

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ปริมาณ *E. coli*, *V. cholerae* และ *V. parahaemolyticus* ในมวลน้ำที่อัตราการไหลของน้ำ 3 และ 6 ลิตรต่อนาทีแต่ละช่วงเวลาของการศึกษา (โคโลนีต่อมิลลิตร)
(Mean ± SD)

แบคทีเรีย	อัตราการไหลน้ำ	0	3	6	9	12	18	24	36	48	72	96
<i>E. coli</i>	3 ลิตรต่อนาที	$1.83 \times 10^4 \pm 0.27 \times 10^4$	$5.02 \times 10^3 \pm 1.00 \times 10^3$	$1.60 \times 10^3 \pm 0.80 \times 10^3$	$3.63 \times 10^3 \pm 0.54 \times 10^3$	$0.43 \times 10^3 \pm 0.15 \times 10^3$	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	6 ลิตรต่อนาที	$5.32 \times 10^3 \pm 1.66 \times 10^3$	$3.62 \times 10^3 \pm 1.72 \times 10^3$	$1.25 \times 10^3 \pm 0.92 \times 10^3$	$1.97 \times 10^3 \pm 0.20 \times 10^3$	$5.80 \times 10^2 \pm 1.27 \times 10^2$	$1.05 \times 10^2 \pm 0.30 \times 10^2$	$0.17 \times 10^2 \pm 0.04 \times 10^2$	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
<i>V. cholerae</i>	3 ลิตรต่อนาที	$7.00 \times 10^3 \pm 3.41 \times 10^3$	$1.72 \times 10^3 \pm 0.50 \times 10^3$	$3.27 \times 10^3 \pm 1.32 \times 10^3$	$4.17 \times 10^3 \pm 2.60 \times 10^3$	$4.57 \times 10^3 \pm 1.28 \times 10^3$	$5.50 \times 10^3 \pm 4.04 \times 10^3$	$4.33 \times 10^3 \pm 2.66 \times 10^3$	$0.55 \times 10^3 \pm 0.27 \times 10^3$	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	6 ลิตรต่อนาที	$1.21 \times 10^4 \pm 0.23 \times 10^4$	$1.14 \times 10^3 \pm 0.21 \times 10^3$	$1.57 \times 10^3 \pm 0.43 \times 10^3$	$2.95 \times 10^3 \pm 1.57 \times 10^3$	$2.26 \times 10^3 \pm 1.33 \times 10^3$	$1.38 \times 10^3 \pm 0.84 \times 10^3$	$4.10 \times 10^3 \pm 2.83 \times 10^3$	$4.67 \times 10^3 \pm 3.52 \times 10^3$	$0.98 \times 10^3 \pm 0.42 \times 10^3$	$0.03 \times 10^3 \pm 0.08 \times 10^3$	0.00 ± 0.00
<i>V. parahaemolyticus</i>	3 ลิตรต่อนาที	$1.16 \times 10^3 \pm 0.75 \times 10^3$	$1.00 \times 10^3 \pm 0.89 \times 10^3$	$0.67 \times 10^3 \pm 0.52 \times 10^3$	$0.83 \times 10^3 \pm 1.32 \times 10^3$	$0.33 \times 10^3 \pm 0.52 \times 10^3$	$0.50 \times 10^3 \pm 0.84 \times 10^3$	$0.50 \times 10^3 \pm 0.55 \times 10^3$	$0.72 \times 10^3 \pm 0.25 \times 10^3$	$0.40 \times 10^3 \pm 0.32 \times 10^3$	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	6 ลิตรต่อนาที	$2.00 \times 10^3 \pm 2.10 \times 10^3$	$1.20 \times 10^3 \pm 1.30 \times 10^3$	$1.83 \times 10^3 \pm 0.75 \times 10^3$	$1.50 \times 10^3 \pm 2.34 \times 10^3$	$2.78 \times 10^3 \pm 2.42 \times 10^3$	$1.17 \times 10^3 \pm 0.67 \times 10^3$	$5.30 \times 10^3 \pm 3.56 \times 10^3$	$6.82 \times 10^3 \pm 3.36 \times 10^3$	$5.40 \times 10^3 \pm 1.49 \times 10^3$	$2.15 \times 10^3 \pm 0.98 \times 10^3$	$0.08 \times 10^3 \pm 0.98 \times 10^3$

ตารางที่ 2 ปริมาณ *E. coli*, *V. cholerae* และ *V. parahaemolyticus* ในมวลน้ำในระบบที่ไม่มีระบบกรองและมีการกรองแต่ละช่วงเวลาของการศึกษา (โคโลนีต่อมิลลิตร)
(Mean ± SD)

แบคทีเรีย	รูปแบบ	0	3	6	9	12	18	24	36	48	72	96
<i>E. coli</i>	ไม่มีระบบกรอง	$1.83 \times 10^4 \pm 0.27 \times 10^4$	$5.02 \times 10^3 \pm 1.00 \times 10^3$	$1.60 \times 10^3 \pm 0.80 \times 10^3$	$3.63 \times 10^3 \pm 0.54 \times 10^3$	$0.43 \times 10^3 \pm 0.15 \times 10^3$	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	มีระบบกรอง	$1.56 \times 10^4 \pm 0.83 \times 10^4$	$8.55 \times 10^3 \pm 0.97 \times 10^3$	$2.00 \times 10^3 \pm 1.60 \times 10^3$	$3.55 \times 10^3 \pm 0.98 \times 10^3$	$1.97 \times 10^3 \pm 0.20 \times 10^3$	$7.40 \times 10^3 \pm 1.17 \times 10^3$	$0.85 \times 10^3 \pm 0.24 \times 10^3$	$0.18 \times 10^3 \pm 0.04 \times 10^3$	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
<i>V. cholerae</i>	ไม่มีระบบกรอง	$7.00 \times 10^3 \pm 3.41 \times 10^3$	$1.72 \times 10^3 \pm 0.50 \times 10^3$	$3.27 \times 10^3 \pm 1.32 \times 10^3$	$4.17 \times 10^3 \pm 2.60 \times 10^3$	$4.57 \times 10^3 \pm 1.28 \times 10^3$	$5.50 \times 10^3 \pm 4.04 \times 10^3$	$4.33 \times 10^3 \pm 2.66 \times 10^3$	$0.55 \times 10^3 \pm 0.27 \times 10^3$	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	มีระบบกรอง	$1.18 \times 10^4 \pm 1.07 \times 10^4$	$1.29 \times 10^4 \pm 0.54 \times 10^4$	$8.07 \times 10^3 \pm 0.67 \times 10^3$	$8.85 \times 10^3 \pm 0.20 \times 10^3$	$3.67 \times 10^3 \pm 0.76 \times 10^3$	$2.18 \times 10^3 \pm 0.66 \times 10^3$	$2.66 \times 10^3 \pm 1.75 \times 10^3$	$2.50 \times 10^3 \pm 2.25 \times 10^3$	$0.17 \times 10^3 \pm 0.41 \times 10^3$	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
<i>V. parahaemolyticus</i>	ไม่มีระบบกรอง	$1.16 \times 10^3 \pm 0.75 \times 10^3$	$1.00 \times 10^3 \pm 0.89 \times 10^3$	$0.67 \times 10^3 \pm 0.52 \times 10^3$	$0.83 \times 10^3 \pm 1.32 \times 10^3$	$0.33 \times 10^3 \pm 0.52 \times 10^3$	$0.50 \times 10^3 \pm 0.84 \times 10^3$	$0.50 \times 10^3 \pm 0.55 \times 10^3$	$0.72 \times 10^3 \pm 0.25 \times 10^3$	$0.40 \times 10^3 \pm 0.32 \times 10^3$	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00
	มีระบบกรอง	$1.07 \times 10^3 \pm 1.27 \times 10^3$	$2.78 \times 10^3 \pm 1.50 \times 10^3$	$1.17 \times 10^3 \pm 0.35 \times 10^3$	$1.33 \times 10^3 \pm 0.64 \times 10^3$	$5.17 \times 10^3 \pm 2.99 \times 10^3$	$2.83 \times 10^3 \pm 2.48 \times 10^3$	$0.83 \times 10^3 \pm 0.40 \times 10^3$	$1.15 \times 10^3 \pm 0.18 \times 10^3$	$0.15 \times 10^3 \pm 0.20 \times 10^3$	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00

ตารางที่ 3 ปริมาณ *E. coli*, *V. cholerae* และ *V. parahaemolyticus* ในหอยนางรมปากจีบในระบอบที่ 1 ไม่มีการจัดการกับตะกอนและระบอบที่มีการจัดการกับตะกอนแต่ละช่วงเวลา
 ที่ทำการศึกษา (โดโลนีด็อกกรัม) (Mean ± SD)

แบคทีเรีย	รูปแบบ	0	1	3	6	12	24	48	72	96
<i>E. coli</i>	ไม่มีการจัดการกับตะกอน	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
	มีการจัดการกับตะกอน	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00
<i>V. cholerae</i>	ไม่มีการจัดการกับตะกอน	0.08x10 ³ ±0.16x10 ³	0.15x10 ³ ±0.18x10 ³	0.00±0.00	1.00x10 ³ ±0.89x10 ³	1.30x10 ³ ±0.71x10 ³	2.83x10 ³ ±2.48x10 ³	0.13x10 ³ ±0.22x10 ³	0.14x10 ³ ±0.19x10 ³	0.08x10 ³ ±0.15x10 ³
	มีการจัดการกับตะกอน	0.02x10 ³ ±0.04x10 ³	0.03x10 ³ ±0.05x10 ³	0.08x10 ³ ±0.07x10 ³	0.08x10 ³ ±0.09x10 ³	0.07x10 ³ ±0.08x10 ³	0.08x10 ³ ±0.09x10 ³	0.03x10 ³ ±0.05x10 ³	0.00±0.00	0.00±0.00
<i>V. parahaemolyticus</i>	ไม่มีการจัดการกับตะกอน	0.23x10 ³ ±0.35x10 ³	0.63x10 ³ ±0.85x10 ³	0.15x10 ³ ±0.20x10 ³	0.48x10 ³ ±0.64x10 ³	6.80x10 ³ ±6.90x10 ³	3.16x10 ³ ±4.75x10 ³	0.77x10 ³ ±0.96x10 ³	0.02x10 ³ ±0.04x10 ³	0.05x10 ³ ±0.12x10 ³
	มีการจัดการกับตะกอน	0.04x10 ³ ±0.05x10 ³	0.03x10 ³ ±0.05x10 ³	0.25x10 ³ ±0.32x10 ³	0.20x10 ³ ±0.19x10 ³	0.27x10 ³ ±0.31x10 ³	0.03x10 ³ ±0.05x10 ³	0.07x10 ³ ±0.12x10 ³	0.00±0.00	0.00±0.00

ตารางที่ 4 ปริมาณโลหะหนักในหอยนางรมปากจีบในระบอบที่ 1 ไม่มีการจัดการกับตะกอนและระบอบที่มีการจัดการกับตะกอนแต่ละช่วงเวลาทำการศึกษา
 (ไมโครกรัมต่อกรัมน้ำหนักเปียก) (Mean ± SD)

โลหะหนัก	รูปแบบ	0	1	3	6	12	24	48	72	96
Hg (ng/g)	ไม่มีการจัดการกับตะกอน	3.87±0.73	4.38±0.97	4.11±0.51	4.14±0.77	3.24±0.65	3.59±1.09	4.62±1.09	5.04±1.99	4.71±2.57
	มีการจัดการกับตะกอน	1.45±0.41	2.01±0.28	2.59±0.89	2.68±1.27	2.75±0.64	2.60±1.97	3.44±1.97	2.15±0.36	2.46±0.54
Cd	ไม่มีการจัดการกับตะกอน	0.57±0.16	0.41±0.08	0.41±0.08	0.42±0.09	0.38±0.07	0.40±0.07	0.54±0.16	0.57±0.19	0.56±0.15
	มีการจัดการกับตะกอน	1.05±0.67	2.32±0.74	1.71±0.66	1.96±1.00	0.89±0.17	1.26±0.15	1.51±0.32	1.37±0.14	1.40±0.09
Pb	ไม่มีการจัดการกับตะกอน	0.08±0.01	0.06±0.01	0.07±0.02	0.07±0.01	0.08±0.03	0.09±0.02	0.08±0.02	0.08±0.02	0.07±0.03
	มีการจัดการกับตะกอน	0.04±0.01	0.03±0.01	0.05±0.01	0.04±0.01	0.05±0.02	0.03±0.01	0.02±0.02	0.02±0.01	0.03±0.01
Cu	ไม่มีการจัดการกับตะกอน	14.86±14.20	9.61±4.57	9.32±2.99	10.29±5.51	10.53±3.81	12.47±7.65	15.11±9.12	8.73±4.65	12.70±7.67
	มีการจัดการกับตะกอน	30.29±7.44	25.71±7.25	26.61±7.84	24.48±1.78	27.00±5.73	29.72±4.35	30.19±3.97	31.22±5.93	31.25±8.41
Fe	ไม่มีการจัดการกับตะกอน	34.87±9.90	26.70±7.35	26.51±18.25	24.15±10.27	31.10±17.84	29.01±11.53	22.99±6.86	25.81±9.47	24.35±8.96
	มีการจัดการกับตะกอน	30.30±9.34	18.93±2.49	21.42±6.55	15.07±3.20	17.23±4.86	17.37±1.93	18.51±5.96	17.42±2.79	16.44±2.54
Zn	ไม่มีการจัดการกับตะกอน	154.66±89.77	116.83±51.79	107.11±23.96	111.27±37.56	115.54±28.53	146.44±51.03	164.62±64.97	114.83±48.36	146.44±70.28
	มีการจัดการกับตะกอน	93.46±29.69	86.02±17.59	84.58±11.16	83.53±2.33	92.55±9.06	93.88±14.27	105.52±20.19	107.34±12.64	109.33±20.21

ตารางที่ 17 อัตราการลดลงของความเข้มข้นของโลหะหนักในหอยนางรมปากจีบในระบบที่ไม่มี
การจัดการกับตะกอนและระบบที่มีการจัดการกับตะกอน(ไมโครกรัมต่อชั่วโมง)

โลหะหนัก	อัตราการลดลง (ไมโครกรัม/ชั่วโมง)	
	ขั้นตอนที่ 3	ขั้นตอนที่ 4
Hg	-0.009*	-0.011*
Cd	-0.001	0.009
Pb	0.000	0.000
Cu	0.023	-0.010
Fe	0.109	0.144
Zn	0.086	-0.165

*(ng/h)

การตรวจสอบคลอรีนในน้ำทะเล

(<http://www.fisheries.go.th/cf-chan/visit-water-room/Chlorine/Chlorine-page.htm>)

1. วิธีเตรียมน้ำยาเคมีสำหรับทดสอบคลอรีน

1.1 ชั่งโปแตสเซียมไอโอไดด์ (KI) 30 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 200 มิลลิลิตร คน

สารละลายจนละลายหมด

1.2 ชั่งผงแป้ง (Starch) 2 กรัมลงในน้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร แล้วนำไปอุ่นด้วยไฟอ่อน ๆ จนน้ำแป้งใส เมื่อเย็นเติมฟอร์มาลิน 0.2-0.4 มิลลิลิตร (ป้องกันการบูด)

1.3 นำน้ำแป้งที่ได้ 30 มิลลิลิตรเติมลงในสารละลายโปแตสเซียมไอโอไดด์ 200 มิลลิลิตร จะได้น้ำยาเคมีสำหรับทดสอบคลอรีนจำนวน 230 มิลลิลิตร

2. วิธีการตรวจสอบคลอรีนในน้ำ

นำน้ำยาเคมีที่ได้ในข้อ 1 หยดลงในน้ำที่ต้องการตรวจสอบคลอรีน หากน้ำที่นำมาทดสอบมีคลอรีน คลอรีนจะทำปฏิกิริยากับ KI ทำให้ไอโอดีนถูกขับออกมาเกิดเป็นสารสีเหลือง เมื่อไอโอดีนเจอกับน้ำแป้งก็จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน หากในน้ำมีคลอรีนมาก ไอโอดีนก็ถูกขับออกมา ทำให้ได้สีน้ำเงินเข้มตามไปด้วย

การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี

ความสามารถในการเจริญในอาหารที่มีโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่าง ๆ

เป็นการทดสอบความสามารถในการเจริญในอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน โดยเฉพาะเชื้อลงในอาหาร 0.1% ทริปโตน ที่มีโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้น 0, 3, 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ การอ่านผลสังเกตจากอาหารเลี้ยงเชื้อขึ้น

การเตรียมแบคทีเรียสำหรับทดสอบ API-20E

นำโคโลนีที่มีลักษณะและสีของโคโลนีที่สงสัยว่าจะเป็นเชื้อ *V. cholerae* และ *V. parahaemolyticus* ทำการ streak บนอาหาร TSA+ 2 % NaCl นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นเลือกโคโลนีเดียวที่ขึ้นบนอาหาร TSA + 2 %NaCl เชื้อลงใน 2% NaCl แล้วนำเอาสารละลายที่ได้มาทำการมาทดสอบยืนยันด้วย Test Kit API-20E (Bio Merieux) โดยขั้นตอนและวิธีการทดสอบให้ดำเนินการตามขั้นตอนที่ Test Kit กำหนด อ่านผลที่ได้ แล้วนำไปเทียบว่าเป็น *V. cholerae* และ *V. parahaemolyticus* หรือไม่