์ปกติ

1.3 บีเคซี (Benzalkonium chlorine) ระดับความเข้มข้น 16-64 กรัม/ตัน ออกฤทธิ์ได้ดีที่ pH 9 และ กลูตารอลดีไฮด์ (Glutaraldehyde) ระดับความเข้มข้น 8-32 กรัม/ตัน ออกฤทธิ์ได้ดีที่ pH 5-6 สารทั้ง 2 ชนิดออกฤทธิ์ได้ดีที่ ความเข้มข้น 5 พีพีที ถ้าความเข้มข้นสูงขึ้นต้องใช้ความเข้มข้นเพิ่มขึ้น สารผสมของสาร 2 ชนิดในอัตราส่วน 4:1 ออกฤทธิ์ได้ดีที่ pH 7 ที่ระดับความเข้มข้น 8-32 กรัม/ตัน สามารถใช้ในการลดเชื้อ *V. alginolyticus*, *V. parahaemolyticus* และ *V. harveyi*

กรดอินทรีย์ (Organic acids)

- กรดอินทรีย์เป็นทางเลือกหนึ่งในการลดปริมาณเชื้อไวรัส เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ ไม่ก่อให้เกิดปัญหาการตกค้างในสัตว์กักขัง ไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม
- กรดอินทรีย์ทำให้ค่า pH ในทางเดินอาหารลดลงสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียแกรมลบได้
- กรดอินทรีย์มีหลายชนิด จากการทดสอบกรดอินทรีย์ 4 ชนิด (formic acid, acetic acid, propionic acid, and butyric acid) ในการยับยั้งเชื้อ *V. harveyi* พบว่าระดับกรดที่ทำให้เชื้อตาย 50% ภายใน 96 ชั่วโมง มีค่า 0.023, 0.041, 0.03 และ 0.066% ตามลำดับ
- กรด formic acid ที่ความเข้มข้น 0.035% ให้ผลการยับยั้งเชื้อดีที่สุด กรดอินทรีย์หลายชนิดเกิดขึ้นในกระบวนการหมักผลไม้ ดังนั้นการใช้น้ำหมักผลไม้ต่าง ๆ เช่น น้ำหมักสับปะรด น้ำหมักกล้วย นำไปผสมอาหารจึงเป็นแหล่งของกรดอินทรีย์ที่ช่วยควบคุมปริมาณเชื้อไวรัสก่อโรคในทางเดินอาหารของกักขังได้

จุลินทรีย์ ใช้ในการควบคุมปริมาณเชื้อแบคทีเรีย (Microorganisms)

1. **จุลินทรีย์ย่อยสลาย** วัตถุประสงค์การใช้เพื่อกำจัดสารอินทรีย์ ลดของเสีย กลุ่มไนโตรเจน ซัลเฟอร์ โดยใช้สาตลงบ่อ ได้แก่ กลุ่ม บาซิลลัส (*Bacillus* spp.) ข้อจำกัดของเชื้อกลุ่ม *Bacillus* คือ สามารถเจริญเติบโตในน้ำจืดได้ดีกว่าน้ำเค็ม การคัดเลือกสายพันธุ์ในการนำมาใช้ ควรเลือกชนิดที่แยกจากพื้นที่ที่มีความเค็ม หรือสายพันธุ์ที่โตได้ในน้ำที่มีความเค็ม ซึ่งพบว่า *B. subtilis* มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อ *VpAHPND* โดยมากกว่า *B. pumilus* และ *B. amyloliquefaciens/B. lentus* ที่ให้ผลที่ไม่แน่นอนในการควบคุมเชื้อแบคทีเรียก่อโรคตับวายเฉียบพลัน (*VpAHPND*)

2. **จุลินทรีย์เสริมในอาหาร** เน้นการปรับสมดุลแบคทีเรียในทางเดินอาหาร และกระตุ้นภูมิคุ้มกัน โดยการผสมอาหารให้กิ้งกือ กุ้ง ได้รับผ่านระบบทางเดินอาหารโดยตรง เช่น เชื้อ *Lactobacillus plantarum* เป็นแบคทีเรียแกรมบวก ไม่สร้างสปอร์ เป็นหนึ่งในจุลินทรีย์ที่ใช้ผสมอาหารยับยั้งเชื้อ *V. parahaemolyticus* ก่อโรคตับวายเฉียบพลัน (*VpAHPND*) จุลินทรีย์แต่ละชนิดมีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อต่างกัน การใช้งานต้องมีการตรวจสอบผลว่าสามารถลดเชื้อก่อโรคได้หรือไม่ จุลินทรีย์กลุ่ม *Bacillus* sp. ใช้ควบคุมเชื้อ *V. parahaemolyticus* ได้ดี สำหรับเชื้อ *V. alginolyticus* สามารถใช้จุลินทรีย์น้ำแดงควบคุมเชื้อได้ดี โดยใช้ 80 กรัม/กก.อาหาร และเชื้อ *V. vulnificus* สามารถใช้จุลินทรีย์ EM 100 กรัม/กก.อาหาร ในการควบคุมเชื้อ

ข้อควรพิจารณาในการใช้จุลินทรีย์สำหรับการเลี้ยงกุ้ง

- 1) ควรทราบวัตถุประสงค์ของการใช้เพื่อประสิทธิภาพสูงสุด (ย่อยสลายของเสีย/ควบคุมสมดุลเชื้อในตัวกุ้ง)
- 2) การเลือกใช้จุลินทรีย์ที่จำหน่ายตามท้องตลาดควรพิจารณาสายพันธุ์เชื้อที่ใช้และเลือกใช้ให้เหมาะกับวัตถุประสงค์
- 3) ปริมาณการใช้ต้องมีตัวเชื้อที่เพียงพอในการไปต่อสู้กับเชื้อก่อโรคได้
- 4) หากมีการใช้จุลินทรีย์ที่ต้องขยายเพื่อเพิ่มจำนวน การขยายเชื้อต้องถูกต้องและสะอาดเพียงพอเพื่อลดเชื้ออื่นปนเปื้อน

ตารางที่ 3 ปริมาณแบคทีเรียของผลิตภัณฑ์โพรไบโอติกที่ผลิตในประเทศและนำเข้าจากต่างประเทศ (Nimrat & Vuthiphandchai, 2007 a, b, c, d, e)

ผลิตภัณฑ์โพรไบโอติก	ประเทศผู้ผลิต	ปริมาณแบคทีเรียที่ตรวจนับได้ (CFU/g)	ปริมาณแบคทีเรียที่ระบุข้างฉลาก (CFU/g)	มาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตามปริมาณแบคทีเรียที่ระบุบนฉลาก
Probiotic 1	ไทย	8.57×10^4	10^9	X
Probiotic 2	ไทย	2.07×10^4	10^9	X
Probiotic 3	จีน	1.26×10^4	10^9	X
Probiotic 4	ไทย	8.23×10^3	10^9	X
Probiotic 5	จีน	4.43×10^3	10^9	X
Probiotic 6	ไทย	6.13×10^2	10^9	X
Probiotic 7	ไทย	2.50×10^5	ไม่ปรากฏข้อมูล	-
Probiotic 8	ไทย	1.26×10^8	ไม่ปรากฏข้อมูล	-
Probiotic 9	ไทย	7.55×10^7	10^9	X
Probiotic 10	ไทย	1.70×10^7	ไม่ปรากฏข้อมูล	-
Probiotic 11	สหรัฐอเมริกา	1.30×10^9	10^9	✓
Probiotic 12	ไทย	1.10×10^6	ไม่ปรากฏข้อมูล	-

หมายเหตุ : X ปริมาณแบคทีเรียไม่ตรงตามที่ระบุบนฉลาก

✓ ปริมาณแบคทีเรียตรงตามที่ระบุบนฉลาก

- ไม่มีปริมาณแบคทีเรียระบุบนฉลาก

ข้อมูลจุลินทรีย์ในท้องตลาด

- 1) 58.34% ปริมาณจุลินทรีย์จริงน้อยกว่าที่ระบุบนฉลาก
- 2) 33.33% ไม่ระบุชนิดจุลินทรีย์ บนฉลาก
- 3) 8.33% มีปริมาณจุลินทรีย์สูงกว่าที่ระบุบนฉลาก

การจัดการเชื้อกลุ่มไวรัสในฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเล

โดยการใช้ยาต้านจุลชีพ (Antimicrobials)/ยาปฏิชีวนะ (Antibiotics)

ตารางที่ ข2. ยาต้านจุลชีพที่อนุญาตให้ใช้ในสัตว์น้ำ ตำรับยาเดี่ยว มี 7 ชนิด และระยะหยุดยา

ชนิดยาต้านจุลชีพ ที่อนุญาตให้ใช้ในสัตว์น้ำ	จำนวนตำรับยาที่ขึ้นทะเบียน (ข้อมูล ณ วันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2563)	ระยะหยุดยา (วัน)
อะมอกซิซิลิน (Amoxicillin)	3	15-20
เอนโรฟลอกซาซิน (Enrofloxacin)	79	21
ออกซีเตตราซัยคลิน (Oxytetracycline)	53	14-21
ซาราฟลอกซาซิน (Sarafloxacin)	2	10-21
ออกโซลิโนค แอซิด (Oxolinic acid)	ไม่มีตำรับยาที่ขึ้นทะเบียน	14-21
ทอลทราซูลิน (Toltrazuril)	ไม่มีตำรับยาที่ขึ้นทะเบียน	ไม่มีข้อมูล
ซัลฟาโมโนเมทรอซีน โซเดียม (Sulfamonomethoxine Sodium)	ไม่มีตำรับยาที่ขึ้นทะเบียน	21

การจัดการเชื้อกลุ่มไวรัสในฟาร์มเลี้ยงกบทะเล

โดยการใช้ยาต้านจุลชีพ (Antimicrobials)/ยาปฏิชีวนะ (Antibiotics)

ตารางที่ ข3. ยาด้านจุลชีพที่อนุญาตให้ใช้ในสัตว์น้ำ ตำรับยาผสม มี 5 ชนิด และระยะหยุดยา

ชนิดยาด้านจุลชีพ ที่อนุญาตให้ใช้ในสัตว์น้ำ	จำนวนตำรับยาที่ขึ้นทะเบียน (ข้อมูล ณ วันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2563)	ระยะหยุดยา (วัน)
ซัลฟาไดอะซีน + ไตรเมทรอพริม (Sulfadiazine + Trimethoprim)	ไม่มีตำรับยาที่ขึ้นทะเบียน	21
ซัลฟาไดเมทอกซีน โซเดียม + ไตรเมทรอพริม (Sulfadimethoxine sodium + Trimethoprim)	12	21
ซัลฟาไดเมทอกซีน โซเดียม + ออเมทรอพริม (Sulfadimethoxine sodium + Ormethoprim)	2	21
ซัลฟาโมโนเมทอกซีน+ไตรเมทรอพริม (Sulfadmonothoxine sodium + Trimethoprim)	ไม่มีตำรับยาที่ขึ้นทะเบียน	ไม่มีข้อมูล
ซัลฟาไดมิดีน + ไตรเมทรอพริม (Sulfadimidine sodium + Trimethoprim)	ไม่มีตำรับยาที่ขึ้นทะเบียน	ไม่มีข้อมูล

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข (http://food.fda.moph.go.th/law/announ_moph1-150.php)

การจัดการเชื้อกลุ่ม Vibrio ในฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเล

โดยการใช้ยาต้านจุลชีพ (Antimicrobials)/ยาปฏิชีวนะ (Antibiotics)

ตารางที่ ข4. ยาและเคมีภัณฑ์ที่ห้ามใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ชื่อยา สารเคมี และอนุพันธ์	ประเภทกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
1. Furazolidone (AOZ)	สัตว์น้ำควบคุม (กุ้งทะเล) ¹⁾ /สัตว์น้ำทั่วไป ²⁾
2. Furaltadone (AMTZ)	
3. Nitrofurantoin (AHD)	
4. Nitrofurazone (SEM)	
5. Chloramphenicol	
6. Malachite green	
7. Cephalosporins	
8. Nitroimidazoles	

ยาและสารเคมีที่ตลาดไทยห้ามใช้

1. คลอแรมฟีนิคอล (Chloramphenicol)
2. ไนโตรฟิวราโซน (Nitrofurazone)
3. ไนโตรฟิวแรนโทอิน (Nitrofurantoin)
4. ฟิวราโซลิโดน (Furazolidone)
5. ฟิวแรลทาโดน (Furaltadone)
6. ไนฟูซอล (Nifursol)
7. กลุ่มเซฟาโลสปอริน (Cephalosporins)
8. กลุ่มไนโตรอิมิดาโซล (Nitroimidazoles)
9. มาลาไคต์ กรีน (Malachite green)

ที่มา:

- 1) บัญชีแนบท้ายหมายเลข 1 ของประกาศกรมประมง ณ วันที่ 23 ธ.ค. 62 เรื่อง “ข้อกำหนดให้ผู้ประกอบกิจการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเลซึ่งเป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุมภายในเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ตามมาตรา 77 แห่งพระราชกำหนดการประมง พ.ศ. 2558 ต้องปฏิบัติ พ.ศ. 2562” ข้อ 1 ข้อกำหนดตามมาตรา 78 (4) ห้ามมิให้ใช้ยาและเคมีภัณฑ์ ตามบัญชีแนบท้ายหมายเลข 1 ในการเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล
- 2) บัญชีแนบท้ายระเบียบกรมประมง ว่าด้วยการออกใบรับรองการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับการผลิตสัตว์น้ำ (จี เอ พี) (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2563

การจัดการเชื้อกลุ่มวิบริโอในฟาร์มเลี้ยงกุ้งทะเล

โดยการใช้ยาต้านจุลชีพ (Antimicrobials)/ยาปฏิชีวนะ (Antibiotics)

ยาและสารเคมีที่ตลาดอเมริกาห้ามใช้

คลอแรมฟินิคอล (Chloramphenicol)
ไกลโคเปปไทด์ (Glycopeptides)
ฟลูออโรควิโนโลน (Fluoroquinolones)
ไดเมทไตรดาโซล (Dimetridazole)
ไนโตรฟูราโซน (Nitrofurazone)
ไนโตรฟูแรนโทอิน (Nitrofurantoin)
ฟูราโซลิโดน (Furazolidone)
ฟูรอลทาโดน (Furaltadone)
เซนบูเทอรอล (Clenbuterol)
มาลาไคท์ กรีน (Malachite Green)
เมโทรนิดาโซล (Metronidazole)
โรนิดาโซล (Ronidazole)
ไนโตรมิดาโซล (Nitroimidazoles)
ไอโพรมิดาโซล (Ipronidazole)

ยาและสารเคมีที่ตลาดญี่ปุ่นห้ามใช้

คลอแรมฟินิคอล (Chloramphenicol)
ไนโตรฟูราโซน (Nitrofurazone)
ไนโตรฟูแรนโทอิน (Nitrofurantoin)
ฟูราโซลิโดน (Furazolidone)
ฟูรอลทาโดน (Furaltadone)
มาลาไคท์ กรีน (Malachite Green)
ไดเมทไตรดาโซล (Dimetridazole)
โรนิดาโซล (Ronidazole)
เมโทรนิดาโซล (Metronidazole)
ไดเมทไตรดาโซล (Dimetridazole)
ดามิโนไซด์ (Daminoside)
ฟลอปเฟรม (Phopham)
ไนโตรฟูแรน (Nitrofurans)
คลอโปรมาซีน (Chlorpromazine)

ยาและสารเคมีที่ตลาดแคนาดาห้ามใช้

คลอแรมฟินิคอล (Chloramphenicol)
ไนโตรฟูราโซน (Nitrofurazone)
ไนโตรฟูแรนโทอิน (Nitrofurantoin)
ฟูราโซลิโดน (Furazolidone)
ฟูรอลทาโดน (Furaltadone)
มาลาไคท์ กรีน (Malachite Green)
ออกโซลิโนลิก แอซิด (Oxolinic acid)
เตตราไซคลิน (Tetracycline)
ฟลูมีควิน (Flumequine)
ไซโปรฟลอกซาซิน (Ciprofloxacin)
ดานอฟลอกซาซิน (Danofloxacin)
เอนโรฟลอกซาซิน (Enrofloxacin)
ซาราฟลอกซาซิน (Sarafloxacin)
ซัลฟาเซตาไมด์ (Sulfacetamide)
ซัลฟาคลอโรไพริดาซีน (Sulfachloropyridazine)
ซัลฟาดอกซิน (Sulfadoxine)
ซัลฟาควินาดีน (Sulfaguanadine)
ซัลฟาเมราซีน (Sulfamerazine)
ซัลฟาเมทาซีน (Sulfamethazine)

โดย คุณมานิตย์ จิตชุม นายกสสมาคมผู้ค้าปัจจัยสัตว์น้ำ

Cr. นสพ.กุ้งไทย ฉบับ 178

การประเมินศักยภาพและความพร้อมของบ่อ ➡️ ต้นทุนการผลิต ➡️ ความสำเร็จของการเลี้ยง

การเตรียมบ่อ

การคัดเลือกลูกกุ้ง

การจัดการระหว่างเลี้ยง

- สถานะของบ่อเลี้ยง
 - + บ่อใหม่
 - + บ่อที่เคยเกิดโรค
- รูปแบบบ่อ
 - + บ่อดิน
 - + บ่อ PE ขอบ
 - + บ่อ PE เต็มพื้นที่

แนวทางการเตรียมบ่อที่แตกต่างกัน

- ศักยภาพบ่อ
- รูปแบบบ่อ
- รูปแบบการเลี้ยง
- ความพร้อมของทรัพยากรในการจัดการระหว่างเลี้ยง

ลูกกุ้งที่เหมาะสมกับบ่อเลี้ยง

- การจัดการคุณภาพน้ำ
 - + ด้านกายภาพ
 - + ด้านเคมี
 - + ด้านชีวภาพ
- การจัดการ “อาหาร”
 - + ปริมาณ + คุณภาพ
- การจัดการสุขภาพกุ้ง
 - + การตรวจสุขภาพประจำวันปากบ่อ
 - + การตรวจทางห้องปฏิบัติการ
- การจัดการของเสีย

Thank
you 

ถาม & ตอบ



ศูนย์วิจัยและพัฒนาสุขภาพสัตว์น้ำสงขลา



130/2 ถ ดิถสุลลันนท์ ตำบลพะวง อำเภอเมืองสงขลา สงขลา 90100



074 335 245



aquathaiinfo@gmail.com



แผนที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาสุขภาพสัตว์น้ำสงขลา



ช่องทางการรับฟังความคิดเห็น



ศูนย์วิจัยและพัฒนาสุขภาพสัตว์น้ำสงขลา แฟนเพจ

