รายงานการวิจัย

การประเมินการเปลี่ยนแปลงของแบคทีเรียที่เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำที่มีผลกระทบต่อสัตว์น้ำเศรษฐกิจบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน จังหวัดตรัง

Assessment of Indicator Bacteria Change in Coastal Water of Andaman Sea and Impact on Economic Aquatic Animals, Trang Province

ดำรงค์	โลหะลักษณาเดช	Dumrong	lohalaksanadech
พรเทพ	วิรัชวงศ์	Porntep	Viratchawong
ชุตินุช	สุจริต	Chutinut	Sujarit
กฤษฎา	พราหมณ์ชูเอม	Krisada	Pramchuaim

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
งบประมาณแผ่นดินประจำปี พ.ศ. 2560-2561

การประเมินการเปลี่ยนแปลงของแบคทีเรียที่เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำที่มีผลกระทบต่อสัตว์น้ำเศรษฐกิจบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน จังหวัดตรัง

ดำรงค์ โลหะลักษณาเดช[1] พรเทพ วิรัชวงศ์[2] ชุตินุช สุจริต[3] และ กฤษฎา พราหมณ์ชูเอม[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาการประเมินการเปลี่ยนแปลงของแบคทีเรียที่เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำที่มีผลกระทบต่อสัตว์น้ำเศรษฐกิจบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน จังหวัดตรัง ดำเนินวิจัยในระหว่างเดือนมกราคม 2560-ธันวาคม 2560 โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำ 16 สถานี ๆ ละ 3 ซ้ำ เก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง จากผลการศึกษาปรากฏดังนี้ ผลการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนทางจุลินทรีย์ในน้ำพบมีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ช่วงสูงสุด-ต่ำสุด เท่ากับ 464.13±491.67-6887.50±4691.91 MPN/100ml ฟิคัลโคลิฟอร์ม 301.50±504.62-3247.50±4543.37 MPN/100 ml และ *Vibrio* spp. 2.04×10^{2} -1.39×10^{6} CFU/g ส่วนการวิเคราะห์การปนเปื้อนแบคทีเรียในดิน พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในช่วงสูงสุด-ต่ำสุด เท่ากับ 49.88±70.60-459.18±42.69 MPN/g ฟิคัลโคลิฟอร์ม 42.88±1350.67-831.28.67 MPN/1g และ *Vibrio* spp. 1.08x10-8.15×10^{2} CFU/g จากการวิเคราะห์น้ำอยู่ในช่วงต่ำสุด-สูงสุดดังนี้ อุณหภูมิของน้ำ 27.87±1.27-30.68±1.33 องศาเซลเซียส, ค่าความเป็นกรดด่าง 7.90±0.39-7.17±0.59, ค่าบีโอดี 2.32±1.64-3.54±1.64 มิลลิกรัมต่อลิตร, ค่าการนำไฟฟ้า 11179.76±18733.74-51746.67-3564.99 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร, ค่าความเค็ม 3.27±7.91-3.06±2.06 ส่วนในพันส่วน, ค่าความกระด้าง 33.00±42.57-124.66±27.09 มิลลิกรัมต่อลิตร, ค่าบีโอดี 2.32±1.64-3.54±1.64 มิลลิกรัมต่อลิตร, ปริมาณไนเตรท 0.014±0.03-0.317±0.670มิลลิกรัมต่อลิตร, ปริมาณไนไตรท์ 0.009±0.009-0.323±0.068 มิลลิกรัมต่อลิตร, ปริมาณของแข็งทั้งหมด 44.75±49.20-187.66±±81.06 มิลลิกรัมต่อลิตร, ปริมาณฟอสเฟต 0.008±0.005-0.055±0.140 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณแอมโมเนีย 0.124±0.192-0.480±0.517 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณแพลงก์ตอนพืช พบในปริมาณ 16957.25±18658.74-85.494.58±94,543.37 เซลล์ต่อลิตร ชนิดของแพลงก์ตอนที่ตรวจพบ ประกอบด้วย division cyanophyta ร้อยละ 9.60 division chlorophyta ร้อยละ 14.22 และ division chromophyta ร้อยละ 76.18 จากการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอนพบว่า ค่าการนำไฟฟ้า 16809.74±16303.90-16423.46±456830.99 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ปริมาณอินทรียวัตถุในดินร้อยละ 6.67±2.39-16.99±9.10 ค่าความเป็นกรดด่าง 5.04±1.80-9.15±12.27 และค่าความเค็ม 3.50±3.63-25.17±15.94 ส่วนในพันส่วน

คำสำคัญ จังหวัดตรัง โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย คุณภาพน้ำ ดินตะกอน

---

[1] อาจารย์ สาขาเทคโนโลยีการประมง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จ. ตรัง

[2] อาจารย์ สาขาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จ. ตรัง

[3] อาจารย์ สาขาอุตสาหกรรมอาหารและผลิตภัณฑ์ประมง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จ. ตรัง

Assessment of Indicator Bacteria Change in Coastal Water of Andaman Sea and Impact on Economic Aquatic Animals, Trang Province

Dumrong lohalaksanadech[1], Porntep Virachawong[2], Chutinut Sujarit[3] and Krisada Pramchuaim[1]

Abstract

Studied on assessment of indicator bacteria change in coastal water of Andaman sea and impact on economic aquatic aAnimals, Trang province, were carried in January 2017-Decenber 2017. Water and sediment amples from 16 stations were collaged. The resulted demonstrated that contamination of coliform bacteria in water was rang between 464.13±491.67-6887.50±4691.91 MPN/100 g, fecal coliform bacteria 301.50±504.62-3247.50±4543.37 MPN/100g and *Vibrio* spp. 2.04×10^{2}-1.39×10^{6} CFU/g. While contamination of sediment rang between 49.88±70.60-459.18±42.69 MPN/g, 42.88±1350.67-831.28.67 MPN/1g and 1.08x10-8.15×10^{2} CFU/g, respectively. The resulted demonstrated that water temperature, pH, conductivity, salinity, alkalinity, BOD, total solid dissolved rang between 27.87±1.27-30.68±1.33 °C, 7.90±0.39-7.17±0.59, 2.32±1.64-3.54±1.64 mg/l, 11179.76±18733.74-51746.67-3564.99 µs/cm, 3.27±7.91-3.06±2.06 ppt, 33.00±42.57-124.66±27.09 mg/l, 2.32±1.64-3.54±1.64 mg/l, 44.75±49.20-187.66±±81.06 mg/l. The concentration of nitrate-nitrogen, nitrite-nitrogen and ammonia-nitrogen, orthophosphate -phosphorus rang between 0.014±0.03-0.317±0.670 mg/l, 0.009±0.009-0.323±0.068 mg/l, 0.124±0.192-0.480± 0.517 mg/l and 0.008±0.005-0.055±0.140 mg/l, respectively. Phytoplankton was found in 16957.25±18658.74-85.494.58± 94,543.37 cell/L. and Type of phytoplankton was found 76.18% division chromophyta, 9.60 % division cyanophyta and 14.22 % division chlorophyta. For sediment quality found that conductivity organic matter content and pH rang between 16809.74±16303.90-16423.46±456830.99 µs/cm, 6.67±2.39-16.99±9.10 %, 5.04±1.80-9.15±12.27 and 3.50±3.63-25.17±15.94 ppt., respectively.

Keywords : Trang province, coliform bacteria, faecal coliform bacteria , water quality,

---

[1] Assistant professor, department of fish technology, faculty of science and fishery technology, Rajamangala university of technology, Srivjaya, Sikao, Trang

[2] Assistant professor, department of marine science, faculty of science and fishery technology, Rajamangala university of technology, Srivjaya, Sikao, Trang

[3] Assistant professor, department of food industry and fishery product, faculty of science and fishery technology, Rajamangala university of technology, Srivjaya, Sikao, Trang

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย งบประมาณ แผ่นดินประจำปี 2560-2561 เป็นงานวิจัยเพื่อก่อให้เกิดข้อมูล ในการนำไปใช้ในการพัฒนาระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งของจังหวัดตรัง และพื้นที่อื่น ๆ ของไทย รวมทั้งสามารถใช้เป็นข้อมูลที่นำไปใช้ในเชิงนโยบายที่จะหามาตรการในการป้องกัน การเสื่อมโทรมของทรัพยากรน้ำบริเวณชายฝั่ง

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยที่ได้ให้การสนับสนุนทุนในการทำวิจัยนี้ ขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ทั้งความสะดวกในการใช้อุปกรณ์และ เครื่องมือวิเคราะห์ ตลอดจนสถานที่ในการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่าง ขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยที่อุทิศกำลังกายและ กำลังใจช่วยในการ วิจัยครั้งนี้ลุล่วงได้ด้วยดี ตลอดจนครอบครัวและผองเพื่อนที่ให้ความห่วงใย เป็นกำลังใจให้เสมอมา ประโยชน์อันใดที่เกิดจากงานวิจัยนี้ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของท่านและหน่วยงาน ผู้วิจัยจึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาส นี้

ดำรงค์ โลหะลักษณาเดช
พรเทพ วิรัชวงศ์
ชุตินุช สุจริต
กฤษฎา พราหมณ์ชูเอม

สิงหาคม 2561

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญภาพ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญตารางผนวก	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 หลักการ แนวคิด ทฤษฎี หรือสมมุติฐาน	2
1.3 วัตถุประสงค์ของโครงการ	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงานวิจัย	5
บทที่ 3 ผลการวิจัย (Result) และอภิปรายผล/ วิจารณ์ผล (Discussion)	13
บทที่ 4 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	53
บทที่ 5 เอกสารอ้างอิง	54
ภาคผนวก	57

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 :	สถานีการเก็บตัวอย่างพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง	7
ภาพที่ 2 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำทะเลบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	14
ภาพที่ 3 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำทะเลบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	16
ภาพที่ 4 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียของดินตะกอนบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	19
ภาพที่ 5 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียของดินตะกอนบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	19
ภาพที่ 6 :	ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	23
ภาพที่ 7 :	ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดด่างของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	24
ภาพที่ 8 :	ค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้าของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	25
ภาพที่ 9 :	ค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	27
ภาพที่ 10 :	ค่าเฉลี่ยความเป็นด่างของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	28
ภาพที่ 11 :	ค่าเฉลี่ยค่าบีโอดีของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	29
ภาพที่ 12 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	30
ภาพที่ 13 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจนของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	32
ภาพที่ 14 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	33
ภาพที่ 15 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	34
ภาพที่ 16 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟตของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	36

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 17 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	37
ภาพที่ 18 :	ค่าเฉลี่ยความเค็มของดินตะกอนบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	38
ภาพที่ 19 :	ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดด่างของดินตะกอนบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	39
ภาพที่ 20 :	ค่าเฉลี่ยค่าการนำไฟฟ้าของดินตะกอนบริเวณชายฝงจังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	40
ภาพที่ 21 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินตะกอนชายฝงบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	41
ภาพที่ 22 :	ปริมาณแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ชายฝั่งอำเภอสิเกา กันตัง หาดสำราญ และปะเหลียน จังหวัดตรัง	52
ภาพที่ 23 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณแพลงก์ตอนพืชในบริเวณชายฝั่งอำเภอสิเกา กันตัง หาดสำราญ และปะเหลียน จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560	53

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 : ค่าพิกัดพื้นที่ในการเก็บข้อมูลจำนวน 4 อำเภอ ปี พ.ศ.2560-2561 8
ตารางที่ 2 : ดัชนีคุณภาพและวิธีการวิเคราะห์คุณภาพดิน 11
ตารางที่ 3 : ดัชนีคุณภาพและวิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 12
ตารางที่ 4 : ปริมาณ *Vibrio* spp. ที่ปนเปื้อนในน้ำตัวอย่าง 17
ตารางที่ 5 : จำนวนตัวอย่างที่พบแบคทีเรีย Vibrio จากตัวอย่างน้ำ 17
ตารางที่ 6 : ปริมาณ *Vibrio* spp. ที่ปนเปื้อนในดินตะกอน 20
ตารางที่ 7 : จำนวนตัวอย่างที่พบแบคทีเรีย Vibrio จากดินตะกอน 21
ตารางที่ 8 : ชนิดของดินจากสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งในจังหวัดตรัง 42
ตารางที่ 9 : ชนิดแพลงตอนพืชที่ตรวจพบในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง 45

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่ 1 :	ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (MPN/100 ml) ในน้ำ	57
ตารางผนวกที่ 2 :	ปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำ	58
ตารางผนวกที่ 3 :	ชนิดแบคทีเรียกลุ่ม Vibrio ที่พบในน้ำ	59
ตารางผนวกที่ 4 :	ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มในดิน	60
ตารางผนวกที่ 5 :	ปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำ	61
ตารางผนวกที่ 6 :	ชนิดแบคทีเรียกลุ่ม *Vibrio* spp. ที่พบในดิน	62
ตารางผนวกที่ 7 :	ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำ (°C)	63
ตารางผนวกที่ 8 :	ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH)	64
ตารางผนวกที่ 9 :	ค่าเฉลี่ยความนำไฟฟ้าของน้ำ (µs/cm)	65
ตารางผนวกที่ 10 :	ค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำ (psu)	66
ตารางผนวกที่ 11 :	ค่าเฉลี่ยความเป็นด่างของน้ำ (mg/l)	67
ตารางผนวกที่ 12 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนที่ถูกใช้โดยแบคทีเรีย (BOD; mg/l)	68
ตารางผนวกที่ 13 :	ค่าเฉลี่ยของปริมาณไนเตรทในน้ำ (mg/l-N)	69
ตารางผนวกที่ 14 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณไนไตรท์ในน้ำ (mg/l-N)	70
ตารางผนวกที่ 15 :	ค่าเฉลี่ยของปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำ	71
ตารางผนวกที่ 16 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (mg/l)	72
ตารางผนวกที่ 17 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟตในน้ำ (mg/l-P)	73
ตารางผนวกที่ 18 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณแอมโมเนียในน้ำ (mg/l-N)	74
ตารางผนวกที่ 19 :	ค่าเฉลี่ยความเค็มของดิน (psu)	75
ตารางผนวกที่ 20 :	ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)	76
ตารางผนวกที่ 21 :	ค่าเฉลี่ยความนำไฟฟ้าของดิน (µs/cm)	77
ตารางผนวกที่ 22	ค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุของดิน (µs/cm)	78
ตารางผนวกที่ 23 :	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มเนื้อดินในอำเภอสิเกา จังหวัดตรัง	79
ตารางผนวกที่ 24 :	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มเนื้อดินอำเภอกันตัง จังหวัดตรัง	79
ตารางผนวกที่ 25 :	ค่าเฉลี่ยกลุ่มดินในอำเภอหาดสำราญ จังหวัดตรัง	80
ตารางผนวกที่ 26 :	ค่าเฉลี่ยกลุ่มดินในอำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง	80
ตารางผนวกที่ 27 :	ค่าเฉลี่ยปริมาณแพลงก์ตอนพืชแยกตามสถานีตัวอย่างในแต่ละอำเภอของ จังหวัดตรัง	81
ตารางผนวกที่ 28 :	ค่าเฉลี่ยของปริมาณของแพลงก์ตอนพืชของตัวอย่างน้ำบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง	82
ตารางผนวกที่ 29 :	การจัดอนุกรมวิธานแพลงก์ตอนพืชที่พบในตัวอย่างน้ำบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง	83

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันพบว่าการเกษตรในเมืองไทยโดยเฉพาะที่อาศัยอยู่บริเวณใกล้ทะเลหรือบริเวณป่าชายเลนยังทำการเลี้ยงกุ้งเป็นจำนวนมากและศักยภาพของดินป่าชายเลนในแต่ละที่ไม่แน่ใจว่ามีความสามารถในการลดปริมาณธาตุอาหารที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำเลี้ยงกุ้งที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลองหรือสู่ทะเลโดยตรงซึ่งทำให้เกิดผลต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนทำให้มีปัญหาทางด้านต่าง ๆ เช่นการเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนที่มากเกินไป น้ำเน่าเสีย เป็นแหล่งของเชื้อโรค ซึ่งผลดังกล่าวก็จะทำให้น้ำที่จะนำมาเลี้ยงกุ้งในรุ่นต่อๆ ไป ไม่มีคุณภาพหรือคุณภาพไม่เหมาะสมที่จะเลี้ยงกุ้งได้โดยปกติ ดังนั้นจึงต้องรีบเร่งวิจัยและพัฒนาและแนะนำส่งเสริมการเลี้ยงกุ้งให้ถูกวิธีตั้งแต่การเตรียมบ่อ การเลี้ยง ตลอดจนการบำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยง ถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งยวด ดังนั้นผู้วิจัยจึงมองเห็นปัญหาดังกล่าวต้องทำการศึกษาดูวาคุณภาพของดินป่าชายเลนมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่เพื่อจะได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดการทางด้านคุณภาพน้ำ คุณภาพดิน ตลอดจนระบบการเลี้ยงที่ถูกวิธีโดยไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเลของประเทศไทยจัดว่าเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ มีทรัพยากรทางธรรมชาติที่สมบูรณ์ จึงมีเกษตรกรประกอบอาชีพเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำกันเป็นจำนวนมากมีสัตว์น้ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิดที่นิยมเลี้ยงกัน เช่น กุ้งขาว กุ้งกุลาดำ ปลากะพงขาว ปลากะรัง เป็นต้น การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรน้ำมากๆและใช้พร้อมๆกัน อาจก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมและส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำได้ การตรวจสอบด้านคุณภาพน้ำที่จะเกิดผลกระทบต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจ เป็นการวิเคราะห์เพื่อศึกษาถึงความเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำที่เกิดขึ้นเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนหรือเตรียมความพร้อมในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำได้ถูกต้อง ไม่เกิดภาวะเสี่ยงต่อการเลี้ยง ทั้งยังเป็นการป้องกันไม่ให้แหล่งน้ำตามธรรมชาติได้รับความเสียหายหรือเกิดผลกระทบจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและเพื่อสามารถพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบยั่งยืนได้เป็นพื้นที่ที่ถูกใช้ประโยชน์หลากหลายคือเป็นเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง เขตชุมชน เขตท่องเที่ยวและเขตอุตสาหกรรม ทำให้เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมทางทะเล เนื่องจากของเสียจากแหล่งต่างๆถูกระบายลงสู่ทะเล ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเฝ้าระวังติดตาม ตรวจสอบและหาวิธีในการป้องกันและแก้ไขปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางจุลชีววิทยา เพื่อให้ทราบถึงโอกาสการปนเปื้อนแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค โดยใช้การตรวจสอบหาปริมาณแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์ม (Coliform) และฟีคอล โคลิฟอร์ม (Fecal Coliform) เป็นดัชนีชี้วัด เพราะสามารถตรวจวิเคราะห์หาได้ง่ายและมีความคงทนในสิ่งแวดล้อมได้ดี (Frederrick, 1993) และทำการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณและการแพร่กระจายของแบคทีเรียในกลุ่มวิบริโอ (Vibrio) ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคอุจจาระร่วงในมนุษย์และก่อให้เกิดโรคสัตว์น้ำ การศึกษาการแพร่กระจายของแบคทีเรียในกลุ่มนี้จะทำให้สามารถป้องกันการแพร่กระจายของโรค (Sindemann, 1995) แบคทีเรียยังมีความสำคัญในระบบการหมุนเวียนของสารอาหารในสิ่งแวดล้อม

โดยทำหน้าที่ในการเป็นผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศน์ พบว่าในน้ำทะเล มีปริมาณแบคทีเรียอยู่ระหว่าง 10^3 ถึง 10^6 เซลล์ต่อมิลลิเมตร (Austin, 1998) การศึกษาปริมาณและการแพร่กระจายของจำนวนประชากรแบคทีเรียที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม จึงถูกนำมาใช้ในการศึกษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมจุลชีววิทยา การเฝ้าระวังตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางทะเลทำให้เราทราบถึงปัญหาการเกิดมลพิษและความเสื่อมโทรมที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อมโดยสามารถนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการหาสาเหตุและต้นตอของปัญหาเพื่อหาทางในการป้องกันแก้ไข

ปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมทวีความรุนแรงมากขึ้น ปัญหามลภาวะทางน้ำนับเป็นปัญหาหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพของน้ำ หากน้ำทิ้งมีปริมาณสารอินทรีย์สูงถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติโดยมิได้ผ่านการบำบัดย่อมส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในแหล่งน้ำนั้น ผลกระทบที่เกิดขึ้นย่อมมีทั้งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การเกิดภาวะการบลูมของสาหร่าย (Eutrophication) ซึ่งจะทำให้แหล่งน้ำมีปริมาณออกซิเจนลดลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในช่วงกลางคืน ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสัตว์น้ำและคุณภาพน้ำ ส่วนผลกระทบโดยอ้อมอาจจะเป็นน้ำในแหล่งน้ำนั้นไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการอุปโภค บริโภค ผลผลิตทางด้านการประมงลดลง เกิดทัศนียภาพที่ไม่ดีต่อแหล่งน้ำนั้น อันจะมีผลต่อสุขภาพจิตและสุขภาพทางกาย เป็นต้น

การที่จะจัดการสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้น ต้องมีระบบฐานข้อมูลที่ถูกต้อง แม่นยำ และทันต่อเหตุการณ์ ระบบฐานข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์สิ่งแวดล้อมและการดำเนินการจัดการสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันเป็นข้อมูลที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงสภาวะด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตลอดจนถึงสภาพของการจัดการสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันได้ จึงนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นและเป็นที่ต้องการของผู้ทำงานทางด้านสิ่งแวดล้อม หรือผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย

ดังนั้นเพื่อเป็นการรักษา ป้องกัน หรือฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสภาพที่ดี ไม่ส่งผลกระทบอันเป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม การติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมจึงมีความจำเป็นเพื่อที่จะได้รักษา ป้องกัน และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที ก่อนจะเกิดเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงจนสายเกินจะเยียวยา หรือต้องใช้เวลานานในการแก้ไขฟื้นฟูให้ดีดังเดิมอีกครั้ง

1.2 หลักการ แนวคิดทฤษฎีหรือสมมติฐาน

1) สถานภาพในปัจจุบันมีการขยายเมืองเพิ่มขึ้นหรือในเรื่องอุตสาหกรรมต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมหรือแม้แต่ในส่วนทางด้านการเกษตรก็เป็นตัวที่ทำลายธรรมชาติเช่นเดียวกัน หากไม่รู้จักใช้อย่างถูกวิธี โดยเฉพาะการทำการประมงจะได้รับผลกระทบโดยตรงถ้าหากในเรื่องปัจจัยเบื้องต้นถูกทำลาย โดยเฉพาะเรื่องดินน้ำถูกทำลายโดยกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งและสุดท้ายไม่สามารถพึ่งพาต่อไปได้ และเมื่อสภาพดินป่าชายเลนเสื่อมโทรมลงหรือถูกทำลายหรือศักยภาพเสื่อมโทรมมากเกินไป ผลติดตามมาก็จะทำให้คุณภาพน้ำก็ได้รับผลกระทบด้วย รวมทั้งการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรียที่เป็นตัวบ่งชี้สุขลักษณะของแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนในพื้นที่ชายฝั่ง ดังนั้นผู้ศึกษาจึงมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือปริมาณการแพร่กระจายของแบคทีเรียที่ใช้เป็นดัชนีชี้วัดในบริเวณที่มีแนวโน้มการปล่อยของเสียลงสู่ทะเล จะพบสูงกว่าในบริเวณที่มีอัตราการปล่อยของเสียต่ำกว่าปริมาณ

การแพร่กระจายของแบคทีเรียที่ใช้เป็นดัชนีชี้วัดจะมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ในการเก็บตัวอย่างและสิ่งแวดล้อมในบริเวณนั้น

2) สัตว์น้ำมีความต้องการของตลาดทั้งในและนอกประเทศ ทำให้เกษตรกรมีการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำกันจำนวนมาก มีจำนวนประชากร และ มีการขยายตัวของโรงงานอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้น มีการปล่อยน้ำเสียลงในทะเล มีผลทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม ทำให้บางช่วงเวลาประสบกับปัญหาคุณภาพน้ำมีการเปลี่ยนแปลงทำให้เกิดผลกระทบต่อการผลิตสัตว์น้ำ ดังนั้นการเฝ้าระวังทางด้านคุณภาพน้ำที่จะเกิดผลกระทบต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเศรษฐกิจฝั่งทะเลอันดามัน จ. ตรังเป็นการตรวจสอบถึงคุณภาพน้ำในช่วงเวลาที่ต่างกันเพื่อให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำในแต่ละช่วงเวลา เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ให้กลุ่มเกษตรกรมาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำมาใช้ประกอบในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีขึ้น

ข้อมูลทั่วไปของจังหวัดตรัง

จังหวัดตรังตั้งอยู่บนชายฝั่งทะเลอันดามัน ระหว่างละติจูดที่ 7 องศา 31 ลิปดาเหนือ และลองติจูดที่ 99 องศา 38 ลิปดาตะวันออก มีพื้นที่ประมาณ 4,918 ตารางกิโลเมตร หรือ 3,073,449 ไร่ มีความยาวประมาณ 150 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้ ทิศเหนือ ติดต่อกับ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช และอำเภอคลองท่อม จังหวัดกระบี่ ทิศใต้ ติดต่อกับ อำเภอทุ่งหว้า จังหวัดสตูล และทะเลอันดามัน มหาสมุทร อินเดีย ทิศตะวันออก ติดต่อกับ อำเภอควนขนุน อำเภอกงหรา และอำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง ทิศตะวันตก ติดต่อกับอำเภอคลองท่อมจังหวัดกระบี่ และทะเลอันดามัน มหาสมุทรอินเดีย

บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดตรังตลอดทั้งแนว สันนิษฐานว่าในอดีตเคยเป็นฝั่งทะเลจมตัว (Submergene shoreline) เพราะมีลักษณะเกาะแก่งมากมาย และมีลักษณะของพื้นที่ราบ น้ำทะเลท่วมถึง แต่ในปัจจุบันนี้ ลักษณะชายฝั่งทะเลจะเป็นแบบฝั่งทะเลคงตัว ที่เรียกว่า Delta shoreline เนื่องจากแผ่นดินสร้างตัวงอกออกไปในทะเล และดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเพิ่มขึ้นทุกปี

ลักษณะภูมิอากาศของจังหวัดตรังมี 3 ฤดูกาล คือ

1) ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงหลังสิ้นสุดฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือหรือฤดูหนาว อากาศจะร้อน โดยจะร้อนที่สุดในเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน แต่ไม่ร้อนมากนัก เนื่องจากภูมิประเทศเป็นคาบสมุทรอยู่ใกล้ทะเล ไอน้ำจากทะเลทำให้อากาศคลายความร้อนลงมาก

2) ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่มรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งเป็นลมร้อน และชื้นจากมหาสมุทรอินเดียพัดปกคลุมประเทศไทย ทำให้มีฝนทั่วไป และในช่วงฤดูฝนยังมีร่องความกดอากาศต่ำปกคลุมภาคใต้เป็นระยะ ๆ อีกด้วยทำให้มีฝนตกมาก ปริมาณฝนสูงสุดของจังหวัดอยู่ในเดือนกันยายน

3) ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยในช่วงนี้จะมีลมเย็น และแห้งจากประเทศจีนพัดปกคลุมประเทศไทย ทำให้อุณหภูมิลดลงทั่วไป และมีอากาศหนาวเย็น แต่เนื่องจากจังหวัดตรังอยู่ทางด้านชายฝั่งตะวันตกของภาคใต้ อุณหภูมิลดลงเล็กน้อยเป็นครั้งคราว อากาศจึงไม่หนาวเย็นมากนัก และตามชายฝั่งจะมี ฝน

ตกทั่วไป ลักษณะอากาศทั่วไปของจังหวัดตรังอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมที่พัดประจำเป็นฤดูกาล ได้แก

1) ฤดูลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งอยู่ในช่วงกลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม เป็นลมที่พัดมาจากมหาสมุทรอินเดีย ได้พัดพาเอาไอน้ำและความชุ่มชื้นมาสู่ประเทศไทย แต่เนื่องจากจังหวัดตรังอยู่ทางด้านรับลมจึงได้รับอิทธิพลจากลมนี้อย่างเต็มที่ ทำให้มีฝนตกชุกมากเมื่อเทียบกับจังหวัดอื่น ๆ ที่อยู่ทางตอนบนของประเทศ แต่เมื่อเทียบกับ 6 จังหวัดภาคใต้ฝั่งตะวันตก คือ ระนอง พังงา กระบี่ ภูเก็ต ตรัง และสตูล จังหวัดตรังมีฝนอยู่ในเกณฑ์แล้ง

2) ฤดูลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือหรือฤดูหนาวซึ่งอยู่ในช่วงกลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ เป็นลมที่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งเป็นลมเย็น และแห้งจากประเทศจีนพัดปกคลุมประเทศไทย ทำให้ประเทศไทยตอนบนตั้งแต่ภาคกลางขึ้นไปอากาศหนาว เย็น และแห้งแล้งทั่วไป ส่วนภาคใต้ตั้งแต่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ลงมามีฝนตกชุก เนื่องจากลม มรสุมนี้พัดผ่านอ่าวไทยได้พัดพาเอาไอน้ำไปตกเป็นฝน อากาศโดยทั่วไปจึงไม่หนาวเย็นดังเช่นภาค อื่น ๆ ที่อยู่ทางตอนบนของประเทศ และจังหวัดตรังซึ่งอยู่ทางด้านตะวันตกได้รับอิทธิพลของลมนี้ จึงมีฝนตกเพียงเล็กน้อย และมีอากาศเย็น (กรมควบคุมมลพิษ, 2542) คุณภาพน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง พบว่า ส่วนใหญ่มีค่าเป็นไปตามมาตรฐาน คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง โดยพบค่าอุณหภูมิ 26.6-31.4 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด เป็นด่าง 7.7-8.4 ความเค็ม 31.4-33.8 ส่วนในพันส่วน ตะกอนแขวนลอย 1.6-38.0 มิลลิกรัมต่อลิตรและ ค่าออกซิเจน ละลาย 6.6-7.9 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรมควบคุมมลพิษ, 2548)

1.3 **วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย**

1) เพื่อการศึกษาและสำรวจข้อมูลคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางจุลชีววิทยา โดยทำการศึกษาปริมาณและการแพร่กระจายของแบคทีเรียดัชนีของน้ำทะเลในบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามันจังหวัดตรัง ตั้งแต่ อำเภอสิเกา อำเภอกันตัง อำเภอหาดสำราญ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง
2) เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาใช้เป็นข้อมูลในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเผยแพร่ให้เกษตรกร และหน่วยงานราชการได้รับทราบ
3) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการและควบคุมการแพร่กระจายของแบคทีเรีย
4) เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันการเกิดผลกระทบในการเลี้ยงสัตว์น้ำ

1.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทราบถึงข้อมูลคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางจุลชีววิทยาโดยอาศัยข้อมูลการเปลี่ยนแปลงปริมาณและการแพร่กระจายของแบคทีเรีย ดัชนีของน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน จังหวัดตรัง

2) ทราบการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพของดินในรอบปีบริเวณดินป่าชายเลนในชายฝั่งอันดามันในจังหวัดตรัง

3) ทราบการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในรอบปีบริเวณชายฝั่งอันดามัน

4) ทราบถึงชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนในทะเลอันดามัน

บทที่ 2
วิธีการดำเนินการวิจัย

อุปกรณ์และวัสดุในการวิจัย

1. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ ดิน และแพลงก์ตอนพืช

1) เครื่องวัดคุณภาพน้ำหลายตัวแปร (Multiparameter Water Quality Monitor รุ่น YSI 6600 Sonde)
2) เครื่องวัดระดับความลึก (Depthmater portable sounder)
3) เครื่องบอกพิกัดบนพื้นโลก (Global Positioning System: GPS)
4) ถุงกรองแพลงก์ตอน (Plankton net) ขนาดตา 5 ไมโครเมตร
5) กระบอกตวงขนาด 5 ลิตร
6) ขวดพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช ขนาด 100 มิลลิลิตร
7) กระบอกเก็บน้ำ Kemmerer ขนาดความจุ 1 ลิตร
8) หลอดฉีดยา ขนาด 10 มิลลิลิตร (Syringe)
9) หลอดเก็บตัวอย่างน้ำขนาด 10 มิลลิลิตร
10) ถุงเก็บตัวอย่างน้ำขนาด 1000 มิลลิลิตร
11) อุปกรณ์ในการกรองน้ำ (Filter set)
12) กระดาษกรอง (Glass Fiber Filters: GF/F) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร
13) ปากคีบ (Millipore forcep)
14) ตู้แช่ และน้ำแข็ง
15) ฟอร์มาลินเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์
16) ปากกา (Permanent marker)
17) กระดาษกาว

2. อุปกรณ์ สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำและดินตะกอน

1) Spectophotometer
2) Sonicator
3) เครื่องเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง
4) อะซิโตน
5) กรดไฮโดรคลอริก
6) ตู้แช่
7) ชุดเครื่องแก้วกรองน้ำ
8) เครื่องดูดอากาศ
9) กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง

10) หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ
11) กล้องถ่ายรูปดิจิทัล
12) ชุดเครื่องแก้วกรองน้ำ
13) สไลด์สำหรับดูตัวอย่าง

3. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับการตรวจวิเคราะห์ *Vibrio parahaemolyticus*

1) Alkaline Peptone Water (APW)
2) Alkaline Peptone Water (Double strength)(DAPW)
3) Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose Agar (TCBS)
4) Phosphate buffered saline (PBS)
5) Tryptic (trypticase) Soy Agar + 2% NaCl (TSA 2% NaCl)
6) Arginine glucose slants (AGS
7) T1No , T1N3 broths
8) Oxidase reagent (1% N,N,N,N'-tetramethyl-p-henylenediamine.2HCl in dH_2O
9) Rapid Diagnostic Kits API 20 E
10)

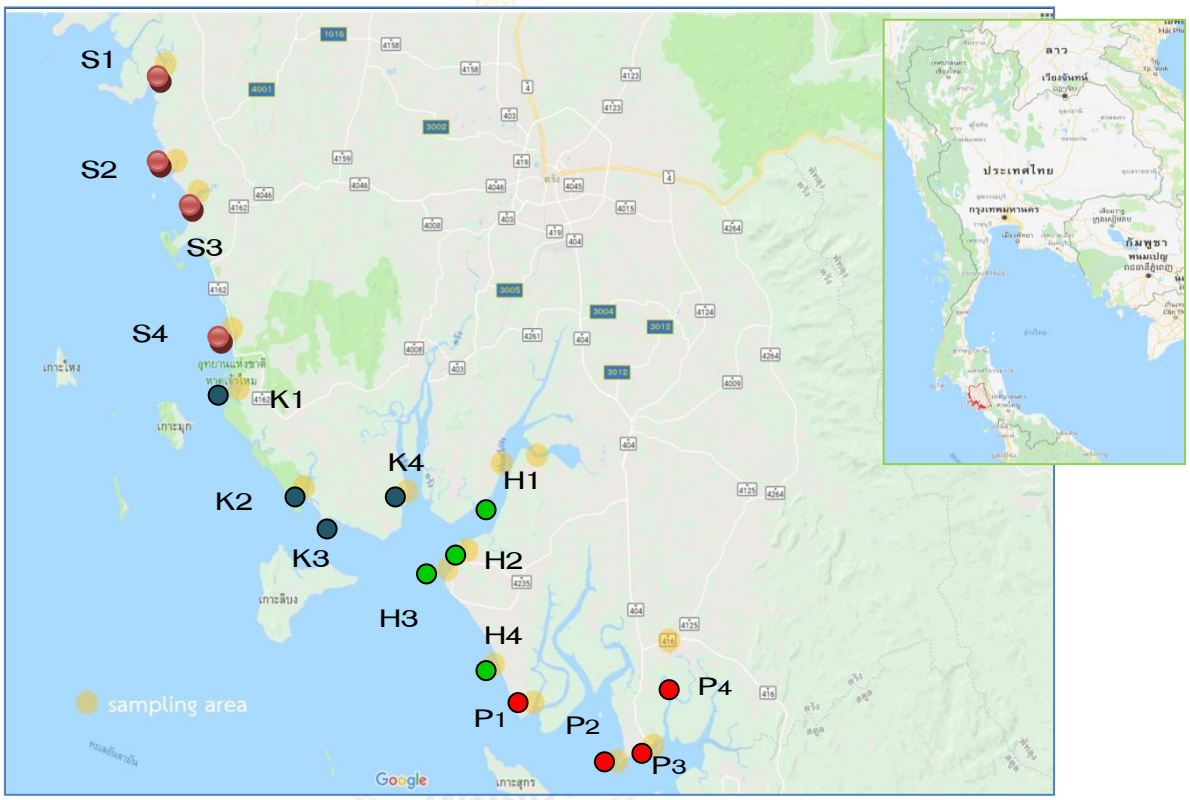
4. อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีสำหรับการตรวจวิเคราะห์ coliform bacteria และ faecal coliform bacteria

1) Butterfield's phosphate-buffered water
2) Phosphate buffered dilution water
3) Lauryl Tryptose Broth (Single Strength)
4) Lauryl Tryptose Broth (Triple Strength)
5) EC broth
6) Levine's Eosin-Methylene Blue (L-EMB) agar
7) Tryptone (Tryptophane) broth
8) MR-VP medium
9) Kovac's reagent
10) Voges Proskauer (α -napthol solution 5%)
11) Methyl red indicator
12) VRBA (Violet red bile agar
13) Brilliant Green Lactose Bile Broth
14) Koser's citrate broth
15) Nutrient agar slant
16) Mineral-modified glutamate medium (MMG)
17) Tryptone bile glucuronide agar

วิธีการศึกษา

1. พื้นที่ที่ทำการศึกษาและเก็บตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างน้ำและดินตะกอนการเก็บรักษาตัวอย่างจากพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามันจังหวัดตรัง 4 อำเภอ และการศึกษาคุณภาพน้ำพื้นฐานสถานที่เก็บตัวอย่างกำหนดให้ครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามันจังหวัดตรัง 4 อำเภอประกอบด้วย 1) อำเภอสิเกา 2) อำเภอกันตัง 3) อำเภอหาดสำราญ และ 4) อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง (ภาพที่ 1 และตารางที่ 5)



ภาพที่ 1 สถานีการเก็บตัวอย่างพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง

ตารางที่ 5 ค่าพิกัดพื้นที่ในการเก็บข้อมูลตำนวน 4 อำเภอ ปี พ.ศ.2560 -2561

พื้นที่ อำเภอ	รหัสสถานี	ชื่อสถานที่	ค่าพิกัด
สิเกา	S1	บ้านบ่อหว้า	7°36'48.69"น 99°16'40.26"
	S2	บ้านโต๊ะบัน	7°34'12.63"น 99°17'37.79"
	S3	คลองสน	7°31'21.84"น 99°18'16.20"
	S4	บานฉางหลาง	7°27'37.66"น 99°20'13.93"
กันตัง	K1	บ้านควนตุ้งกู	7°22'14.57"น 99°20'33.94"
	K2	บ้านหาดยาว	7°20'2.86"น 99°22'42.52"
	K3	บ้านนาเกลือ	7°17'21.13"น 99°27'33.06"
	K4	บ้านแหลม	7°18'28.47"น 99°30'30.34"
หาดสำราญ	H1	บ้านปากปรน	7°16'44.06"น 99°31'46.93"
	H2	บ้านแหลมปอ	7°13'54.92"น 99°32'17.02"
	H3	บ้านนาทะเล	7°11'0.48"น 99°34'4.91"
	H4	บ้านตะเสะ	7° 8'53.14"น 99°35'15.00"
ปะเหลียน	P1	บ้านหินคอกควาย	7°10'17.04"น 99°38'30.42"
	P2	แหลมหยงสตาร์ 1	7°9'4.62"น 99°39'41.93"
	P3	บ้านทุ่งยาว	7°7'14.46"น 99°40'5.85"
	P4	แหลมหยงสตาร์ 2	7°7'46.98"น 99°42'9.16"

2. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางด้านแบคทีเรีย

2.1 การเก็บตัวอย่างน้ำและดินเพื่อการตรวจสอบทางด้านจุลชีววิทยา

2.1.1 การเก็บตัวอย่างน้ำ

1)เก็บตัวอย่างน้ำโดยใช้กระบอกเก็บตัวอย่างน้ำจากบริเวณสถานีเก็บตัวอย่างที่ระดับความลึกจากระดับผิวน้ำ 0.3 เมตร ขวดเก็บตัวอย่างที่ปราศจากเชื้อปิดฝาให้แน่น บันทึกตำแหน่งจุดเก็บ

2)นำขวดตัวอย่างน้ำเก็บไว้ในกระติกนำแข็งอุณหภูมิประมาณ 10 องศาเซลเซียส เก็บไว้ในร่ม ในการขนถ่ายตัวอย่างมาห้องปฏิบัติการไม่ควรเกิน 6 ชั่วโมง

2.1.2 การเก็บตัวอย่างดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดินตะกอนจากเครื่องเก็บตัวอย่างดินตะกอนทำการเก็บตัวอย่างดินตะกอนที่ได้ในจานเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อ หุ้มปิดขอบจานด้วยพาราฟิล์มและเก็บไว้ในร่มที่อุณหภูมิไม่เกิน 20 องศาเซลเซียส

2.2. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางด้านแบคทีเรีย

2.2.1 การศึกษาและการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงค่า Most Probable Number (MPN) ของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มในตัวอย่างน้ำ

วิธีทำการทดลอง (APHA., AWWA., and WPCE,1992)

1) นำตัวอย่างน้ำจากขวดเก็บตัวอย่าง มาทำการตรวจสอบเพื่อหาปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มที่ปนเปื้อนในน้ำทะเลจากสถานีเก็บตัวอย่างโดยใช้เครื่องดูดสารปริมาณน้อย ดูดตัวอย่างน้ำถ่ายลงในชุดอาหาร Fermentation Tube ทำการทดสอบเป็นขั้นตอนดังนี้

1.1) การตรวจสอบขั้นแรก (Presumtive Test)

เป็นการตรวจหาแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและฟีคอลโคลิฟอร์มโดยใช้เครื่องดูดสารปริมาณน้อยดูดตัวอย่างน้ำใส่หลอดทดลองที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อดังนี้

ชุดที่ 1 Double Strength Lactose Broth(DSLB) 10 มิลลิลิตรจำนวน 5 หลอด ใส่ตัวอย่างน้ำหลอดละ 10 มิลลิลิตร

ชุดที่ 2Single Strength Lactose Broth (SSLB) 7 มิลลิลิตรจำนวน 5 หลอดใส่ตัวอย่างน้ำหลอดละ 1.0 มิลลิลิตร

ชุดที่ 3 Brilliant Green Lactose bile Broth (BGLB) 7 มิลลิลิตรจำนวน 5 หลอดใส่ตัวอย่างน้ำหลอดละ 0.1 มิลลิลิตรบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสนาน 24 - 48 ชั่วโมง ตรวจดูก๊าซที่เกิดขึ้น ถ้ามีก๊าซแสดงผลเป็นบวกถ้าไม่มีแสดงผลเป็นลบ(ถ้าตัวอย่างมีความขุ่นและสกปรกมากอาจเพิ่ม Single Strength Lactose Broth (SSLB) 7 มิลลิลิตรจำนวน 5 หลอดใส่ตัวอย่างน้ำ 0.01 มิลลิลิตรที่เจือจางแบบอนุกรม(Serial Dilution)หลังจากนั้นเมื่อตรวจสอบขั้นยืนยันแล้วให้นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบดังตารางแสดงค่าดัชนี MPN ต่อ 100 มิลลิลิตรและคูณด้วย 10 จะได้ค่าดัชนี MPN ต่อ 100 มิลลิลิตรที่ถูกต้องตามความเจือจาง 1.0, 0.1 และ 0.01 ตามลำดับ

1.2) การตรวจสอบขั้นยืนยัน (Confirm Test)

การตรวจหาแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม นำหลอด Lactost Broth (LTB) ที่ให้ผลบวก ถ่ายเชื้อลงในหลอดทดลองที่บรรจุอาหาร BGLB Broth 0.1 มิลลิลิตรบ่มเชื้ออุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสนาน 24 - 48 ชั่วโมงสังเกตก๊าซที่เกิดขึ้นในหลอดก๊าซถ้ามีก๊าซแสดงผลเป็นบวกถ้าไม่มีแสดงผลเป็นลบ นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าตารางแสดงดัชนี MPN ต่อ 100 มิลลิลิตรจะได้ค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างน้ำ

การตรวจหาแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม นำหลอด BGLB Broth ที่ให้ผลบวถ่ายเชื้อลงในอาหาร EC Medium o.1 มิลลิลิตรบ่มในอุณหภูมิที่ 44.5 องศาเซลเซียสนาน 24 ชั่วโมงสังเกตก๊าซที่เกิดขึ้นในหลอดดักก๊าซถ้ามีก๊าซแสดงผลเป็นบวกถ้าไม่มีแสดงผลเป็นลบนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบค่าตารางแสดงดัชนี MPN ต่อ 100 มิลลิลิตรจะได้ค่าปริมาณฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างน้ำ

1.3) การตรวจสอบขั้นสมบูรณ์ (complete Test)

นำหลอดที่ให้ผลบวกจากการตรวจสอบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลฟอร์มมาลงเชื้อบนอาหาร EMB-Agar สังเกตโคโลนีที่ขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อและนำหลอดที่ให้ผลบวกมาทำการย้อมแกรม

2.2.2 การศึกษาปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดที่สามารถเจริญบนอาหาร TCBS Agar จากตัวอย่างน้ำและตะกอนดินวิธีทำการทดลอง (APHA., AWWA., &WEF,1992)

ตัวอย่างน้ำ

1) ถ่ายตัวอย่างน้ำด้วยเครื่องดูดน้ำปริมาณน้อยมา 1 มิลลิลิตรทำการเจือจางแบบอนุกรมด้วยน้ำทะเล 90 เปอร์เซ็นต์ให้ได้ความเข้มข้น 10^0, 10^{-1}, 10^{-2} ตามลำดับ

2) ถ่ายตัวอย่างน้ำในแต่ละความเข้มข้น 0.1 มิลลิลิตรไปเกลี่ยกระจายบนอาหาร TCBS Agar ทำ 3 ซ้ำ

3) นำมาบ่มที่อณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง (ระยะเวลาในการบ่มเชื้อห้ามเกินกำหนดเพราะอาจทำให้โคโลนีเปลี่ยนสีจากเหลืองเป็นเขียว)

4) นับจำนวนโคโลนีที่ขึ้นบนอาหาร TCBS Agar ปริมาณเชื้อที่พบต่อตัวอย่างน้ำ 1 มิลลิลิตร

ตัวอย่างดินตะกอน

1) ชั่งตัวอย่างตะกอนดิน 1 กรัมทำการเจือจางแบบอนุกรมด้วยน้ำทะเลร้อยละ 90 ให้ได้ความเข้มข้น 10^{-1}, 10^{-2} , 10^{-3} ตามลำดับ

2) ถ่ายตัวอย่างน้ำที่ได้ ในแต่ละความเข้มข้นมา 0.1 มิลลิลิตรนำไปเกลี่ยกระจายบนอาหาร TCBS Agar โดยทำ 3 ซ้ำ

3) นำบ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

4) นับจำนวนโคโลนีที่ขึ้นบนอาหาร TCBS Agar ในดิน 1 กรัม

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ได้ในการวิจัย

1) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำทั่วไปต่อแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม แบคทีเรียกลุ่มวิบริโอด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยสถิติ Correlation Coefficient

3. การวิเคราะห์คุณภาพดิน

3.1 การเก็บตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่างดิน

เก็บตัวอย่างดินบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง โดยทำการเก็บที่อำเภอสิเกา อำเภอกันตัง อำเภอหาดสำราญ และอำเภอปะเหลียน โดยทำการสุ่มเก็บอำเภอละ 4 จุดละ 3 ซ้ำ และระดับที่ทำการเก็บ 0-30 เซนติเมตร ทำการเก็บตัวอย่างดินทุก ๆ 1 เดือน เป็นจำนวน 24 ครั้งในรอบ 2 ปี ดินตัวอย่างที่ทำการเก็บมา นำมาทำให้แห้งโดยผึ่งลมและทำการบดและร้อนด้วยตะแกรง

3.2 การวิเคราะห์คุณภาพดิน

น้ำตัวอย่างดินที่ได้จากการเตรียม มาวิเคราะห์ตามดัชนีคุณภาพและวิธีการวิเคราะห์ดังตารางที่ 2

4. การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

4.1 การเก็บตัวอย่างน้ำ

เก็บตัวอย่างน้ำจากชายฝั่งทะเลอันดามัน จ.ตรัง จำนวน 4 อำเภอ (อำเภอสิเกา อำเภอกันตัง อำเภอปะเหลียน และกิ่งอำเภอหาดสำราญ) (ภาพที่ 1) โดยใช้กระบอกเก็บน้ำตัวอย่าง เก็บตัวอย่างน้ำอำเภอละ 4 จุดๆละ 3 ซ้ำ เก็บน้ำตัวอย่างทุกๆ 1 เดือน

4.2 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

นำตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์ค่าต่างๆ ตามดัชนีคุณภาพและวิธีการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ดัชนีคุณภาพและวิธีการวิเคราะห์คุณภาพดิน

ดัชนีคุณภาพ	วิธีวิเคราะห์
1. ความเป็นกรดด่าง	1:1 Soil : Water Extract, pH meter
2. การนำไฟฟ้า (Electrical conductivity : EC)	1: 5 Soil: Water Extract , Glass Electrode
3. ความเค็ม (Salinity)	Salinometer
4. ปริมาณขนาดอนุภาคดิน (% Sand, % Silt, %Clay)	Hydrometer method (smith and Aykinson, 1975)
5. เนื้อดิน	เปรียบเทียบเปอร์เซนต์ของปริมาณอนุภาคดินกับตารางเนื้อดิน
7. ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter : OM)	Walkey and Black Rapid Titration (Walkey and Black, 1960)

ตารางที่ 3 ดัชนีคุณภาพและวิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ดัชนีคุณภาพ	**วิธีการวิเคราะห์**
1. ความเป็นกรดด่าง (pH)	pH meter
2. ความนำไฟฟ้า (conductivity)	Conductivity meter
3. ความเค็ม (salinity)	Salinometer
4. ค่าบีโอดี (BOD)	Azide Modification (AWWA,1998)
5. อุณหภูมิ	Thermometer
6. ความเป็นด่าง	AWWA,1998
7. ออกซิเจนทั้งหมดที่ละลายในน้ำ	DO meter
9. ไนเตรท(NO_3^-)	Cadmium reduction method
10. ออโธฟอสเฟต (Orthophosphate)	Strickland and Parsons, 1972
12. การวิเคราะห์หาสารแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solid, TSS)	APHA, AWWA and WEF, 1995
15. แอมโมเนีย	Strickland and Parsons, 1972

5. การศึกษาชนิดและปริมาณของแพลงก์ตอนพืช

5.1 การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช ในบริเวณชายฝั่งอำเภอสิเกา อำเภอปะเหลียน อำเภอกันตัง และอำเภอหาดสำราญ อำเภอละ 4 จุด สถานีละ 3 ซ้ำโดยเก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 2 ปี ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 ถึง เดือนกันยายน 2561 เก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนที่ระดับผิวน้ำ (ความลึกประมาณ 40 เซนติเมตร) โดยใช้กระบอกเก็บน้ำรวมได้ปริมาตร 10 ลิตร นำมากรองผ่านถุงแพลงก์ตอนขนาดตา 20 ไมโครมิเตอร์ ตัวอย่างที่ได้เก็บในขวดพลาสติกขนาดความจุ 25 มิลลิลิตร ดองตัวอย่างด้วยน้ำยาฟอร์มาลีนเข้มข้นร้อยละ 4 แบ่งตัวอย่างเป็น 2 ชนิด เพื่อนำตัวอย่างแพลงก์ตอนพืชไปวิเคราะห์ชนิดและปริมาณในห้องปฏิบัติการสาขาเทคโนโลยีการประมง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

การศึกษาชนิดแพลงก์ตอน นำตัวอย่างที่กรองได้ไปตรวจวิเคราะห์จัดจำแนกชนิดโดยใช้หนังสือและเอกสารที่ เกี่ยวข้อง ได้แก่ ลัดดา (2542), ยุวดี (2546) และ Bold and Wynne (1978) และนับปริมาณแพลงก์ตอนพืชด้วย Sedgewick rafter Counting Slid ภายใต้กล้องจุลทรรศน์การวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลแพลงก์ตอนพืชมาหาความถี่ที่พบในน้ำตัวอย่าง

บทที่ 3

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. ผลการเปลี่ยนแปลงทางด้านแบคทีเรียในน้ำและดินตะกอน

1.1 ผลการเปลี่ยนแปลงทางด้านแบคทีเรียในน้ำ

1.1.1 ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด

จากการศึกษาปริมาณโคลฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลจังหวัดตรัง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 4 อำเภอของจังหวัดตรัง ได้แก่ อำเภอสิเกา อำเภอเมือง อำเภอหาดสำราญ และอำเภอปะเหลียน ซึ่งประกอบด้วยสถานีเก็บตัวอย่าง จำนวน 16 สถานี ผลการศึกษาปรากฏดังนี้ (ภาพที่ 1 และตารางผนวกที่ 1)

อำเภอสิเกาปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดเฉลี่ยอยู่ในช่วง <16.1-5800 MPN/100 ml มีค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดสูงสุดในเดือนกันยายน และต่ำสุดในเดือนมีนาคม และพบว่าในเดือนมิถุนายน กรกฎาคม และกันยายน ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดมีค่าสูงกว่า 1000 MPN/g ซึ่งทั้งสามเดือนนี้มีค่าสูงกว่ามาตรฐานเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำกำหนดให้มีการตรวจพบปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดไม่เกิน 1,000 MPN/100 ml

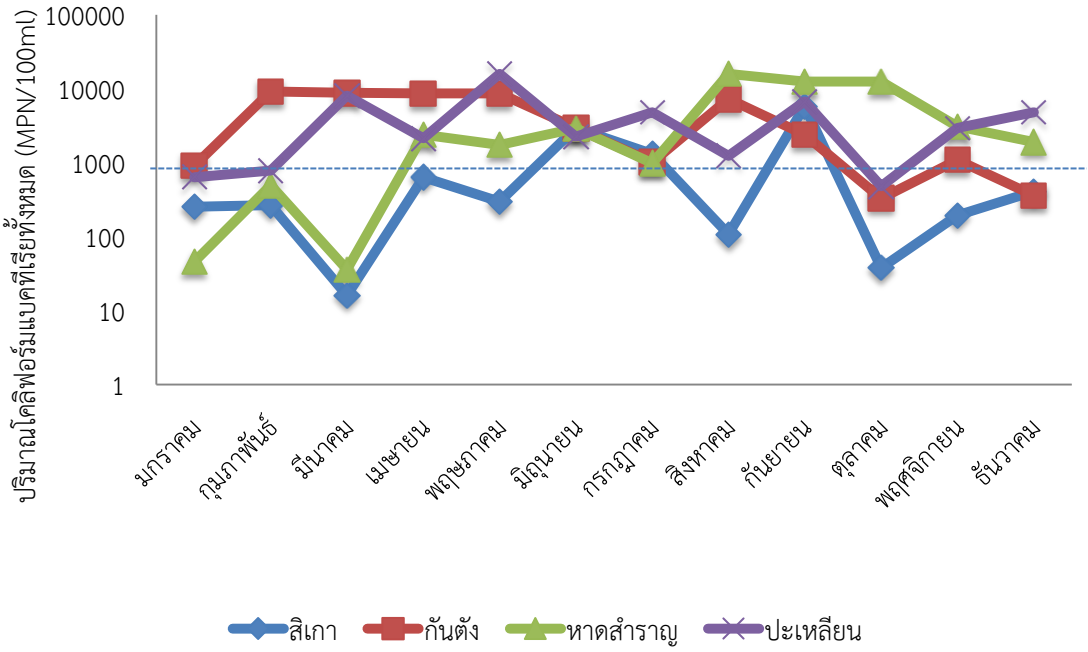
อำเภอกันตัง ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดอยู่ในช่วง 330-8850 MPN/100 ml มีค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดสูงสุดในมีนาคม และต่ำสุดในเดือนตุลาคม พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน มีเฉพาะเดือนมกราคม ตุลาคม และธันวาคม เท่านั้นที่มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคือมีค่าต่ำกว่า 1000 MPN/100 ml

อำเภอหาดสำราญ ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดอยู่ในช่วง 36-16000 MPN/100 ml มีค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดสูงสุดในเดือนสิงหาคม และต่ำสุดในเดือนตมกราคม

อำเภอปะเหลียน พบปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดอยู่ในช่วง 480-16000 MPN/100 ml มีค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดสูงสุดในเดือนเมษายนและต่ำสุดในเดือนตุลาคม (ภาพที่ 1 และตารางผนวกที่ 1)

เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศ กำหนดให้เป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามกฎหมายว่าด้วยการประมง กำหนดให้มีการตรวจพบปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดไม่เกิน 1000 MPN/100 ml จากการศึกษาพบว่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียจากสถานีเก็บตัวอย่างในทุกพื้นที่อำเภอกันตัง อำเภอปะเหลียน และอำเภอหาดสำราญมีปริมาณสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน แต่เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ พบว่าอำเภอสิเกาพบปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำต่ำสุดเท่ากับ 1025 MPN/100 ml ส่วนพื้นที่อำเภอหาดสำราญและอำเภอปะเหลียนพบปริมาณสูงสุดเท่ากับ 16000 MPN/100 ml อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยพบว่าในอำเภอปะเหลียน อำเภอหาดสำราญ จะมีค่าเฉลี่ยสูงในบางเดือน

เท่านั้น ส่วนในอำเภอกันตังจะมีค่าเฉลี่ยสูงในเกือบทุกเดือน มีค่าระหว่าง 1000-9000 MPN/100 ml จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่าแหล่งน้ำชายฝั่งโดยส่วนใหญ่ในเขตอำเภอกันตัง อำเภอหาดสำราญ และอำเภอปะเหลียนมีการปนเปื้อนของน้ำใช้จากครัวเรือนค่อนข้างสูง จึงมีโอกาส ที่น้ำจากแหล่งบ้านเรือนและชุมชนไหลลงสู่แหล่งน้ำชาฝั่ง มีการพัดพาสารอินทรีย์จากกิจกรรมทางการ เกษตร ปศุสัตว์ และสิ่งปนเปื้อน สิ่งปฏิกูล จากชุมชน พัดพาไหลลงสู่บริเวณชายฝั่ง จึงทำให้มีการตรวจพบปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูงกว่าในช่วงระยะเวลาอื่นของการศึกษา



ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำทะเลบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

1.1.2 ปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์ม

ฟีคัลโคลิฟอร์มของพื้นที่อำเภอสิเกา (สถานีเก็บตัวอย่าง S1 S2 S3 S4) พบการปนเปื้อนฟิคัลโคลิฟอร์ม สูงสุดในช่วงเดือนกันยายน 2560 มีค่าเท่ากับ 1455.50 MPN/100 ml เนื่องจากในเดือนดังกล่าวมีฝนตกมากทำให้มีน้ำไหลลงสู่ชายฝั่งทะเลปริมาณมาก ค่าความเค็มของน้ำลดลงจึงทำให้ฟีคัลโคลิฟอร์มซึ่งเป็นแบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรียสามารถเจริญได้ดี ประกอบกับมีน้ำที่ไหลลงสู่ชายฝั่งทะเลได้พัดพาน้ำเสียจากชมุชนบ้านเรือน และการเกษตรทำให้น้ำทะเล มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่มาจากอุจจาระของ คนและสัตว์เลือดอุ่นลงสู่แหล่งน้ำ

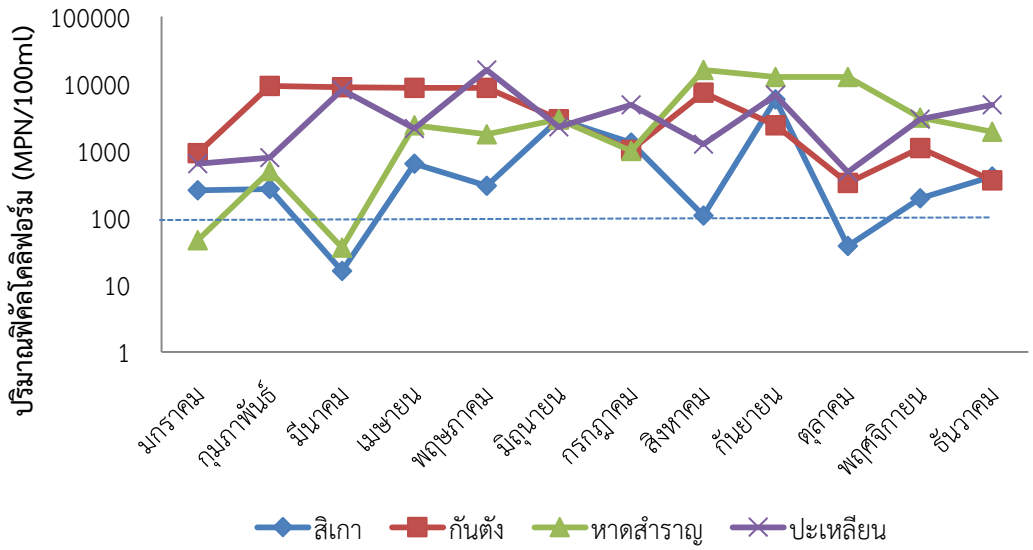
พื้นที่อำเภอกันตัง (สถานีเก็บตัวอย่าง K1 K2 K3 K4) พบฟีคัลโคลิฟอร์มมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2069 MPN/100 ml โดยมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 104ใ.50 MPN/100 ml ในเดือนธันวาคม 2560 และสูงสุด 5700 MPN/100 ml ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560

พื้นที่อำเภอหาดสำราญ (สถานีเก็บตัวอย่าง H1 H2 H3 H4) พบฟีคัลโคลิฟอร์มมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1951 MPN/100 ml โดยมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 6.4 MPN/100 ml ในเดือนมีนาคม 2560 สูงสุด 8550 MPN/100 ml ในเดือนกันยายน 2560

พื้นที่อำเภอปะเหลียน (สถานีเก็บตัวอย่าง P1 P2 P3 P4) พบฟีคัลโคลิฟอร์มมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2069 MPN/100 ml โดยมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 157 MPN/100 ml ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 สูงสุด 4624 MPN/100 ml ในเดือนธันวาคม 2560

ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศ กำหนดให้เป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามกฎหมายว่าด้วยการประมง กำหนดให้มีการตรวจพบปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มทั้งหมดไม่เกิน 100 MPN/100 ml จะเห็นได้ว่าคุณภาพน้ำเฉลี่ยของชายฝั่งทะเลจังหวัดตรังในพื้นที่ทำการศึกษามีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์กำหนด ซึ่งฟิคัลโคลิฟอร์มแสดงถึงแหล่งน้ำมีการปนเปื้อนของแบคทีเรียจากระบบทางเดินอาหารของสัตว์เลือดอุ่น แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นมีสภาวะเหมาะสมสำหรับการเจริญของจุลินทรีย์กลุ่มนี้ ดังนั้นในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในบริเวณพื้นที่เหล่านี้ควรมีการศึกษาข้อมูลปริมาณของจุลินทรีย์เพื่อจะได้วางแผนการเลี้ยงเพื่อให้สัตว์น้ำที่ได้จากการเลี้ยงมีคุณภาพตามมาตรฐาน

เมื่อพิจารณาพบว่าปริมาณฟิคลโคลิฟอร์ม พบว่ามีปริมาณค่อนข้างสูง (ภาพที่ 3) เนื่องจากฟิคัลโคลิฟอร์มเป็นแบคทีเรียที่ชอบความเค็มต่ำเนื่องจากค่าความเค็มของน้ำตัวอย่างบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดตรัง มีค่าค่อนข้างต่ำ เนื่องจากมีปริมาณฝนตกค่อนข้างมากในปี 2560 ทำให้ มีน้ำไหลลงสู่ชายฝั่งทะเลปริมาณมาก ค่าความเค็ม ของน้ำลดลง จึงทำให้ Fecal Coliforms ซึ่งเป็น แบคทีเรียในกลุ่ม Coliform bacteria สามารถเจริญได้ดี ประกอบกับมีน้ำที่ไหลลงสู่ชายฝั่งทะเลได้พัดพาน้ำเสียจากชมุชนบ้านเรือนและการเกษตร ทำให้น้ำทะเลมีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียที่มาจากอุจจาระของ คนและสัตว์เลือดอุ่นลงสู่แหล่งน้ำ



ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำทะเลบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

1.1.3 ปริมาณ *Vibrio* spp. ในน้ำบริเวณชายฝั่ง

จากการวิเคราะห์การปนเปื้อน Vibrio รวมทั้งหมด พบว่า อำเภอหาดสำราญ สิเกา กันตัง ปะเหลียน มีการปนเปื้อน เท่ากับ 4.23×10^{2}-1.39×10^{6}, 2.04×10^{2}-2.85×10^{4}, 3.00×10^{2}-1.18×10^{6} และ 6.1×10^{2}-5.85×10^{4} CFU/g ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ชนิดของแบคทีเรียกลุ่ม Vibrio ที่ทำการตรวจวิเคราะห์ โดยจากการสุ่มตัวอย่าง 48 ตัวอย่างต่อพื้นที่ 1 อำเภอ ในระยะเวลา 12 เดือน พบว่าพื้นที่อำเภอสิเกา ตรวจพบแบคที่เรียกลุ่ม Vibrio ทั้ง 5 ชนิด มากที่สุด ตรวจพบการปนเปื้อนของ *Vibrio parahaemolyticus* *V. algginilyticus* *V. vulniticus* ร้อยละ 18.75, 18.75, 2.08 ตรวจไม่พบ *V. minicus* และ *V. chlorelae* ส่วนในอำเภอปะเหลียนตรวจพบแบคที่เรียกลุ่ม Vibrio ทั้ง 5 ชนิด น้อยที่สุด ตรวจพบการปนเปื้อนของ *Vibrio parahaemolyticus* *V. algginilyticus* *V. vulniticus* *V. minicus* และ *V. chlorelae* ร้อยละ 6.25, 6.25, 4.17 2.08 และ 2.08 (ตารางที่ 5 และตารางผนวกที่ 3)

ตารางที่ 4 ปริมาณ *Vibrio* spp. ที่ปนเปื้อนในน้ำตัวอย่าง

เดือน-ปี	ปริมาณ *Vibrio* spp.			
	อำเภอหาดสำราญ	อำเภอสิเกา	อำเภอกันตัง	อำเภอปะเหลียน
มค 2560	6.00×10^{2}	2.85×10^{4}	3.00×10^{2}	2.85×10^{4}
กพ-2560	7.85×10^{4}	1.58×10^{3}	3.10×10^{2}	2.51×10^{3}
มีค-2560	6.25×10^{4}	1.24×10^{3}	6.04×10^{2}	1.05×10^{3}
เมย-2560	4.90×10^{4}	7.1×10^{2}	9.40×10^{2}	9.5×10^{2}
พค-2560	1.15×10^{5}	8.1×10^{2}	1.38×10^{3}	9.6×10^{2}
มิย-2560	5.25×10^{4}	6.1×10^{2}	1.68×10^{3}	7.7×10^{2}
กค-2560	7.90×10^{5}	6.0×10^{2}	1.81×10^{3}	6.1×10^{2}
สค-2560	1.39×10^{6}	9.3×10^{2}	4.20×10^{3}	5.85×10^{4}
กย-2560	8.15×10^{2}	5.04×10^{2}	1.18×10^{6}	2.32×10^{3}
ตต-2560	6.00×10^{3}	3.67×10^{2}	1.52×10^{4}	1.62×10^{3}
พย-2560	7.85×10^{4}	3.33×10^{2}	3.00×10^{2}	1.67×10^{3}
ธค-2560	4.23×10^{2}	2.04×10^{2}	3.10×10^{2}	9.0×10^{2}

ตารางที่ 5 จำนวนตัวอย่างที่พบแบคทีเรีย Vibrio จากตัวอย่างน้ำ

	อำเภอหาดสำราญ		อำเภอสิเกา		อำเภอกันตัง		อำเภอปะเหลียน	
	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ
V. parahaemolyticus	9	18.75	9	18.75	6	12.50	3	6.25
V. alginolyticus	6	12.50	9	18.75	7	14.58	3	6.25
V. vulnificus	0	0.00	1	2.08	1	2.08	2	4.17
V. minicus	2	4.17	0	0.00	1	2.08	1	2.08
V. chorelae	0	0.00	0	0.00	0	0.00	1	2.08
	17	35.42	19	39.58	15	31.25	9	18.75

1.2 ผลการเปลี่ยนแปลงแบคทีเรียในดิน

1.2.1 ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด

จากการศึกษาปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในดินบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 4 อำเภอของจังหวัดตรัง ได้แก่ อำเภอสิเกา อำเภอเมือง อำเภอหาดสำราญ และอำเภอปะเหลียน ซึ่งประกอบด้วยสถานีเก็บตัวอย่าง จำนวน 16 สถานี ผลการศึกษาปรากฏดังนี้ (ภาพที่ 4 และตารางผนวกที่ 4)

อำเภอสิเกาปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในดินอยู่ในช่วง <3.0 – 1,100 MPN/g มีค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดสูงสุดในเดือนกรกฎาคม ต่ำสุดในเดือนมิถุนายน 2560

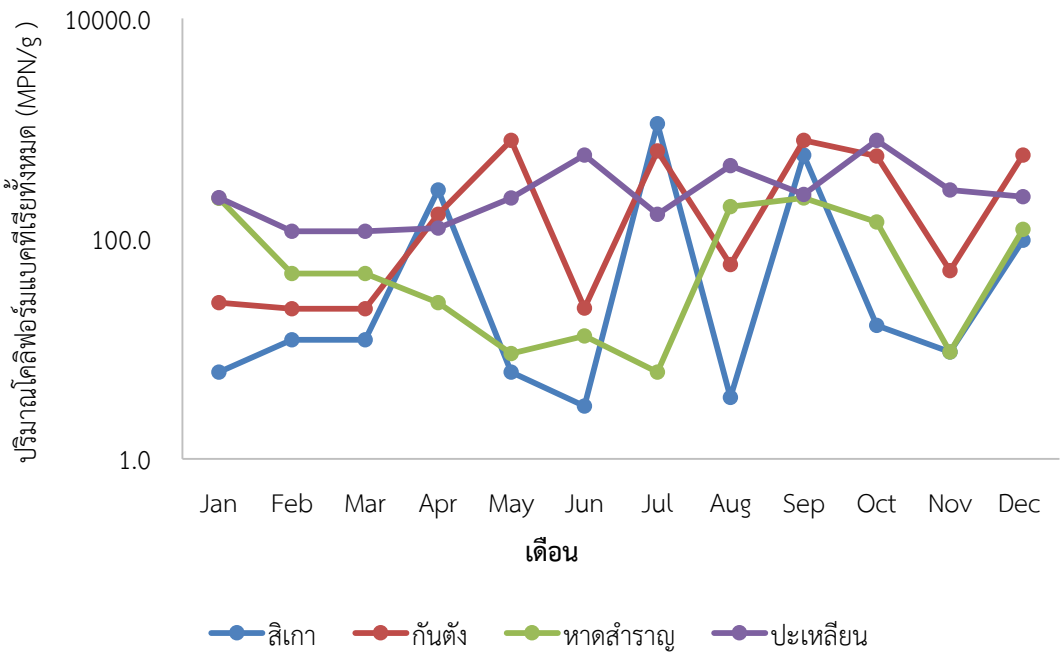
อำเภอกันตัง ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในดินอยู่ในช่วง 23.00-780.00 MPN/g มีค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในดินสูงสุดในพฤษภาคม กันยายน และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ และมีนาคม 2560

อำเภอหาดสำราญ ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในดินอยู่ในช่วง 6.10 – 233.00 MPN/g มีค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดสูงสุดในเดือนกันยายน 2560 และต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม 2560

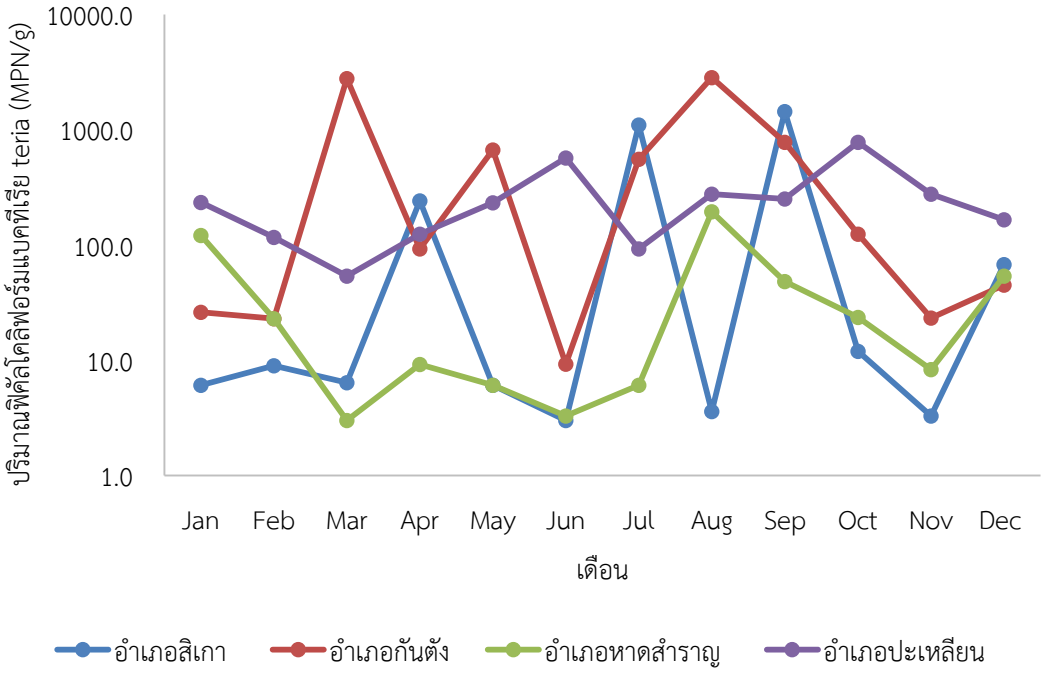
อำเภอปะเหลียน พบปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในดินอยู่ในช่วง 116.50 – 460.00 MPN/g มีค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในดินสูงสุดในเดือนมิถุนายนและสิงหาคม 2560 และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์และมีนาคม 2560

1.2.2 ปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียในดิน

จากการศึกษาปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียในดินชายฝั่งในดินตะกอนบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 4 อำเภอของจังหวัดตรัง ได้แก่ อำเภอสิเกา อำเภอเมือง อำเภอหาดสำราญ และอำเภอปะเหลียน ซึ่งประกอบด้วยสถานีเก็บตัวอย่าง จำนวน 16 สถานี ผลการศึกษา ปรากฏดังนี้ (ภาพที่ 5 และตารางผนวกที่ 5)



ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียของดินตะกอนบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560



ภาพที่ 5 : ค่าเฉลี่ยปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียของดินตะกอนบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

1.2.3 ปริมาณ Vibrio ในดินตะกอน

ผลการศึกษาปริมาณ Vibrio ในดินตะกอนบริเวณชายฝั่งของจังหวัดตรัง จากการสุ่มตัวอย่างดินตะกอนในอำเภอสิเกา ปะเหลียน หาดสำราญ และอำเภอกันตัง จำนวน 16 สถานี สุ่มตัวอย่างดินตะกอน สถานีละ 1 ตัวอย่าง เป็นเวลา 12 เดือน จำนวนตัวอย่างรวม 48 ตัวอย่างต่ออำเภอ ผลการตรวจสอบปริมาณ Vibrio รวม พบว่า อำเภอหาดสำราญ สิเกา กันตัง ปะเหลียน มีการปนเปื้อน เท่ากับ 1.42x10-3.65x10^2, 1.15x10-6.25x10^2, 1.55x10-2.85x10^2และ 1.08x10-8.15x10^2CFU/g ตามลำดับ (ตารางที่ 6) ตรวจการปนเปื้อนแบคทีเรียกลุ่ม Vibrio จำนวน 5 ชนิด คือ *V. parahaemolyticus, V. alggino*lyticus, *V. vulnificus, V. minicus* และ *V. chorelae* โดย *V. parahaemolyticus* มีความพบการเปื้อนมากที่สุด ในอำเภอกันตัง ร้อยละ 14.58 โดบพบ 7 ตัวอย่างจากตัวอย่างทั้งหมด 48 ตัวอย่าง ส่วนอำเภอหาดสำราญพบร้อยละ 4.17 โดยพบ 2 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 48 ตัวอย่าง เมื่อพิจารณาในภาพรวมของทั้ง 4 อำเภอของจังหวัดตรัง พบว่าดินตะกอนของพื้นที่ชายฝั่งอำเภอสิเกา มีการปนเปื้อนแบคทีเรีย Vibrio ทั้ง 5 ชนิด มากที่สุด ซึ่งค่าที่ได้สอดคล้องกับการตรวจพบการปนเปื้อนแบคทีเรียกลุ่ม Vibrio ทั้ง 5 ชนิดในน้ำทะเลชายฝั่ง พบว่าอำเภอสิเกา มีการปนเปื้อนสูงสุดเช่นกัน (ตารางที่ 6 และ ตารางผนวกที่ 6)

ตารางที่ 6 ปริมาณ *Vibrio* spp. ที่ปนเปื้อนในดินตะกอน

เดือน-ปี	ปริมาณ *Vibrio* spp.			
	อำเภอหาดสำราญ	อำเภอสิเกา	อำเภอกันตัง	อำเภอปะเหลียน
มค 2560	2.30x10^2	1.64x10	1.43x10	8.15x10^2
กพ-2560	2.10x10	6.00x10	2.15x10	1.88x10
มีค-2560	2.30x10	7.85x10	9.95x10	1.11x10
เมย-2560	2.30x10^2	6.25x10^2	3.80x10	2.35x10
พค-2560	1.42x10	4.90x10	2.85x10^2	1.08x10
มิย-2560	6.70x10	1.15x10	1.55x10	8.25x10
กค-2560	4.70x10	5.25x10	2.15x10	2.73x10
สค-2560	5.43x10	7.90x10	4.60x10	5.95x10
กย-2560	3.65x10^2	1.39x10	8.15x10	1.10x10
ตต-2560	2.60x10	7.60x10	2.93x10	6.55x10
พย-2560	8.15x10	1.56x10	8.35x10	9.70x10
ธค-2560	2.30x10	2.02x10	2.77x10	7.85x10

ตารางที่ 7 จำนวนตัวอย่างที่พบแบคทีเรีย Vibrio จากตัวอย่างดินตะกอน

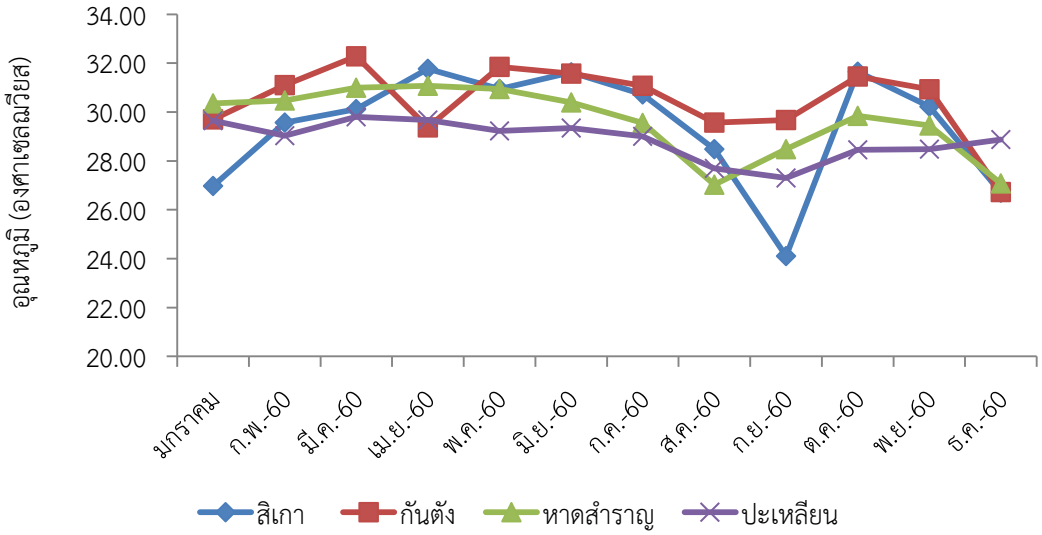
Vibrio	อำเภอหาดสำราญ		อำเภอสิเกา		อำเภอกันตัง		อำเภอปะเหลียน	
	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ	จำนวนตัวอย่าง	ร้อยละ
V.parahaemolyticus	2	4.17	4	8.33	7	14.58	3	6.25
v. alginolyticus	2	4.17	4	8.33	1	2.08	2	4.17
V. vulnificus	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
V. minicus	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00
V. chorelae	1	2.08	1	2.08	0	0.00	0	0.00
	5	13.89	9	25.00	8	22.22	5	13.89

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

2. ผลการศึกษาคุณภาพน้ำ

2.1 อุณหภูมิของน้ำ

อุณหภูมิน้ำมีผลตอการเจริญเติบโตของแพลงกตอนพืช การเจริญของสัตว์น้ำ อุณหภูมิของแหลงน้ำจะแปรผันตามสภาพภูมิอากาศ ฤดูกาล ปริมาณแสง ความลึก และปจจัยตาง ๆ อีกมากมาย และเมื่ออุณหภูมิน้ำเพิ่มขึ้นหรือลดลงไมไดทำใหแพลงกพืชตาย แตจะทำใหกลุมของแพลงกตอนพืชเปลี่ยนไปเทานั้น คาของอุณหภูมิน้ำจากการเก็บตัวอยางบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง จำนวน 16 สถานี พบวา อุณหภูมิบริเวณผิวน้ำนั้นมีคาอยูระหวาง 24.10-32.28 องศาเซลเซียส โดยบริเวณอำเภอกันตัง (สถานี K2) เปนบริเวณที่มีคาเฉลี่ยอุณหภูมิสูงที่สุด เท่ากับ 30.44±2.02 องศาเซลเซียส และค่าต่ำต่ำสุด-สูงสุด ระหว่าง 26.73±0.37-32.28±0.57 องศาเซลเซียส สวนบริเวณที่มีคาอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำสุดพบบริเวณอำเภอสิเกา เท่ากับ 24.10±14.00-31.78±0.29 องศาเซลเซียส (สถานีที่ S3) (ภาพที่ 6, ตารางผนวกที่ 7) อุณหภูมิที่แตกต่างกันในแต่ละฤดูกาลส่งผลต่ออัตราการเจริญของปลา หรือสัตว์น้ำ อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญของสัตว์น้ำในเขตร้อนอยู่ที่ 25-32 องศาเซลเซียส ขึ้นกับชนิดของสัตว์น้ำ เมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นสัตว์น้ำจะมีเมตาโบลิซึมสูงขึ้น รวมทั้งแบคทีเรียที่สามารถเจริญได้ที่อุณหภูมิปานกลาง (mesophlie) จะมีการเจริญเพิ่มขึ้น เนื่องจากเป็นช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสม ส่งผลต่อการแพร่กระจาย การเปลี่ยนแปลงชนิดและจำนวนแบคทีเรีย ไวรัส และปรสิตในการเกิดโรคต่อสัตว์น้ำ อุณหภูมิที่ลดลงหรือเพิ่มขึ้นอย่างกระทันหันมีผลให้ระบบภูมิคุ้มกันของสัตว์น้ำลดลงส่งผลต่อสุขภาพของการติดเชื้อของสัตว์น้ำ อุณหภูมิของน้ำตามธรรมชาติจะผันแปรตามอุณหภูมิของอากาศ (Vass *et al*, 2009) และส่งผลต่อคุณภาพน้ำอื่น ๆ เช่น ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำที่จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลง (Egna and Boyd., 1997., Huang *et al*., 2006., Deen and Zaki ., 2012) ทั้งนี้อุณหภูมิของน้ำเป็นปัจจัยจำกัดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อสัตว์น้ำซึ่งจะมีผลต่อเมตาบอลิสซึม การเจริญเติบโต การกินอาหาร การสืบพันธุ์ และพฤติกรรมการอพยพของสัตว์น้ำ (Diaz and Rosenberg, 1995) อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นทำให้การละลายของออกซิเจนโดยเฉลี่ยในน้ำทะเลลดลง และอาจส่งผลต่อความต้องการออกซิเจนของสัตว์หน้าดิน (Guevara-Fletcher *et al.,* 2011) อุณหภูมิน้ำเฉลี่ยจากสถานีเก็บตัวอย่างทั้ง 16 สถานีในแต่ละเดือน แสดงดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

2.2 ค่าความเป็นกรดด่างของน้ำ

คาการนำไฟฟ้าของน้ำจากการเก็บตัวอยางบริเวณชายฝงทะเลจังหวัดตรัง สามารถแสดงรายละเอียดของแตละอำเภอได้ดังนี้ (ภาพที่ 7 และตารางผนวกที่ 8)

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอสิเกา พบวา ค่าความเป็นกรดด่างของน้ำคาอยูระหว่าง 7.36-7.51 โดยคาสูงสุดของความเป็นกรดด่างพบบริเวณสถานี S4 สวนบริเวณที่มีคาความเป็นกรดด่างต่ำสุดพบบริเวณสถานี S1

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอกันตัง พบวา ค่าความเป็นกรดด่างของน้ำมีคาอยูระหว่าง 7.52-7.90 โดยคาความเข่มขนสูงสุดของค่าความเป็นกรดด่างเจนพบบริเวณสถานี K1 สวนบริเวณที่มีคาความเป็นกรดด่างต่ำสุดพบบริเวณสถานี K4

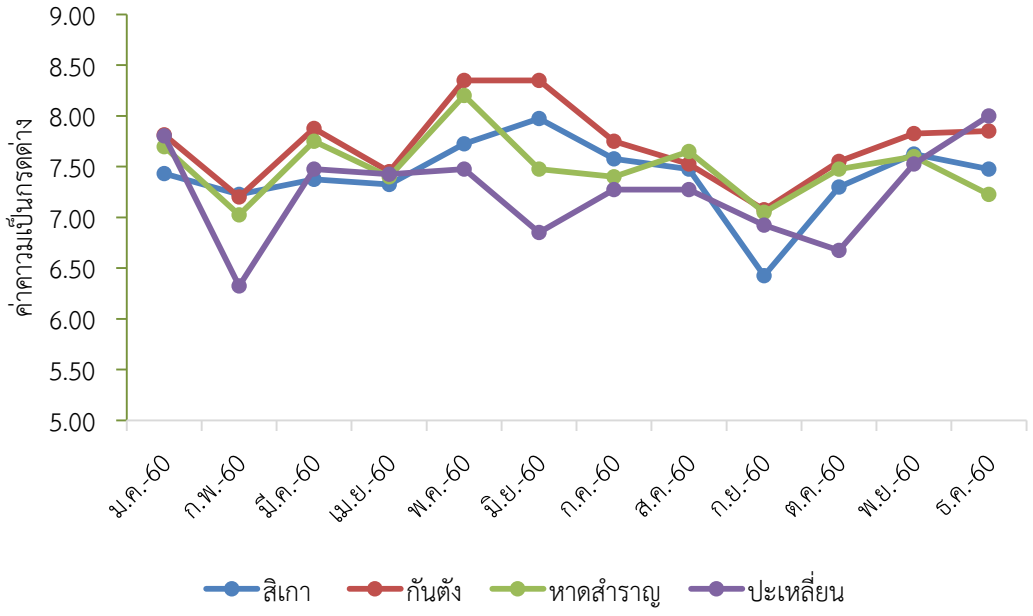
จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอหาดสำราญ พบวาค่าความเป็นกรดด่างบริเวณผิวน้ำมีคาอยูระหวาง 7.23-7.60 โดยคาความเป็นกรดด่างสูงสุดพบบริเวณพื้นที่สถานี H4 ส่วนบริเวณที่มีค่าความเป็นกรดด่างต่ำสุด พบบริเวณสถานี H1

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอปะเหลียน พบวาค่าความเป็นกรดด่างาอยูระหวาง 7.23-7.60 โดยคาความเป็นกรดด่างพบบริเวณพื้นที่สถานี P4 สวนบริเวณที่มีคาความเป็นกรดด่างต่ำสุดพบสถานี P1

เมื่อพิจารณาการเปลียนแปลงค่าความเป็นกรดด่างในรอบปี พบว่าค่าความเป็นกรดต่ำสุด พบบริเวณชายฝั่งอำเภอปะเหลียน ในเดือนกุมภาพันธ์ 2560 ส่วนค่าสูงสุดพบในชายฝั่งสิเกาในเดือนพฤษภาคม และมิถุนายน 2560

พีเอชของน้ำเปนปจจัยที่สำคัญอยางหนึ่งตอระบบนิเวศของน้ำ ในชวงที่แพลงกตอนพืชมีการสังเคราะหแสงสูง ปริมาณคารบอนไดออกไซดที่ละลายน้ำจะลดลง แตปริมาณออกซิเจนจะเพิ่มขึ้นจากกระบวนการสังเคราะหแสงทำใหพีเอชของน้ำสูงขึ้นในตอน บายโดยทั่วไปน้ำจาก

ธรรมชาติจะมีพีเอชอยูระหวาง 6-8 หรือ 6-9 และการละลายของสารประกอบบางตัวจะถูก ควบคุมดวยค่าความเป็นกรดด่าง และยังมีอิทธิพลตอสิ่งมีชีวิตดวย (Benzonik *et al*., 1984) พีค่าความเป็นกรดด่างที่เหมาะสมตอการเลี้ยงกุงควรจะมีคาระหวาง 7.5-8.5 คือในตอนเชาซึ่งค่าความเป็นกรดด่างมีคาต่ำสุดไมควรต่ำกวา 7.5 และในชวงบายที่มีค่าความเป็นกรดด่างสูงสุดไมควรจะสูงกวา 8.5 แตคาความแตกตางของค่าความเป็นกรดด่างในรอบวันไมควรมากกวา 0.5 การเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรดด่างในบอเลี้ยงกุงขึ้นกับหลายปจจัย เชน คุณสมบัติของดิน คาความเปนดาง การผลิตและการใชคารบอนไดออกไซดในน้ำซึ่งสวนใหญจะขึ้นอยูกับปริมาณแพลงกตอนพืช (Tookwinas, 2000 ; ชลอ, 2543 ; ชลอ และ พรเลิศ, 2547)



ภาพที่ 7 ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดด่างของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคม ถึงธันวาคม 2560

2.3 ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ

คาการนำไฟฟ้าของน้ำจากการเก็บตัวอยางบริเวณชายฝงทะเลจังหวัดตรัง สามารถแสดงรายละเอียดของแตละอำเภอได้ดังนี้ (ภาพที่ 8 และตารางผนวกที่ 9)

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอสิเกา พบวา ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำมีคาอยูระหว่าง 23,925.50±13,047.42-53,600.00±2,362.20 โมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45,148.38±10,529.58 โมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร โดยคาสูงสุดของค่าการนำไฟฟ้าพบบริเวณสถานี S3 สวนบริเวณที่ค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุดพบบริเวณสถานี S1

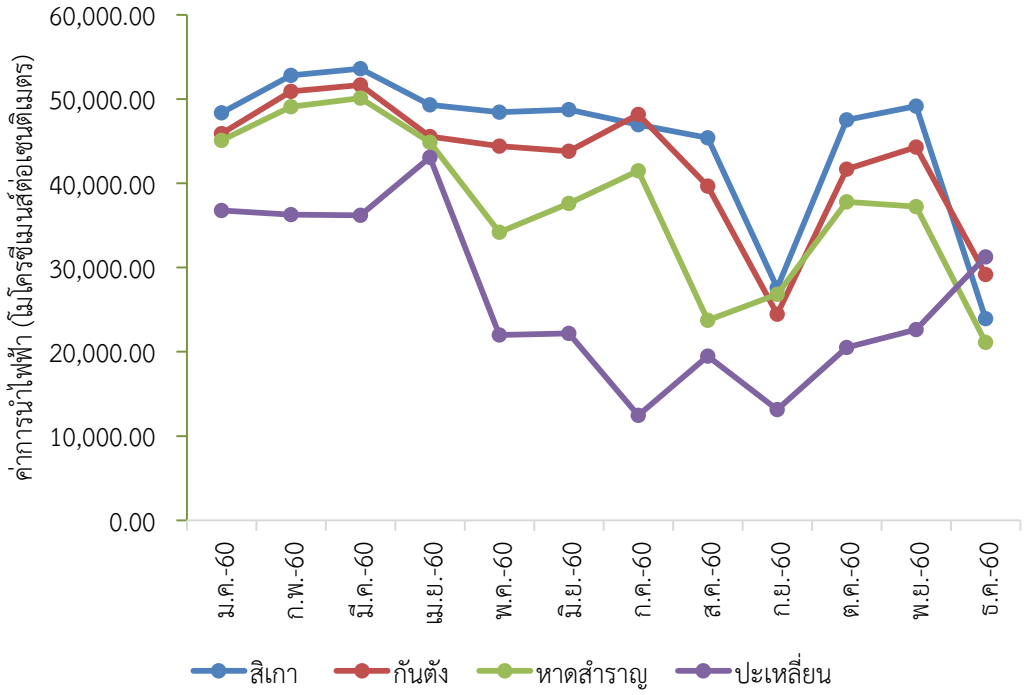
จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอกันตัง พบวา ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำมีคาอยูระหว่าง 24,466.50±18,214.82-51,655.00±4,867.42 โมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร เซนติเมตร

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42,475.71±13,260.69.58 โมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร โดยคาสูงสุดของค่าการนำไฟฟ้าพบบริเวณสถานี K2 สวนบริเวณที่มีคาการนำไฟฟ้าต่ำสุดพบบริเวณสถานี K4

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอหาดสำราญ พบวาค่าการนำไฟฟ้าของน้ำมีคาอยูระหว่าง 21,135.00±17,235.02-50,120.00±2,074.16 โมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37,851.31±11,428.13 โมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร โดยคาสูงสุดของค่าการนำไฟฟ้าพบบริเวณสถานี H4 สวนบริเวณที่มีคาการนำไฟฟ้าต่ำสุดพบบริเวณสถานี H3

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอปะเหลียน พบวาค่าการนำไฟฟ้าของน้ำมีคาอยูระหว่าง 12,446.00±21,250.07-43,075.00±8,987.42 โมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26,332.90±19,515.74 โมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร โดยคาสูงสุดของค่าการนำไฟฟ้าพบบริเวณสถานี P4 สวนบริเวณที่มีคาการนำไฟฟ้าต่ำสุดพบบริเวณสถานี P2

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงค่าความนำไฟฟ้าในรอบปี พบว่าค่าค่าความนำไฟฟ้าต่ำสุด พบบริเวณชายฝั่งอำเภอปะเหลียน ในเดือนกรกฎาคม 2560 ส่วนค่าสูงสุดพบในชายฝั่งสิเกาในเดือนพฤษภาคม และมีนาคม 2560



ภาพที่ 8 ค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้าของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

2.4 ความเค็ม

คาความเค็มของน้ำจากการเก็บตัวอยางบริเวณชายฝงทะเลจังหวัดตรัง สามารถแสดงรายละเอียดของแตละอำเภอได้ดังนี้ (ภาพที่ 9 และตารางผนวกที่ 10)

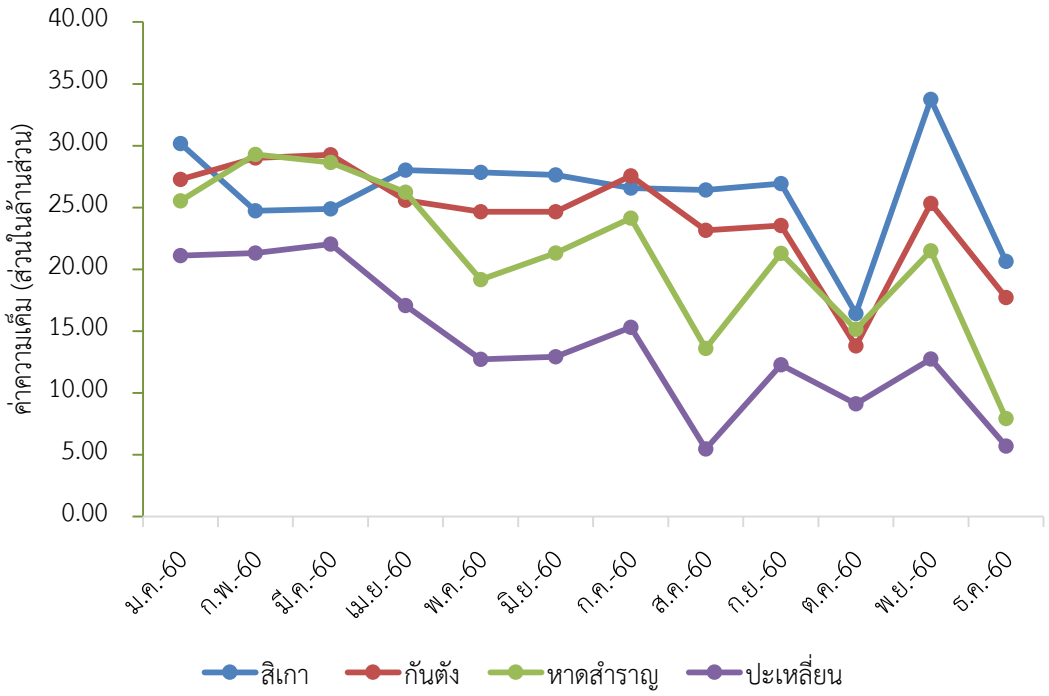
การตรวจวัดคาความเค็มของน้ำบริเวณชายฝงอำเภอสิเกา พบวาความเค็มของน้ำมีคาอยูระหวาง 16.43±8.07 - 33.75±11.43 ส่วนในพันส่วน ค่าเฉลี่ย 26.17±7.84 ส่วนในพัน โดยบริเวณอำเภอสิเกาบริเวณสถานี S2 มีคาความเค็มสูงสุด สวนบริเวณที่มีคาความเค็มต่ำสุดพบบริเวณสถานี S1

การตรวจวัดคาความเค็มของน้ำบริเวณชายฝงอำเภอกันตัง พบว่าความเค็มของน้ำมีคาอยูระหวาง 13.80±10.29-29.28±3.29 ส่วนในพันส่วน ค่าเฉลี่ย 24.29±7.85 ส่วนในพัน โดยบริเวณสถานี K1 มีคาความเค็มสูงสุด สวนบริเวณที่มีคาความเค็มต่ำสุดพบบริเวณสถานี K4

การตรวจวัดคาความเค็มของน้ำบริเวณชายฝงอำเภอหาดสำราญ พบว่าความเค็มของน้ำมีคาอยูระหวาง 7.92±2.67-29.30±0.88 ส่วนในพันส่วน ค่าเฉลี่ย 21.15±7.39 ส่วนในพันส่วน โดยบริเวณสถานี H4 มีคาความเค็มสูงสุด สวนบริเวณที่มีคาความเค็มต่ำสุดพบบริเวณสถานี H3

การตรวจวัดคาความเค็มของน้ำบริเวณชายฝงอำเภอปะเหลียน พบว่าความเค็มของน้ำมีคาอยูระหวาง 5.47±8.73-22.05±11.93 ส่วนในพันส่วน ค่าเฉลี่ย 13.99±11.67 ส่วนในพันส่วน โดยบริเวณสถานี P3 มีคาความเค็มสูงสุด สวนบริเวณที่มีคาความเค็มต่ำสุดพบบริเวณสถานี P2

ความเค็มของน้ำทะเลเกิดจากการละลายของเกลือในน้ำ ซึ่งเกลือนี้จะส่งผลต่อการกระจาย ของสัตว์ในทะเลอันเนื่องจากความทนทานต่อระดับความเค็มที่ต่างกัน ความเค็มจะเปลี่ยนแปลงใน รอบวันตามการขึ้นลงของน้ำทะเลหรือตามฤดูกาล ความเค็มจะลดลงในช่วงฤดูมรสุมในช่วงที่มี ปริมาณน้ำฝนมาก (Dunbar *et al.,* 2003) ในสภาพธรรมชาติความเค็มของน้ำทะเลอยู่ในช่วง 24 ถึง 35 ppt (Pollution Control Department, 2012) จังหวัดกระบี่ ตรัง และสตูลได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลงสองรอบต่อวัน เมื่อน้ำขึ้นสูงสุดมีความสูงประมาณ 3 เมตรช่วงน้ำขึ้นและมีความสูงประมาณ 1 เมตร ช่วงน้ำตาย (Pornpinatepong, 2005) ดังนั้นพื้นที่เก็บตัวอย่างจึงได้รับอิทธิพลจากช่วงความต่างของน้ำขึ้นน้ำลง ซึ่งมีผลต่อความเค็มของน้ำ นอกจากนี้ความผันแปรของความเค็ม อุณหภูมิ และ การละลายของออกซิเจนในน้ำบริเวณรอยต่อระหว่างน้ำและผิวดินมีความสำคัญในบริเวณชายฝั่ง (Guevara- Fletcher *et al*., 2011).



ภาพที่ 9 ค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

2.5 ค่าความเป็นด่าง

คาความเป็นด่างของน้ำจากการเก็บตัวอยางบริเวณชายฝงทะเลจังหวัดตรัง สามารถแสดงรายละเอียดของแตละอำเภอได้ดังนี้ (ภาพที่ 10 และตารางผนวกที่ 11)

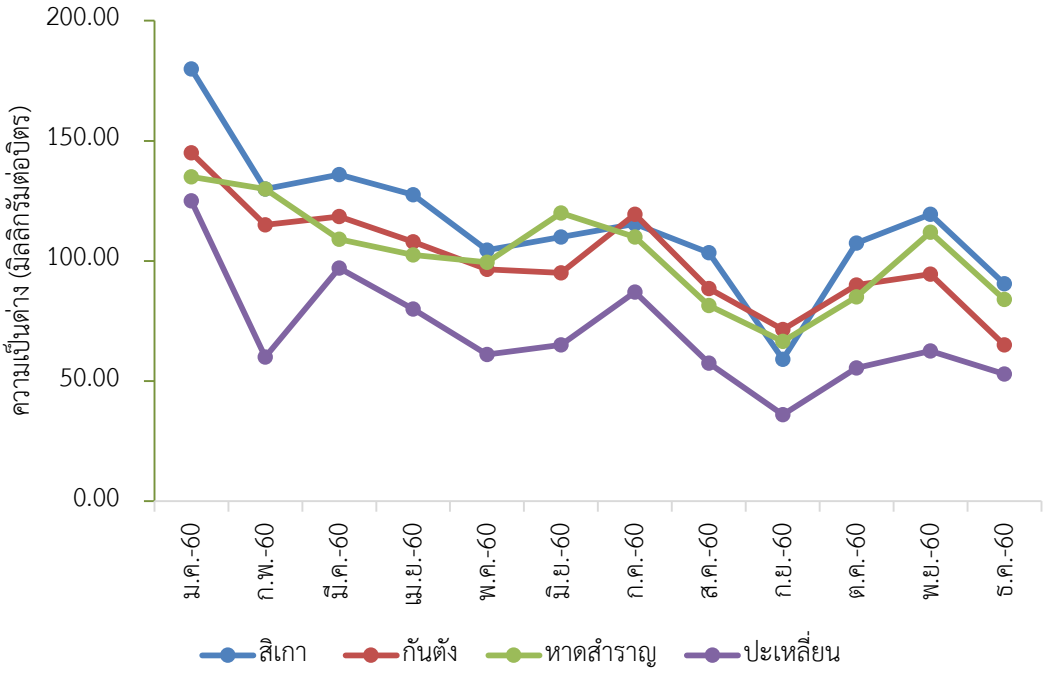
การตรวจวัดคาความเป็นด่างของน้ำบริเวณชายฝงอำเภอสิเกา พบวาค่าความเป็นด่างของน้ำ ของน้ำมีคาอยูระหวาง 59.00±36.02-180.00±0.00 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 115.29±31.12 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยบริเวณสถานี S2 มีค่าความเป็นด่างของน้ำสูงสุด สวนบริเวณที่มีคาาความเป็นด่างต่ำสุดพบบริเวณสถานี S1

การตรวจวัด คาความเป็นด่างของน้ำของน้ำบริเวณชายฝงอำเภอกันตัง พบว่าค่าความเป็นด่างของน้ำคา อยูระหวาง 65.00±40.58-145.00±25.17 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 100.58±29.56 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยบริเวณสถานี K1 มีคาความเป็นด่างสูงสุด สวนบริเวณที่มีคาความเป็นด่างต่ำสุดพบบริเวณสถานี K3

การตรวจวัดคาความเป็นด่างของน้ำของน้ำบริเวณชายฝงอำเภอหาดสำราญ พบว่าค่าความเป็นด่างของน้ำคาอยูระหวาง 66.50±49.03-135.00±19.15 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 102.92±32.17 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยบริเวณสถานี H2 มีคา ความเค็มสูงสุด สวนบริเวณที่มีคาความเค็มต่ำสุดพบบริเวณสถานี H1

การตรวจวัดคาความเป็นด่างของน้ำของน้ำบริเวณชายฝงอำเภอปะเหลียน พบว่าค่าความเป็นด่างของน้ำคาอยูระหวาง 36.00±31.20 - 125.00±25.17 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 69.96

±42.07 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยบริเวณสถานี P4 มีคาความเป็นด่างสูงสุด สวนบริเวณที่มีคาความเป็นด่างต่ำสุดพบบริเวณสถานี P2



ภาพที่ 10 ค่าเฉลี่ยความเป็นด่างของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

2.6 ค่าบีโอดี

สามารถแสดงรายละเอียดของแตละอำเภอ ดังนี้ (ภาพที่ 11 และตารางผนวกที่12)

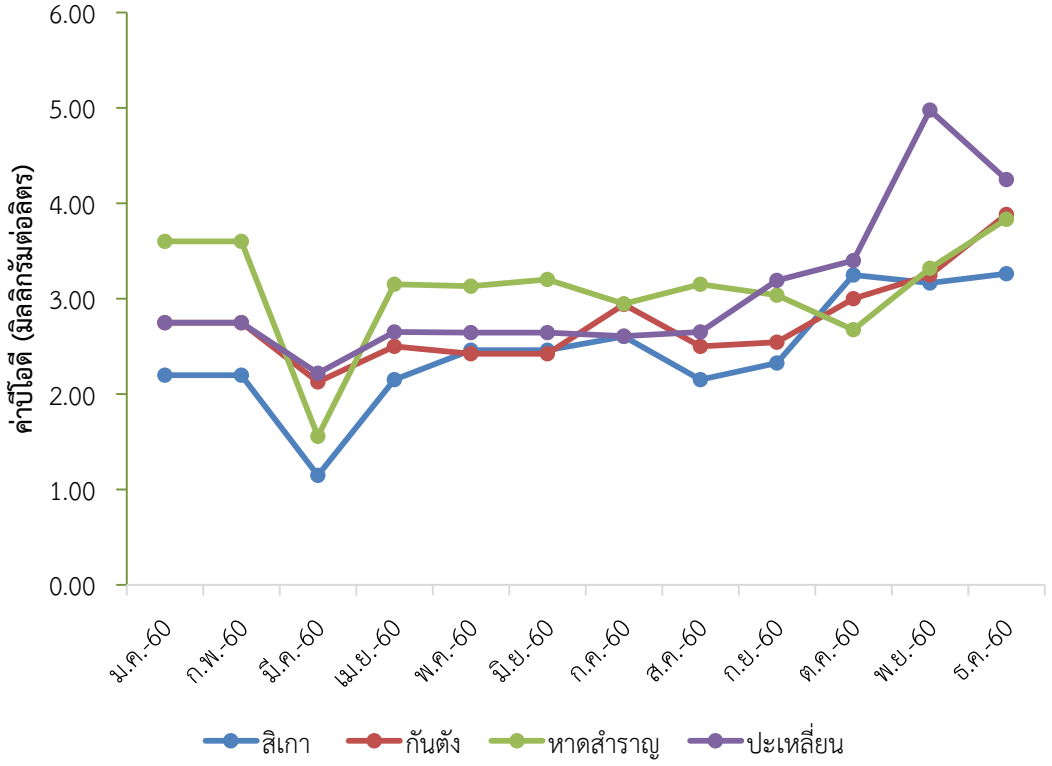
การตรวจวัดคาบีโอดีของน้ำบริเวณชายฝงอำเภอสิเกา พบวาค่าบีโอดีของน้ำมีคาอยูระหวาง 2.32-2.58 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยบริเวณสถานี S3 มีค่าบีโอดีของน้ำสูงสุด สวนบริเวณที่มีคาบีโอดีต่ำสุดพบบริเวณสถานี S1

การตรวจวัดคาบีโอดีของน้ำบริเวณชายฝงอำเภอกันตัง พบวาค่าบีโอดีของน้ำมีคาอยูระหวาง 2.58-2.87 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยบริเวณสถานี K4 มีค่าบีโอดีของน้ำสูงสุด สวนบริเวณที่มีคาบีโอดีต่ำสุดพบบริเวณสถานี S1

การตรวจวัดคาบีโอดีของน้ำบริเวณชายฝงอำเภอหาดสำราญ พบวาค่าบีโอดีของน้ำมีคาอยูระหวาง 2.76-3.44 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยบริเวณสถานี H3 มีค่าบีโอดีของน้ำสูงสุด สวนบริเวณที่มีคาบีโอดีต่ำสุดพบบริเวณสถานี H2

การตรวจวัดคาบีโอดีของน้ำบริเวณชายฝงอำเภอปะเหลียน พบวาค่าบีโอดีของน้ำมีคาอยูระหวาง 2.62-3.54 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยบริเวณสถานี P2 มีค่าบีโอดีของน้ำสูงสุด สวนบริเวณที่มีคาบีโอดีต่ำสุดพบบริเวณสถานี P3

สัตว์น้ำและพืชน้ำใช้ออกซิเจนละลายน้ำเพื่อการหายใจ การควบคุมปริมาณพืชน้ำและแพลงก์ตอนจึงมีความจำเป็นเพื่อให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเพียงพอตลอดวัน การเน่าสลายของอินทรียวัตถุต่างๆ โดยแบคทีเรียที่ต้องการใช้ออกซิเจนอย่างเดียวเรียกว่า Biochemical oxygen demand (BOD) จะเป็นดรรชนีในการแสดงว่าน้ำมีความเน่าเสียมากน้อยเพียงใด ถ้าปริมาณความต้องการออกซิเจนสูงมากแสดงว่าในน้ำมีอินทรีย์ วัตถุเน่าสลายอยู่มาก โดยมีแบคทีเรียทำการย่อยสลายโดยทั่วไปปลาไม่สามารถทนอยู่ในน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำกว่า 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือต่ำกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลานานแต่ปลาบางชนิดมีความต้องการออกซิเจนต่ำและมีอวัยวะพิเศษช่วยในการหายใจสามารถที่จะอยู่ได้



ภาพที่ 11 ค่าเฉลี่ยค่าบีโอดีของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

2.7 ไนเตรท

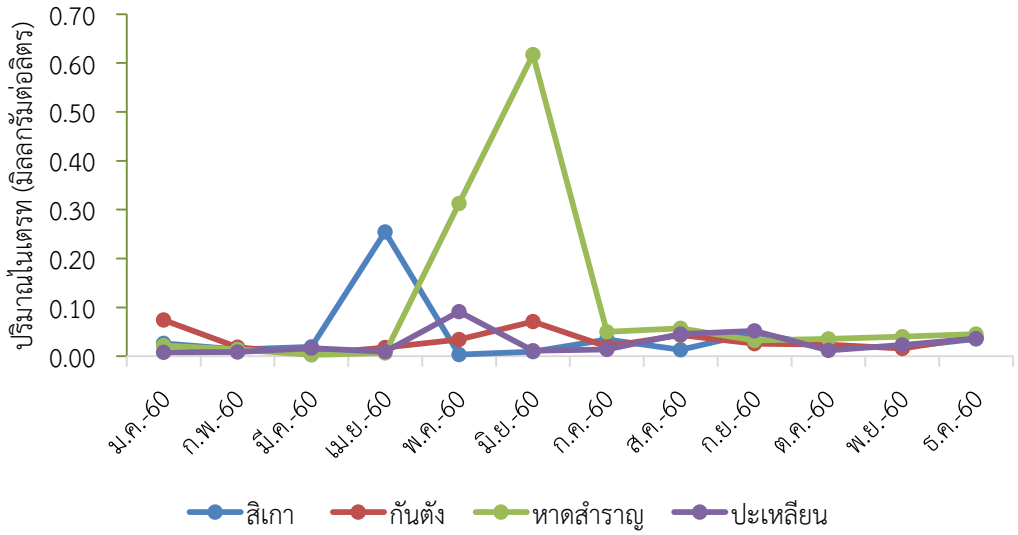
คาของปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนในน้ำจากการเก็บตัวอยางบริเวณชายฝงทะเล อันดามัน สามารถแสดงรายละเอียดของแตละจังหวัดได ดังนี้ (ภาพที่ 12 และตารางผนวกที่ 13)

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอสิเกา พบวา ปริมาณของไนเตรท - ไนโตรเจน บริเวณผิวน้ำมีคาอยูระหวาง 0.00±0.01-0.25±0.43 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.04±0.13 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนพบบริเวณสถานี S4 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนต่ำสุดพบบริเวณสถานี S1, S2 และ S3

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอกันตัง พบวา ปริมาณของไนเตรท - ไนโตรเจน บริเวณผิวน้ำมีคาอยูระหวาง 0.00±0.00 - 0.07±0.10 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.03±0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของ ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนพบบริเวณสถานี K4 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนต่ำสุดพบบริเวณสถานี K2

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอหาดสำราญ พบวา ปริมาณของไนเตรท - ไนโตรเจน บริเวณผิวน้ำมีคาอยูระหวาง 0.00±0.00-0.62±1.04 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.10±0.35 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนพบบริเวณสถานี H2 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนต่ำสุดพบบริเวณสถานี H4

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอปะเหลียน พบวา ปริมาณของไนเตรท - 0.03±0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขม ขนสูงสุดของปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนพบบริเวณสถานี P2 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนต่ำสุดพบบริเวณสถานี P3,P4



ภาพที่ 12 ค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

2.8 ไนไตรท์

คาของปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจนในน้ำจากการเก็บตัวอยางบริเวณชายฝงทะเล อันดามัน สามารถแสดงรายละเอียดของแตละจังหวัดได ดังนี้ (ภาพที่ 13 และตารางผนวกที่ 14)

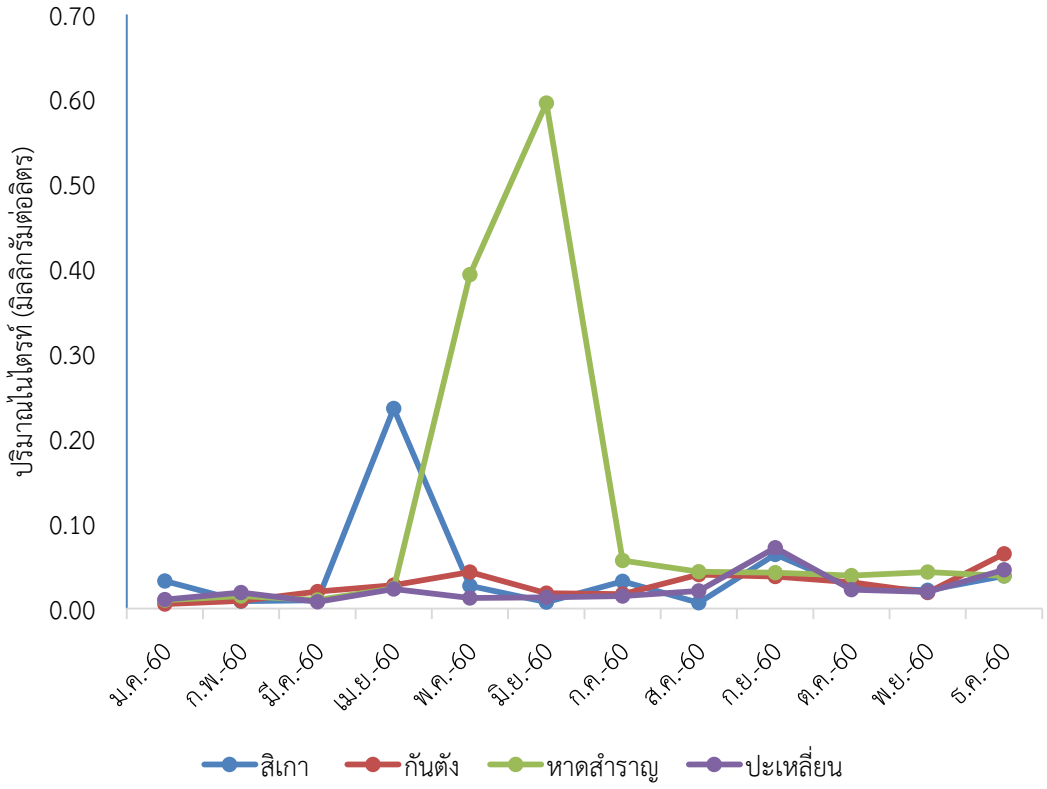
จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอสิเกา พบวา ปริมาณของไนไตรท์ -ไนโตรเจน บริเวณผิวน้ำมีคาอยูระหวาง 0.01±0.01- 0.24±0.42 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.04±0.12 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของ ปริมาณไนไตรท์ -ไนโตรเจนพบบริเวณสถานี S4 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณไนไตรท์ -ไนโตรเจนต่ำสุดพบบริเวณสถานี S1

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอกันตัง พบวา ปริมาณของไนไตรท์ -ไนโตรเจน บริเวณผิวน้ำมีคาอยูระหวาง 0.01±0.00-0.06±0.04 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.03±0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของ ปริมาณไนไตรท์ -ไนโตรเจนพบบริเวณสถานี K4 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณไนไตรท์ -ไนโตรเจนต่ำสุดพบบริเวณสถานี K1

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอหาดสำราญ พบวา ปริมาณของไนไตรท์ -ไนโตรเจน บริเวณผิวน้ำมีคาอยูระหวาง 0.01±0.00-0.60±1.04 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.11±0.36 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขม ขนสูงสุดของปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจนพบบริเวณสถานี H2 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณไนไตรท์ -ไนโตรเจนต่ำสุดพบบริเวณสถานี H4

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอปะเหลียน พบวา ปริมาณของไนไตรท์ -0.02±0.02มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของปริมาณไนไตรท์ -ไนโตรเจนพบบริเวณสถานี P1, P2 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณไนไตรท์ -ไนโตรเจนต่ำสุดพบบริเวณสถานี P3,P4

ไนไตรท์เป็นสารประกอบไนโตรเจนรูปแบบหนึ่งซึ่งเกิดจากกระบวนการไนตริฟิเคชั่น ประกอบด้วยแบคทีเรียชนิดออโตโทรป ซึ่งเปลี่ยนแอมโมเนียให้เป็นไนไตรท์และไนเตรต แบคทีเรีที่เปลี่ยนแอมโมเนียเป็นไนไตรท์ ได้แก่ Nitromonas Nitrococus ส่วนแบคทีเรียที่เปลี่ยนไนไตรท์ให้เป็นไนเตรท ได้แก่ Nitrobacter (มั่นสิน และไพพรรณ, 2536 และ Boyd (1982) กล่าวว่า ไนไตรท์อาจเกิดจากการเปลี่ยนไนรตทเป็นไนไตรท์โดยแบคทีเรียในบริเวณดินโคลนหรือในน้ำที่ไม่มีออกซิเจน โดยทั่วไปปฏิกิริยาไนตริฟิเคชั่นที่ไม่สมดุลจะทำให้เกิดดารสะสมของไนไตรท์ในน้ำได้ Wetzel (1975) รายงานว่าปริมาณไนไตรท์ส่วนใหญ่จะละลายอยู่ในน้ำเพียงเล็กน้อย ยกเว้นในกรณีที่ขาดออกซิเจนไนไตรท์จะเป็นพิษต่อสัตว์น้ำ จากรายงานของ ณิศรา (2550) จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงจังหวัดตรัง พบวา ปริมาณของไนไตรท์-ไนโตรเจน บริเวณผิวน้ำมีคาอยูระหวาง 0.31-0.77 ไมโครโมลาร โดยคาความ เขมขนสูงสุดของปริมาณไนไตรทและไนเตรท-ไนโตรเจนพบบริเวณเกาะกระดาน สวนบริเวณที่มี คาความเขมขนของปริมาณไนไตรทและไนเตรท-ไนโตรเจนต่ำสุดพบที่บริเวณหาดปากเมง ไนไตรทเป็นสารประกอบไนโตรเจนอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งเกิดจากกระบวนการไนตริฟเคชัน มั่นสิน และไพพรรณ (2536) รายงานว่า แบคทีเรียที่เกี่ยวข้องในกระบวนการไนตริ ฟเคชัน ประกอบด้วยแบคทีเรียชนิดที่สร้างอาหารเองได จะเปลี่ยนแอมโมเนียไปเป็นไนไตรทและเปลี่ยนไนไตรทเปนไนเตรท โดยมีคาร์บอนไดออกไซดเปนแหลงคารบอน Wetzel (1975) รายงานว่าปริมาณไนไตรทสวนใหญละลายน้ำได้น้อย ยกเว้นกรณีที่ขาดออกซิเจนไนไตรทจะเป็นพิษต่อสัตว์น้ำ โดยไนไตรทจะถูกดูดซึมเขาสูสัตว์น้ำโดยผ่านทางเหงือกและจะถูกดูดซึมอย่างรวดเร็ว (Tomasso *et al*., 1979)



ภาพที่ 13 ค่าเฉลี่ยปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจนของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

2.9 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้หมด

คาของปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำจากการเก็บตัวอยางบริเวณชายฝงทะเล อันดามัน สามารถแสดงรายละเอียดของแตละจังหวัดได ดังนี้ (ภาพที่ 14 และตารางผนวกที่ 15)

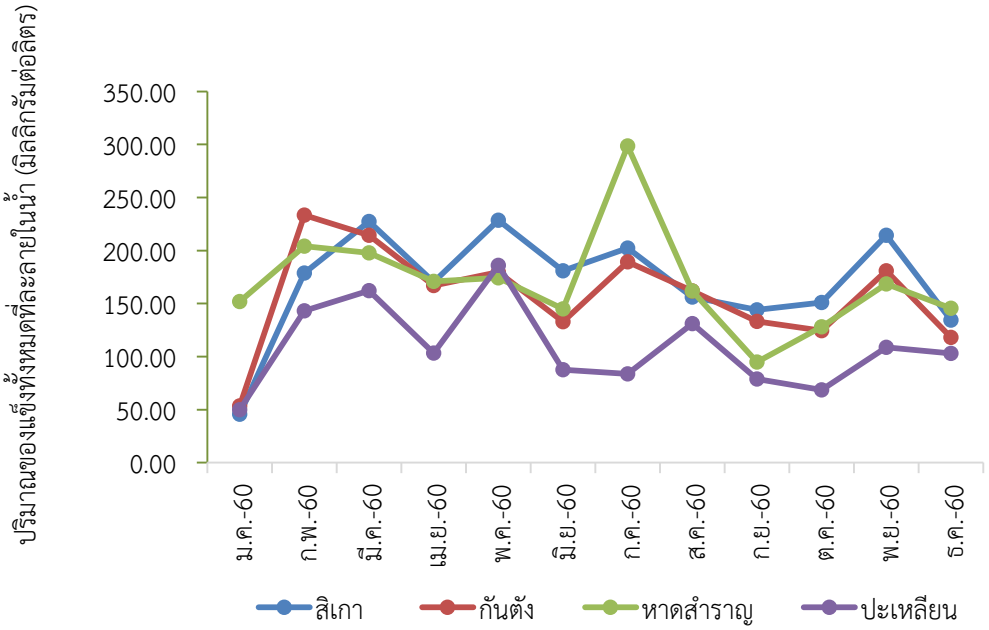
จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอสิเกา พบวา ปริมาณของแข็งทั้งหมดในมีคาอยูระหวาง 45.75±3.95-228.50±48.64 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 169.46±61.70 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของปริมาณของแข็งทั้งหมดในพบบริเวณอำเภอสิเกา (สถานี S3) ส่วนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณของแข็งทั้งหมดในต่ำสุดพบบริเวณอำเภอสิเกา (สถานี S1)

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอกันตัง พบวา ปริมาณของแข็งทั้งหมดในบริเวณผิวน้ำมีคาอยูระหวาง 53.50±25.80-233.50±84.50มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 157.38±60.02 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของปริมาณของแข็งทั้งหมดในพบบริเวณสถานี K1 ส่วนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณของแข็งทั้งหมดในต่ำสุดพบบริเวณกันตังสถานี K3

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอหาดสำราญ พบวา ปริมาณของแข็งทั้งหมดในบริเวณผิวน้ำมีคาอยูระหวาง 95.00±30.47-298.50±50.79 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ

166.40±71.15 มิลลิกรัมต่อลิตรโดยคาความเขมขนสูงสุดของปริมาณของแข็งทั้งหมดในพบบริเวณสถานี H4 ส่วนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณของแข็งทั้งหมดในต่ำสุดพบบริเวณสถานี H3

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอปะเหลียน พบวา ปริมาณของแข็งทั้งหมดในบริเวณผิวน้ำมีคาอยูระหวาง 49.75±20.14-186.00±74.76 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 108.81±73.24 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของปริมาณของแข็งทั้งหมดในพบบริเวณสถานี P4 ส่วนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณของแข็งทั้งหมดในต่ำสุดพบบริเวณสถานี P2



ภาพที่ 14 ค่าเฉลี่ยปริมาณของแข็งทั้งหมดของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

2.10 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ

คาของปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำจากการเก็บตัวอยางบริเวณชายฝงทะเลจังหวัดตรัง สามารถแสดงรายละเอียดของแตละอำเภอได ดังนี้ (ภาพที่ 15 และตารางผนวกที่ 16)

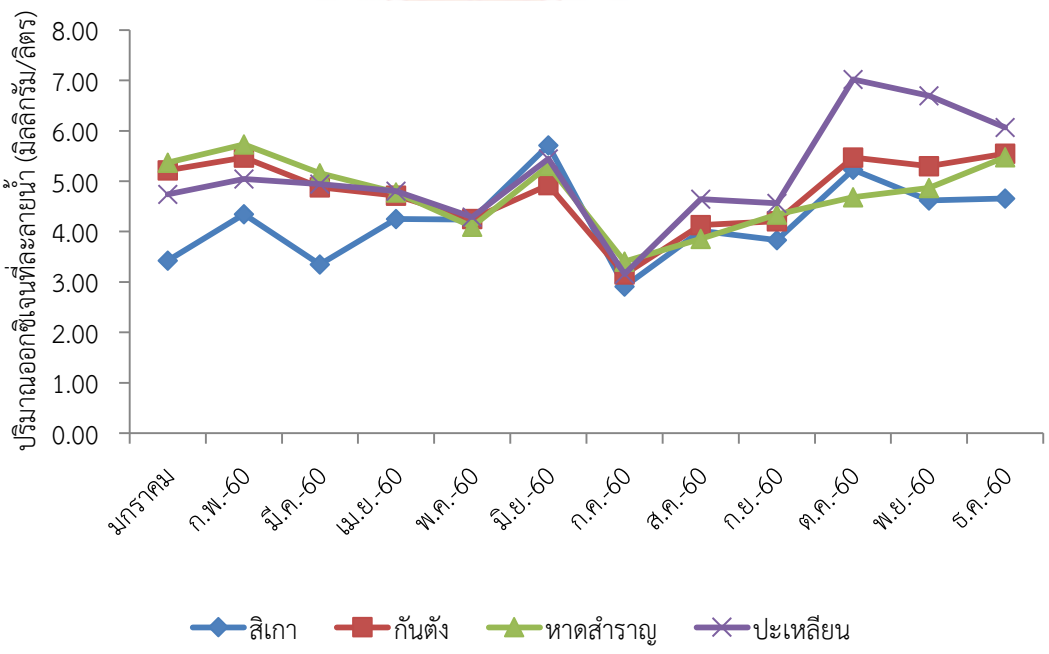
ในสวนของคาปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำที่ตรวจวัดไดบริเวณชายฝงอำเภอสิเกา พบวาปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีคาอยูระหวาง 2.91±0.48-5.71±0.93 มิลลิกรัมตอลิตร ค่าเฉลี่ย 4.21±1.07 มิลลิกรัมตอลิตร โดยบริเวณสถานี S3 เปนบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำสูงที่สุด สวนบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำต่ำสุดพบบริเวณสถานี S1

ในสวนของคาปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำที่ตรวจวัดไดบริเวณชายฝงอำเภอกันตัง พบวา ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีคาอยูระหวาง 3.15±0.45-5.73±0.80 มิลลิกรัมตอลิตร

ค่าเฉลี่ย 4.77±1.12 มิลลิกรัมตอลิตร โดยบริเวณสถานี K3 เปนบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำสูงที่สุด สวนบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจน ละลายในน้ำต่ำสุดพบบริเวณสถานี K4

ในสวนของคาปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำที่ตรวจวัดไดบริเวณชายฝงอำเภอหาดสำราญ พบวา ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีคาอยูระหวาง 3.41±0.63-5.73±0.80มิลลิกรัมตอลิตร ค่าเฉลี่ย 4.76±1.12 มิลลิกรัมตอลิตร โดยบริเวณสถานี H3 เปนบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำสูงที่สุด สวนบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจน ละลายในน้ำต่ำสุดพบบริเวณสถานี H2

ในสวนของคาปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำที่ตรวจวัดไดบริเวณชายฝงอำเภอปะเหลียน พบวา ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีคาอยูระหวาง 3.16±0.75-7.02±1.40 มิลลิกรัมตอลิตร ค่าเฉลี่ย 5.12±1.51 มิลลิกรัมตอลิตร โดยบริเวณสถานี P2 เปนบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำสูงที่สุด สวนบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจน ละลายในน้ำต่ำสุดพบบริเวณสถานี P3 Ingole and Kadam (2003) เสนอว่าที่ค่า DO สูง (3.8-7.8 mg/L) และค่า BOD ต่ำ (<0.1-7.5 mg/L) แสดงปริมาณการละลายของออกซิเจนในน้ำทะเลบริเวณน้ำขึ้นน้ำลงได้ดี และความสามารถการรองรับปริมาณสารอินทรีย์ของน้ำทะเลชายฝั่งที่เหมาะสม



ภาพที่ 15 ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

2.11 ฟอสเฟต

คาของปริมาณฟอสเฟตในน้ำจากการเก็บตัวอยางบริเวณชายฝงทะเล จังหวัดตรัง สามารถแสดงรายละเอียดของแตละอำเภอ ดังนี้ (ภาพที่ 16 และตารางผนวกที่ 17)

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอสิเกา พบวา ปริมาณของฟอสเฟตบริเวณผิวน้ำมีคา อยูระหวาง 0.00±0.00-0.04±0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 0.01±0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของปริมาณฟอสเฟตพบบริเวณ สถานี S2 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณฟอสเฟตต่ำสุดพบบริเวณสถานี S3

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอกันตัง พบวา ปริมาณของฟอสเฟตบริเวณผิวน้ำมีคา อยูระหวาง 0.00±0.00-0.03±0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 0.01±0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของปริมาณฟอสเฟตพบบริเวณ สถานี K4 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณฟอสเฟตต่ำสุดพบบริเวณสถานี K2

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอหาดสำราญ พบวา ปริมาณของฟอสเฟตบริเวณผิวน้ำมีคา อยูระหวาง 0.00±0.00-0.28±0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 0.02±0.04 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของปริมาณฟอสเฟตพบบริเวณ สถานี H2 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณฟอสเฟตต่ำสุดพบบริเวณสถานี H1

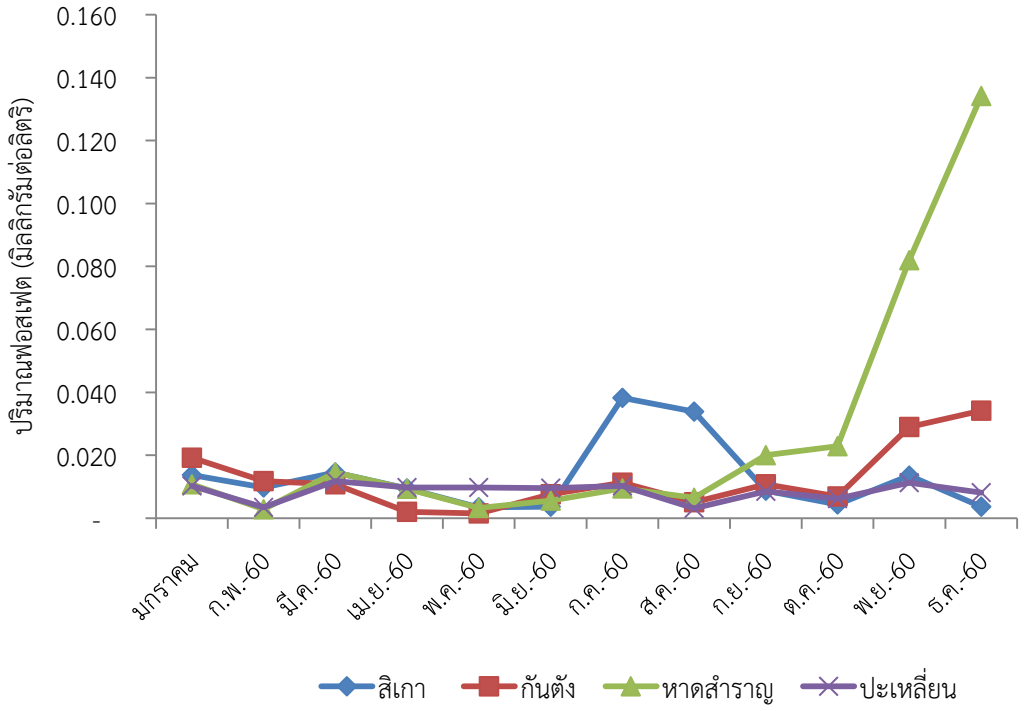
จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอปะเหลียน พบวา ปริมาณของฟอสเฟตบริเวณผิวน้ำมีคา อยูระหวาง 0.00±0.01-0.15±0.23 ลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 0.02±0.07 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของปริมาณฟอสเฟตพบบริเวณ สถานี P2 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณฟอสเฟตต่ำสุดพบบริเวณสถานี P3

ปริมาณแร่ธาตุ (ไนเตรตและฟอสเฟต) ในน้ำทะเลชายฝั่งเป็นผลมาจากกิจกรรมบนบกการ ปล่อยของเสียลงสู่ชายฝั่งเป็นแหล่งหลักของมลพิษชายฝั่งจากไนเตรตและฟอสเฟต นอกจากนี้น้ำที่ไหลผ่านแหล่งเกษตรกรรมจะนำไนเตรตและฟอสเฟตลงสู่น้ำทะเลชายฝั่งจำนวนมาก การหมุนเวียนของน้ำจะช่วยลดปริมาณแร่ธาตุบริเวณชายฝั่งลง ขณะที่บริเวณแนวกำบังจะมีปริมาณแร่ธาตุสูง ในบริเวณชายหาดที่มีการปะทะของคลื่นน้อย ปริมาณและการแพร่กระจายของแร่ธาตุจะถูกควบคุมโดยพลังงานคลื่น (Chongprasith and Praekuvanich, 2003; McLachlan and Brown, 2006)

2.12 แอมโมเนีย

คาของปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในน้ำจากการเก็บตัวอยางบริเวณชายฝง ทะเลอันดามัน สามารถแสดงรายละเอียดของแตละจังหวัดได ดังนี้ (ภาพที่ 17 และตาราผนวกที่ 18)

จากการเก็บตัวอยางน้ำบริเวณชายฝงอำเภอสิเกา พบวา ปริมาณของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน บริเวณผิวน้ำมีคาอยูระหวาง 0.01±0.02-1.13±0.10 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 0.31±0.39 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนพบบริเวณสถานี S2 และ S4 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนต่ำสุดพบบริเวณสถานี S3



ภาพที่ 16 : ค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟตของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

จากการเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณชายฝงอำเภอกันตัง พบวา ปริมาณของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน บริเวณผิวน้ำมีคาอยูระหวาง 0.00±0.04-0.84±0.44 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 0.24±0.35 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนพบบริเวณสถานี K3 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนต่ำสุดพบบริเวณสถานี K1

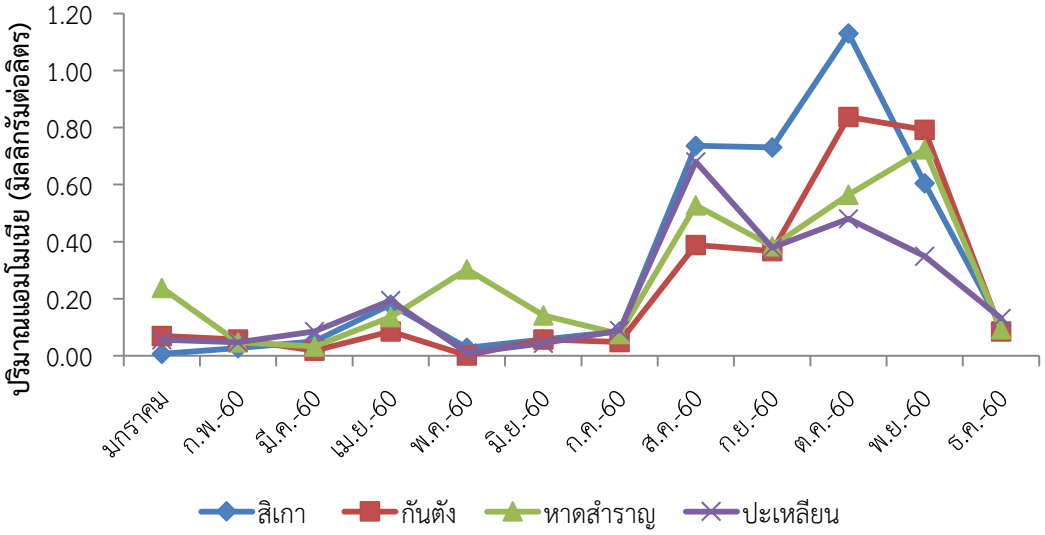
จากการเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณชายฝงอำเภอหาดสำราญ พบวา ปริมาณของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน บริเวณผิวน้ำมีคาอยูระหวาง 0.03±0.03-0.72±0.21 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 0.28±0.36 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนพบบริเวณสถานี H2 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนต่ำสุดพบบริเวณสถานี H3

จากการเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณชายฝงอำเภอปะเหลียน พบวา ปริมาณของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน บริเวณผิวน้ำมีคาอยูระหวาง 0.01±0.11-0.68±0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าเฉลี่ย 0.22±0.32 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยคาความเขมขนสูงสุดของ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนพบบริเวณสถานี P3 สวนบริเวณที่มีคาความเขมขนของปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนต่ำสุดพบบริเวณสถานี P1

สารประกอบไนโตรเจนในแหลงน้ำมีอยูหลายรูปแบบ เชน อยูในรูปของแอมโมเนีย ซึ่ง โดยปกติแอมโมเนียจะเปนพิษตอสัตวน้ำโดยเฉพาะในรูปของไม่แตกตัวหรือ NH_3 ระดับแอมโมเนียที่ไมเป

นอันตรายตอสัตวน้ำไมควรเกิน 0.02 มิลลิกรัมตอลิตร (กรรณิการ, 2522 และ เปี่ยมศักดิ์, 2539) ในขณะที่องคการอนามัยโลกไดกำหนดมาตรฐานของแหลงน้ำใหมีปริมาณแอมโมเนียไมเกิน 0.5 มิลลิกรัมตอลิตร Boyd (1982) กลาวไว้ว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ความเปนพิษของแอมโมเนียก็จะสูงขึ้นตามไปดวย นอกจาก นี้ ความเปนพิษของแอมโมเนียยังขึ้นกับค่าความเป็นกรดด่างดวย กลาวคือเมื่อค่าความเป็นกรดด่างลดลงเปอรเซ็นตการแตกตัวของแอมโมเนีย (NH_3) เพิ่มขึ้นทำใหความเปนพิษลดลง (มั่นสิน และ ไพพรรณ, 2536)

ปริมาณแอมโมเนียที่อยู่ในน้ำนั้น เป็นตัวสะท้อนถึงประสิทธิภาพระบบกรองชีวภาพว่าทำงานได้ดีเพียงใด แอมโมเนียเกิดขึ้นจากการหายใจออกมาทางเหงือกปลา อีกทั้งยังเกิดจากการที่แบคทีเรียย่อยสลายของเสียต่างๆ เช่น เศษอาหาร และขี้ปลา ค่าแอมโมเนียที่สามารถวัดได้ เรียกว่าแอมโมเนียรวม ซึ่งในค่าแอมโมเนียรวมจะประกอบไปด้วยแอมโมเนีย 2 ชนิด คือ อิออนไนซ์แอมโมเนีย (NH^{4+}) ซึ่งไม่เป็นพิษต่อสัตว์น้ำ และ อันอิออนไนซ์แอมโมเนีย (NH_3) ซึ่งเป็นพิษต่อสัตว์น้ำ สัดส่วนของแอมโมเนียทั้งสองชนิดนั้น จะขึ้นกับปัจจัยหลักคือค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ และรองลงมาคืออุณหภูมิ (ค่าความเป็นกรดด่าง แอมโมเนียประเภท NH_3 จะมีสัดส่วนมากขึ้น ซึ่งจะทำให้แอมโมเนียมีพิษมากขึ้น)



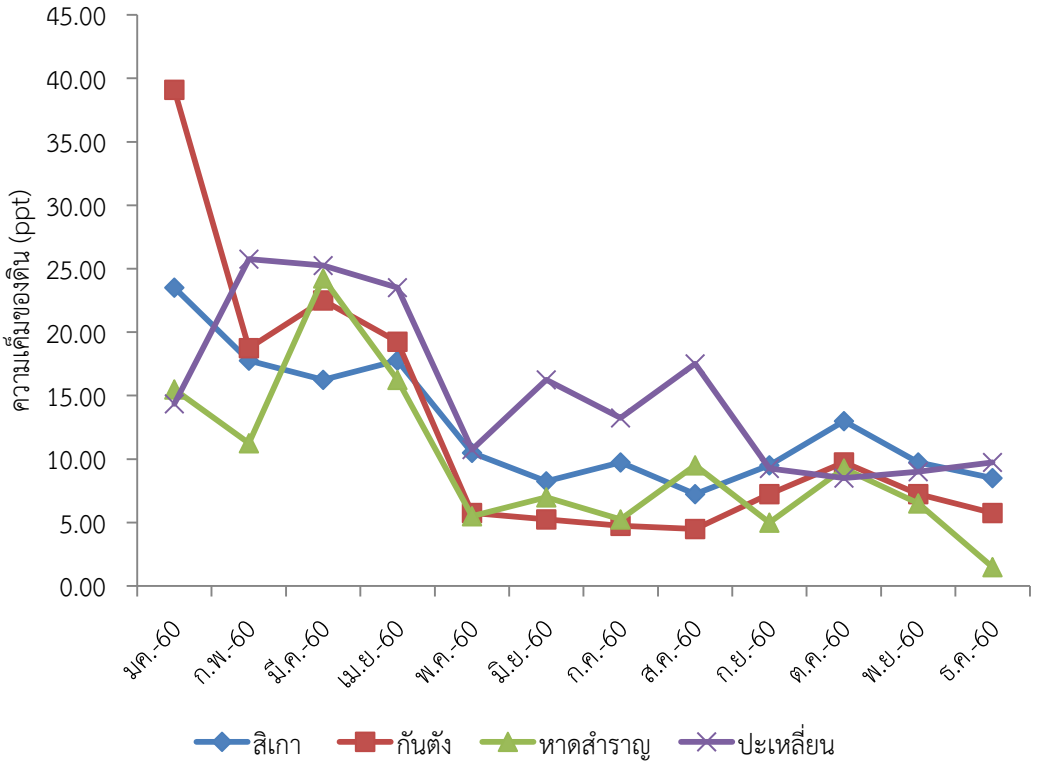
ภาพที่ 17 ค่าเฉลี่ยปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ของน้ำบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

3. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของดิน

3.1 ค่าความเค็ม

จากการศึกษาคุณภาพของดินตะกอนบริเวณชายฝั่งจังหวัด พบว่าค่าความเค็ม ในระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่เดือนมากราคม 2560-ธันวาคม 2560 (ภาพที่ 19 และตารางผนวกที่ 19)

ค่าความเค็มของดินตะกอนพบว่ามีค่าสูงสุดในเดือนมกราคม โดยจุดที่มีค่าความเค็มเฉลี่ยสูงสุดเป็นของสถานีเก็บตัวอย่างในอำเภอปะเหลียน มีค่าเท่ากับ 15.26± 11.75 ส่วนในพันส่วน ส่วนค่าความเค็มต่ำสุดพบในดินตะกอนจากสถานีเก็บตัวอย่างอำเภอหาดสำราญ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 9.73± 11.06 ส่วนในพันส่วน ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงค่าความเค็มของดินตะกอนเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล โดยช่วงหน้าแล้งพบว่าค่าความเค็มค่อนข้างสูง ส่วนในหน้าฝนค่าความเค็มค่อนข้างต่ำ

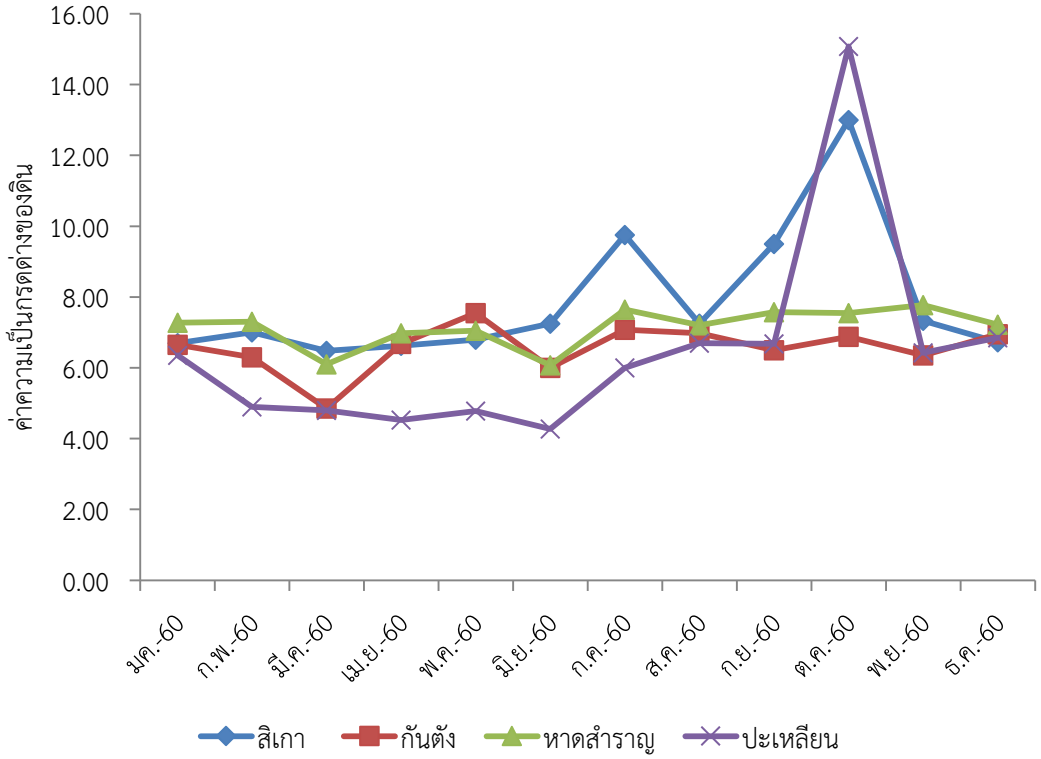


ภาพที่ 18 ค่าเฉลี่ยความเค็มของดินตะกอนบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

3.2 ค่าความเป็นกรดด่าง

ค่าความเป็นกรดด่างของดินตะกอนพบว่ามีค่าสูงสุดในเดือนตุลาคม โดยจุดที่มีค่าความเป็นกรดด่างเฉลี่ยสูงสุดเป็นของสถานีเก็บตัวอย่างในอำเภอสิเกา มีค่าเท่ากับ 7.87± 2.82 ส่วน

ค่าความเป็นกรดด่างต่ำสุดพบในดินตะกอนจากสถานีเก็บตัวอย่างอำเภอปะเหลียน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.45±6.30 (ภาพที่ 19 และตารางผนวกที่ 20)

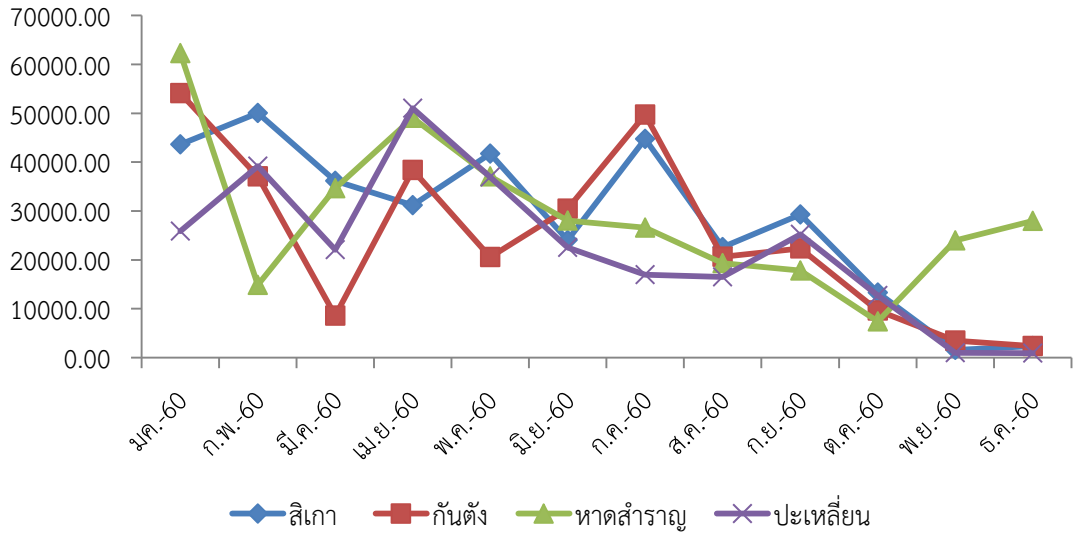


ภาพที่ 19 ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดด่างของดินตะกอนบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

3.3 ค่าการนำไฟฟ้า

ค่าการนำไฟฟ้าของดินตะกอน พบว่ามีค่าสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ โดยจุดที่มีค่าการนำไฟฟ้าของดินตะกอนเฉลี่ยสูงสุดเป็นของสถานีเก็บตัวอย่างในอำเภอสิเกา มีค่าเท่ากับ 61959.73±229746.42 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ส่วนค่าการนำไฟฟ้าของดินตะกอนต่ำสุดพบในดินตะกอนจากสถานีเก็บตัวอย่างอำเภอปะเหลียน (P3) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 22120.20±19626.53 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร (ภาพที่ 20 และตารางผนวกที่ 21)

การนำไฟฟ้าเป็นความสามารถของน้ำที่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ประสิทธิภาพในการนำไฟฟ้าของน้ำขึ้นอยู่กับปริมาณความเข้มข้นและชนิดของอิออนที่อยู่ในน้ำ ตลอดจนอุณหภูมิขณะที่ทำการวัดในน้ำ (สิทธิชัย, 2549) สามารถวัดโดยค่าการนำไฟฟ้าและวัดจากความหนาแน่นโดยใช้ hydrometer ค่าการนำไฟฟ้าที่น้อยกว่า 1 มิลลิซิเมนส์ต่อเซนติเมตร จะไม่มีความเค็ม ส่วนค่าการนำไฟฟ้ามากกว่า 9 จะมีความเค็มสูง ค่าการนำไฟฟ้ามีความสัมพันธ์กับปริมาณธาตุชนิดต่างๆที่เป็นองค์ประกอบหลักในน้ำทะเล (สมเจตน์ และ คณะ, 2529) ปริมาณพีเอชของน้ำที่มากกว่า 9 หรือน้อยกว่า 5 จะมีผลทำให้ค่าการนำไฟฟ้าสูงขึ้นเพราะน้ำหรือของเหลวที่เป็นกรดจะมีปริมาณ H^+และด่างแก่จะมี OH^- มากจะมีผลทำให้ค่า ionic mobility สูง



ภาพที่ 20 : ค่าเฉลี่ยค่าการนำไฟฟ้าของดินตะกอนบริเวณชายฝงจังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

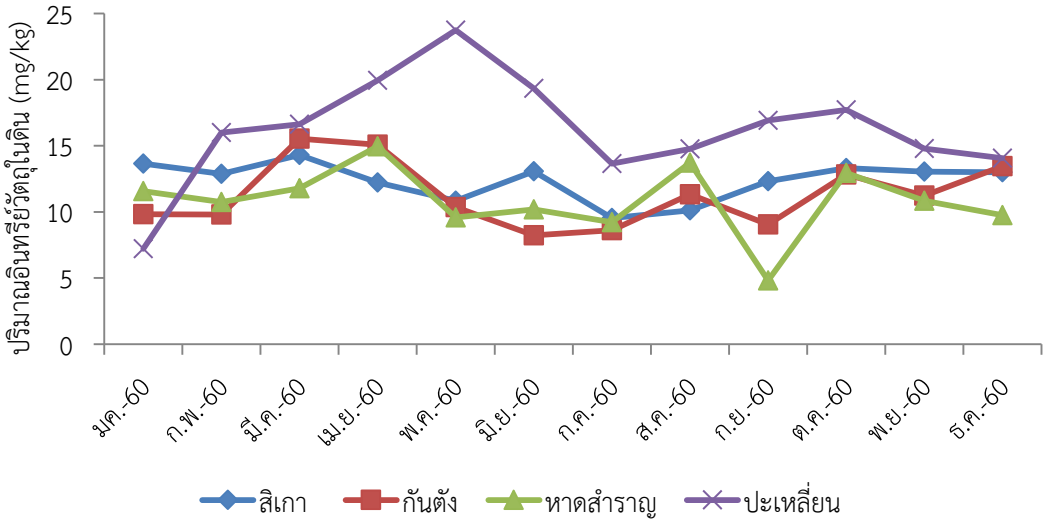
3.4 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน

ปริมาณอินทรียวัตถุในดินตะกอนพบว่ามีค่าสูงสุดในเดือนพฤษภาคม โดยจุดที่มีปริมาณอินทรียวัตถุในดิน เฉลี่ยสูงสุดเป็นของสถานีเก็บตัวอย่างในอำเภอปะเหลียน มีค่าเท่ากับ 16.49±5.78 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ยในดินต่ำสุดพบในดินตะกอนจากสถานีเก็บตัวอย่างอำเภอหาดสำราญ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 10.84±5.68 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ภาพที่ 21 และตารางผนวกที่ 22)

ปัจจุบันการศึกษาเกี่ยวกับคุณภาพน้ำและคุณภาพดินตะกอนได้รับความสนใจอย่างมาก โดยเฉพาะด้าน สารอินทรีย์ในดินตะกอนซึ่งสามารถส่งผลต่อสภาพแวดล้อมทางน้ำทั้งทางบวกและลบ (สำนักงานนโยบายและ แผนสิ่งแวดล้อม, 2542) โดยทางบวกนั้นสารอินทรีย์ที่ อยู่ในดินตะกอนจะเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสิ่งมี ชีวิตที่อยู่ในน้ำแต่ถ้าในน้ำมีปริมาณสารอินทรีย์สูงเกิน ไป ก็จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำและก่อให้เกิด ปัญหามลพิษในแหล่งน้ำรวมถึงส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ (สุรัตนา, 2532)

ผลการสะสมอินทรียวัตถุในชั้นดินตะกอน พบว่าปริมาณ สารอินทรีย์มีการแพร่กระจายในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยปริมาณดินตะกอนบริเวณชายฝั่งอำเภอปะเหลียนจะมีปริมาณสูงสุดเมื่อเทียบกับอำเภออื่น ๆ ดินตะกอนที่อยู่ในแหล่งน้ำส่งผลทั้งทางบวกและทางลบต่อแหล่งน้ำ (สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดลอม, 2542) โดยในทางบวกนั้นสารอินทรียที่อยู่ในดินตะกอนเปนแหลงของธาตุอาหารของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำ โดยเฉพาะพวกแพลงกตอนพืชและพืชน้ำอื่น ๆ ซึ่งถือเปนผลผลิตเบื้องตนของแหลงน้ำที่ใชเปนตัวชี้วัดวาแหลงน้ำนั้นมีความสมบูรณเพียงใดหรือขนาดอนุภาคของดินตะกอน และปริมาณสารอินทรียที่อยู่ในดินตะกอนยังชวยในการดักจับพวกโลหะ

หนักที่มากับน้ำทิ้งจากที่ตาง ๆ ทำใหปริมาณของโลหะหนักมีความเขมขนในระดับที่ไมเปนอันตรายต อสัตวน้ำแตผลในทางลบของสารอินทรียในดินตะกอนก็มีมากเชนเดียวกัน กลาวคือหากมีปริมาณมาก เกินไปก็จะเกิดโทษ เพราะหากแหลงน้ำใดมีปริมาณสารอินทรียเกินความตองการหรือเกิน ความสามารถที่แหลงน้ำจะบำบัดไดแลว ยอมเกิดเปนมลพิษขึ้นเพราะดินตะกอนเปนตัวเก็บสะสม สารอินทรียรวมทั้งพวกโลหะหนักที่เปน อันตรายไดดี ซึ่งโลหะหนักเหลานี้สามารถที่จะกลับเขาสูแหล งน้ำไดโดยจะปลดปลอย และถูกนำพามากับน้ำที่อยูในดินตะกอน (pore water) ซึ่งจะมีการ แลกเปลี่ยนอิออนกันระหวางน้ำในชองวางกับน้ำที่อยูบนผิวหนาของพื้นทองน้ำ ซึ่งจะทำใหปริมาณ สารอินทรีย และสารกลุมอื่น ๆ ยอนกลับสูแหลง น้ำได



ภาพที่ 21 : ค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินตะกอนชายฝงบริเวณชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่าง เดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

3.5 ชนิดของอนุภาคดิน

ชนิดของดินที่พบทุกพื้นที่อำเภอ พบว่าเป็นกลุ่มดินชนิดดินทราย (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ชนิดของดินจากสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งในจังหวัดตรัง

พื้นที่	ชนิดกลุ่มดิน	ร้อยละชนิดกลุ่มดิน		
		ดินทราย	ดินซิล	ดินเหนียว
สิเกา	ดินทราย	100.11± 4.10	1.52± 1.48	-1.63± 3.76
กันตัง	ดินทราย	99.94±4.07	0.58±1.51	-0.51±3.60
หาดสำราญ	ดินทราย	99.54±2.32	0.88±1.38	-0.42±1.61
ปะเหลียน	ดินทราย	98.76±5.41	2.03±3.45	-0.79±5.59

4. ผลทางด้านแพลงก์ตอนพืช

4.1 ชนิดแพลงก์ตอนพืช

จากการศึกษาชนิดของแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งจังหวัดตรัง เมื่อนำมาจัดนุกรมวิธาน พบดังนี้ (ตารางที่ 9)

อำเภอสิเกาพบแพลงก์ตอนพืช 3 Division จำนวน 79 สกุล โดย Division Cyanophyta พบ 6 สกุล Division chromophyta พบ 7 สกุล Division Choromophyta พบ 66 สกุล โดยเมื่อคิดเป็นร้อยละของปริมาณแพลงก์ตอนทั้งหมดพบว่า สกุล Division Choromophyta Division chromophyta และ Division Cyanophyta คิดเป็นร้อยละ 7.79, 8.86 และ 83.54 ตามลำดับ สกุลที่เด่นเป็น 5 ลำดับแรก คือ ได้แก่ Nitzschia, Cossinodiscus, Gyrosigma, Chaetoceros และ Peridinium

อำเภอกันตังพบแพลงก์ตอนพืช 3 Division จำนวน 85 สกุล โดย Division Cyanophyta พบ 9 สกุล Division chromophyta พบ 15 สกุล Division Choromophyta พบ 62 สกุล โดยเมื่อคิดเป็นร้อยละของปริมาณแพลงก์ตอนทั้งหมดพบว่า สกุล Division Choromophyta Division chromophyta และ Division Cyanophyta คิดเป็นร้อยละ 10.84, 14.46 และ 74.42 ตามลำดับ สกุลที่เด่น ได้แก่ Nitzschia, Cossinodiscus, Gyrosigma, Chaetoceros และ Peridinium

อำเภอหาดสำราญพบแพลงก์ตอนพืช Division จำนวน 86 สกุล โดย Division Cyanophyta พบ 7 สกุล Division chromophyta พบ 15 สกุล Division Choromophyta พบ 64 สกุล โดยเมื่อคิดเป็นร้อยละของปริมาณแพลงก์ตอนทั้งหมดพบว่า สกุล Division Choromophyta Division chromophyta และ Division Cyanophyta คิดเป็นร้อยละ 4.14, 17.44 และ 74.42 ตามลำดับ สกุลที่เด่น ได้แก่ Nitzschia, Cossinodiscus, Gyrosigma, Chaetoceros และ Peridinium

อำเภอปะเหลียนพบแพลงก์ตอนพืช 3 division จำนวน 93 สกุล โดย Division Cyanophyta พบ 11 สกุล Division chromophyta พบ 15 สกุล Division Choromophyta พบ 67 สกุล โดยเมื่อคิดเป็นร้อยละของปริมาณแพลงก์ตอนทั้งหมดพบว่า สกุล Division Choromophyta Division chromophyta และ Division Cyanophyta คิดเป็นร้อยละ 11.83, 16.13 และ 72.08 ตามลำดับ สกุลที่เด่น ได้แก่ Nitzschia, Cossinodiscus, Gyrosigma, Chaetoceros และ Peridinium

Turner *et al.* (2003) รายงานว่าฟอสฟอรัส และซิลิเกต เป็นปัจจัยที่สำคัญเท่า ๆ กับไนโตรเจน และอาจมีผลต่อการเจริญเติบโต และชนิดของ แพลงก์ตอนพืชที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีขึ้นได้ นอกจากนี้ Yang and Hodgkiss (2003) ได้รายงานว่าปรากฏการณ์ น้ำทะเลเปลี่ยนสีในฮ่องกง ในปี 1998 มีสาเหตุมาจากการที่น้ำทะเลเริ่มมีความเข้มข้นของ NH^{4+}-N, Total Kjeldahl Nitrogen (TKN) และ PO_4^3-P สูงขึ้น ดังนั้น ในช่วงฤดูฝน ถึง ฤดูหนาวควรมีการเฝ้าระวังการเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนพืช กลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตซึ่งอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่จะทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีจนก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในช่วงที่มีปริมาณธาตุอาหารสูง ประกอบกับไดโนแฟลกเจลเลต เป็นแพลงก์ตอนพืชกลุ่มหนึ่งที่มีการบลูม หรือการแพร่พันธุ์อย่างรวดเร็วในระยะเวลาอันสั้นในแถบชายฝั่งทะเลจนทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี ซึ่งสกุลของไดโนแฟลกเจลเลตที่ก่อให้เกิดการบลูมมีหลายสกุล เช่น Prorocentrum, Ceratium, Noctiluca, Dinophysis และ Gymnodinium เป็นต้น (สมภพ รุ่งสุภา และคณะ, 2546) นอกจากนี้ วาสนาและคณะ (2555) รายงานว่า ปริมาณแพลงก์ตอนพืชในบริเวณอ่าวประจวบฯ มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณไนไตรท์-ไนโตรเจน กล่าวคือในช่วงที่มีปริมาณไนไตรท์ในน้ำสูง จะพบปริมาณแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด มีความหนาแน่นต่ำและในช่วงที่มีปริมาณไนไตรท์ต่ำจะพบปริมาณแพลงก์ตอนพืชทั้งหมดมีความหนาแน่นสูง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแพลงก์ตอนพืชได้มีการใช้สารประกอบไนโตรเจนในรูปอื่นก่อน โดยรูปแบบของไนโตรเจนที่แพลงก์ตอนพืชนำไปใช้จะเรียงลำดับ ดังนี้ แอมโมเนีย ยูเรีย ไนเตรท และไนไตรท์ (Joint *et al.,* 2001) ส่วนแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน และกลุ่ม สาหร่ายสีเขียวในบริเวณอ่าวประจวบฯ พบว่า มีการแพร่กระจาย ทุกสถานีเก็บตัวอย่าง แต่จะไม่พบทุกช่วงฤดูกาล และบางชนิด ก็ไม่พบในทุกสถานีเก็บตัวอย่าง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าปริมาณธาตุอาหารในบริเวณอ่าวประจวบฯ บางช่วงฤดูกาลอาจจะมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของแพลงก์ตอนพืชกลุ่มนี้

ณิศรา (2550) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางน้ำ และการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชของทะเลอันดามัน : กรณีศึกษาศึกษาชายฝั่ง จังหวัดระนอง จังหวัดพังงา จังหวัดกระบี่ จังหวัดภูเก็ต และจังหวัดตรัง พบว่า องค์ประกอบของแพลงก์ตอนพืช บริเวณชายฝั่งจังหวัดระนอง จังหวัดพังงา จังหวัดภูเก็ต จังหวัดกระบี่ และจังหวัดตรัง ประกอบด้วย แพลงก์ตอนพืชแบ่งเป็นกลุ่มได้ 4 กลุ่ม คือ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน กลุ่มสาหร่ายสีเขียว กลุ่มไดอะตอม และกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลต โดยแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มไดอะตอมเป็นกลุ่มหลักในทุกสถานี สำหรับ การแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชชายฝั่ง จังหวัดระนอง จังหวัดพังงา จังหวัดภูเก็ต จังหวัดกระบี่ และจังหวัดตรัง พบว่าสกุลของแพลงก์ตอนพืชที่พบได้ทุกสถานีเก็บตัวอย่าง ได้แก่ Bacteriastrum Chaetoceros และ Rhizosolenia ซึ่งเป็นแพลงก์ตอนพืช ในกลุ่มไดอะตอมดังที่กล่าวมาแล้วว่า

ปริมาณ ซิลิเกต-ซิลิคอนในบริเวณชายฝั่ง จังหวัดระนอง จังหวัดพังงา จังหวัดภูเก็ต จังหวัดกระบี่ และจังหวัดตรัง มีเพียงพอต่อความต้องการของแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มนี้ ดังนั้น จึงพบแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มไดอะตอมเป็นกลุ่มที่มีปริมาณมากที่สุดไม่ว่าจะอยู่ในบริเวณจังหวัดใดก็ตาม จากการศึกษา พบว่าสกุลแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตที่เป็นสกุลเด่น ได้แก่ Protoperidinium และ Ceratium ส่วนแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน ซึ่งพบมาก ได้แก่ สกุล Trichodesmium ประยูร และเนาวรัตน์ (2533) ซึ่งได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งแหลมฉบัง พบว่าสกุลของแพลงก์ตอนพืช ที่พบจำนวนมากและสม่ำเสมอ ได้แก่ Cheatoceros, Thalassionema, Thalassiothrix และ Trichodesmium ส่วนแพลงก์ตอนพืชในกลุ่ม ไดโนแฟลกเจลเลต ที่พบสม่ำเสมอ ได้แก่ Ceratium และ Peridinium

ตารางที่ 9 ชนิดแพลงตอนพืชที่ตรวจพบในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง

Phylum	Scientific name	S1	S2	S3	S4	K1	K2	K3	K4	H1	H2	H3	H4	P1	P2	P3	P4
Division Cyanophyta (Desikachary, 1959)																	
Class Cyanophyceae	*Chroococcus*	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+
	Merismopedia	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-
	Gloeocapsa	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	Coelosphaerium	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	
	Lyngbya sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
	Oscillatoria sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Spirulina sp.	+	-	-	-	-	-	+		+	+	+	+	+	+	-	-
	Anabaena	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+
	Raphidiopsis sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		
	Scytonema sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
	Tolypothrix sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
	Rivularia sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		
	Geminella sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
	Coelastrum	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Division Chlorophyta						-											
Class Chlorophyceae	Pediastrum	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-
	Chlorella sp	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

ตารางที่ 9 (ต่อ)

Phylum	*Scientific name*	S1	S2	S3	S4	K1	K2	K3	K4	H1	H2	H3	H4	P1	P2	P3	P4
	Dictyosphaerium	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	Oocystis	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-
	Treubaria	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	Actinastrum	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-
	Scenedesmus	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-
	Closterium sp.	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Dictyosphaerium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sphaerozosma	-	-	-	+	-	-	+		-	-	+	-	-	+	-	-
	Spondylosium	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
	Staurastrum sp.	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-
	Ulothrix sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-		-	-
	Micrasterias	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-		-	-
Class Prasinophyceae	*Tetraselmissp*	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-		+	+
Class Euglenophyceae																	
	Colacium sp.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
	Euglena sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Lepocinelis	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-		-
	Placus	-	-	-	-	-	-	-	-		+	+	-	-	+	-	-
	Trachelomonas	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	Stromabomonas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		

ตารางที่ 9 (ต่อ)

Phylum	Scientific name	S1	S2	S3	S4	K1	K2	K3	K4	H1	H2	H3	H4	P1	P2	P3	P4
Division Chromophyta																	
Class Bacillariophtaceae																	
	Actinastrum	-	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-
	Cyclotella sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Lauderia sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Planktoniella	-	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+
	Skelletonema sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Thalassiosira sp.	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Treubaria sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
	Melosira sp.	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+=	+	+	+
	Paralia sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Corethon	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	*	+	-	-	-	-
	Leptocylindrus sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Cossinodiscus sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Palmeria sp.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	Hemidiscus cuneiformis	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Arateromphalus																
	Asteromphalus	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-
	Arachinoidiscus	-	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	_	-	+	+
	Dactyosolen sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

ตารางที่ 9 (ต่อ)

Phylum	*Scientific name*	S1	S2	S3	S4	K1	K2	K3	K4	H1	H2	H3	H4	P1	P2	P3	P4
	Guinardia sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Rhizosolenia sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Climacodium sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Eucampia sp.	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-
	Hemiaulus sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Biddulphia	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-
	Trigonium	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	Bacteriastrum sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Chaetoceros sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Ditylum sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Helicotheca	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-
	Odontella sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Auliscus	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+
	Triceratium sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Asterionella	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Diatoma sp.	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	-
	Fragilaria sp.	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-
	Synedra	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-
	Thalassionema sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

ตารางที่ 9 (ต่อ)

Phylum	*Scientific name*	S1	S2	S3	S4	K1	K2	K3	K4	H1	H2	H3	H4	P1	P2	P3	P4
	Thalassiothrix sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Tabellaria sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		-
	Campylodiscus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-
	Licmophora sp.	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-
	Rhaphoneis	-	-	-	-	-	-	-		-	-	+	-	-	-	-	-
	*Climacospheniaceae ****	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
	Grammatophora sp.	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
	Striaella	-	+	-		-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+
	Eunotia sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+
	Achnanthes	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	-	-		-	-
	Anomoenies	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-		+	-
	Cymbella sp.	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-		-	-
	Lyrella	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-		-	-
	Amphipleura	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
	Amphora sp.	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Diplonies sp.	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	Frustulia	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-
	Gyrosigma sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Meunier sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+

ตารางที่ 9 (ต่อ)

Phylum	*Scientific name*	S1	S2	S3	S4	K1	K2	K3	K4	H1	H2	H3	H4	P1	P2	P3	P4
	Navicula sp.	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
	Neidium sp.	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+
	Pinnularia sp.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
	Pluerosigma sp.	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-
	Bacillaria sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Denticula sp.	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-
	*Nitzschia sp.****	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	*Pseudo-nitzschia sp.***	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Epithemia sp.	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
	Hydrosilicon	-	-	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-
	Entomoneus	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-
	Grammatophora sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
	Surirella sp.	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+
	Dinobryon sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
	Mallomonas sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+		-
Class Dietyochophyceae	*Dictyocha sp.*	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+
Class Dinophyceae	*Prorocentrum sp.*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	Dinophysis	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+
	Phalacroma	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

ตารางที่ 9 (ต่อ)

Phylum	*Scientific name*	S1	S2	S3	S4	K1	K2	K3	K4	H1	H2	H3	H4	P1	P2	P3	P4
	Gymnodinium sp.	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-		-	-	-
	Noctiluca	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+
	Ceratium sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
	Pyrophacus sp.	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+
	Peridinium sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
	Protoperidinium sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Class Cryptomonadales	*Cystodinium sp.*	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
	Rhodomonas sp.	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+

4.2 ปริมาณแพลงก์ตอนพืช

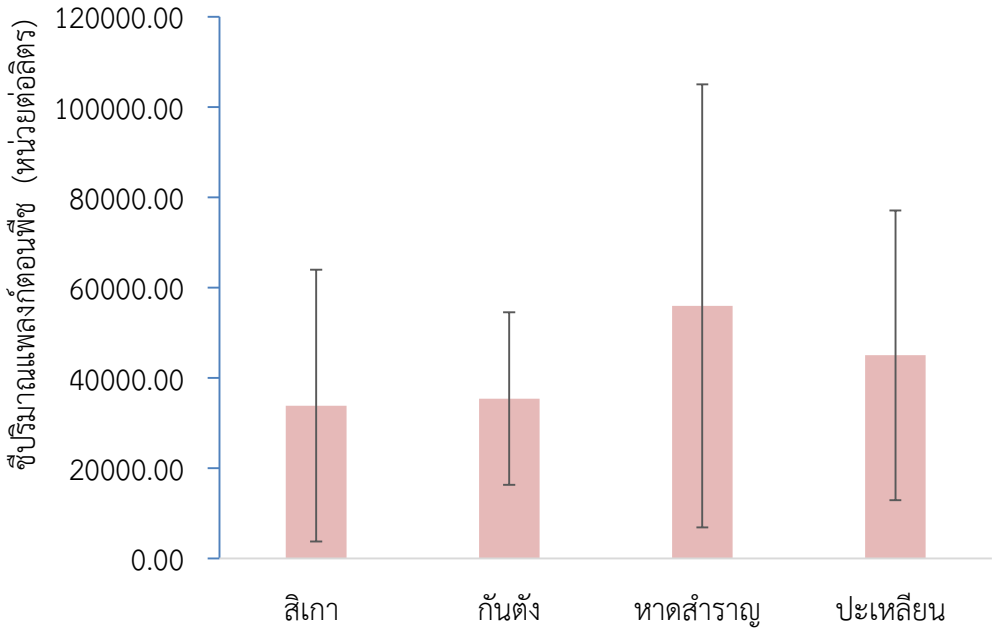
ผลของความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช พบว่า บริเวณที่มีความหนาแน่นแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด คือสถานีเก็บตัวอย่างบริเวณชายฝั่งอำเภอหาดสำราญ (สถานี H2) มีค่าเท่ากับ 85494 หน่วยต่อลิตร และน้อยที่สุดในบริเวณสถานีเก็บตัวอย่างอำเภอกันตัง (สถานี K3) มีค่าเท่ากับ 16957 หน่วยต่อลิตร (ภาพที่ 4) และเมื่อพิจารณาในภาพรวมของพื้นที่ชายฝั่งจังหวัดตรัง พบว่า พื้นที่ชายฝั่งอำเภอหาดสำราญพบปริมาณแพลงก์ตอนพืชมีความหนาแน่นสูงสุด ส่วน พื้นที่ชายฝั่งอำเภอสิเกามีความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืชต่ำสุด (ภาพที่ 38-40)

พื้นที่ชายฝั่งอำเภอสิเกาบริเวณที่มีปริมาณแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด คือบริเวณบ้านคลองสน (สถานี S3) มีค่าเท่ากับ 46720 หน่วยต่อลิตร และน้อยที่สุดบริเวณบ้านโต๊ะบัน (สถานี S2) มีค่าเท่ากับ 21217 หน่วยต่อลิตร

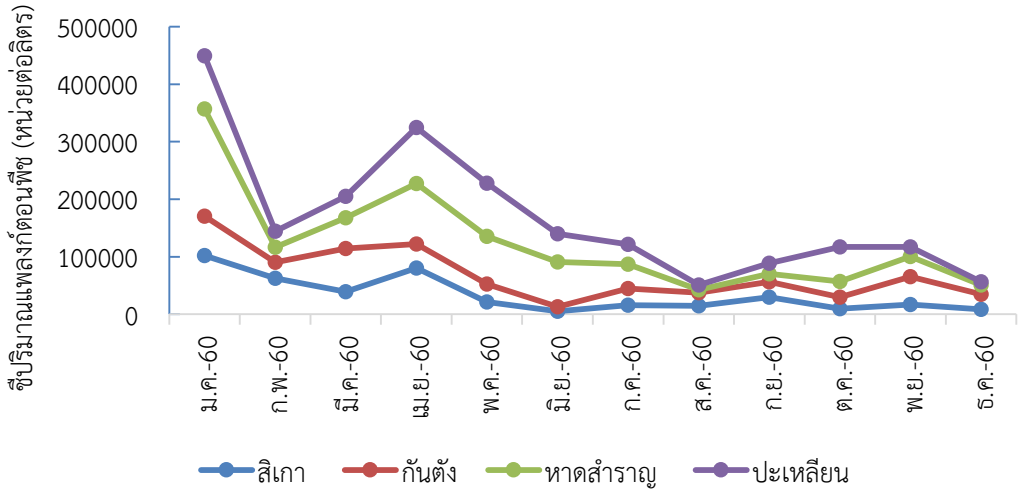
พื้นที่ชายฝั่งอำเภอกันตัง บริเวณที่มีปริมาณแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด คือบริเวณบ้านหาดยาว (สถานี K2) มีค่าเท่ากับ 46612 หน่วยต่อลิตร และน้อยที่สุดบริเวณบ้านนาเกลือ (สถานี K3) มีค่าเท่ากับ 16957 หน่วยต่อลิตร

พื้นที่ชายฝั่งอำเภอหาดสำราญ บริเวณที่มีปริมาณแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด คือบริเวณ บ้านแหลมปอ (สถานี H2) มีค่าเท่ากับ 85494 หน่วยต่อลิตร และน้อยที่สุดบริเวณ (สถานี H4) มีค่าเท่ากับ 37571 หน่วยต่อลิตร

พื้นที่ชายฝั่งอำเภอปะเหลียน บริเวณที่มีปริมาณแพลงก์ตอนพืชมากที่สุด คือบริเวณแหลม หยงสตาร์ (สถานี P4) มีค่าเท่ากับ 65411 หน่วยต่อลิตร และน้อยที่สุดบริเวณ (สถานี P2) มีค่าเท่ากับบ้านทุ่งยาว หน่วยต่อลิตร



ภาพที่ 22 : ปริมาณแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่ชายฝั่งอำเภอสิเกา กันตัง หาดสำราญ และปะเหลียน จังหวัดตรัง



ภาพที่ 23 ค่าเฉลี่ยปริมาณแพลงก์ตอนพืชในบริเวณชายฝั่งอำเภอสิเกา กันตัง หาดสำราญ และปะเหลียน จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 2560

ประยูร และ เนาวรัตน์ (2533) ซึ่งได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งแหลมฉบัง พบว่า สกุลของแพลงก์ตอนพืชที่พบจำนวนมากและสม่ำเสมอ ได้แก่ Cheatoceros, Thalassionema, Thalassiothrix และ Trichodesmium ส่วนแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มไดโนแฟลกเจลเลตที่พบสม่ำเสมอ ได้แก่ Ceratium และ Peridinium การเปลี่ยนแปลงปริมาณความหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช พบว่า การแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชไม่มีการเปลี่ยนแปลงมาก เนื่องจากปริมาณธาตุอาหารมีเพียงพอต่อความต้องการของแพลงก์ตอนพืช

บทที่ 4

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการตรวจติดตามคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง อำเภอสิเกา กันตัง ปะเหลียน และหาดสำราญ โดยเก็บตัวอย่างน้ำ และดินตะกอน รวมทั้งหมด 16 สถานี เก็บตัวอย่างสถานีละ 3 ซ้ำ เก็บตัวอย่างเดือนละ 1 ครั้ง ระหว่างเดือนมกราคม –ธันวาคม 2560 ผลการศึกษาปรากฏดังนี้ ผลการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนทางจุลินทรีย์ในน้ำพบมีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ช่วงสูงสุด-ต่ำสุด เท่ากับ 464.13±491.67-6887.50±4691.91 MPN/100ml ฟิคัลโคลิฟอร์ม 3618.00±504.62-38970.00±4543.37 MPN/100ml และ *Vibrio* spp. *Vibrio* spp. 2.04×10^{2} - 1.39×10^{6} CFU/g ส่วนการวิเคราะห์การปนเปื้อนแบคทีเรียในดิน พบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในช่วงสูงสุด-ต่ำสุด เท่ากับ 49.88±70.60-459.18±42.69 MPN/g ฟิคัลโคลิฟอร์ม 42.88±1350.67-831.28.67 MPN/1g และ *Vibrio* spp. *Vibrio* spp. 1.08x10-8.15x10^{2}CFU/g จากการวิเคราะห์น้ำอยู่ในช่วงต่ำสุด-สูงสุดดังนี้ อุณหภูมิของน้ำ 27.87±1.27-30.68±1.33 องศาเซลเซียส, ค่าความเป็นกรดด่าง 7.90±0.39-7.17±0.59, ค่าบีโอดี 2.32±1.64-3.54±1.64 มิลลิกรัมต่อลิตร, ค่าการนำไฟฟ้า 11179.76±18733.74-51746.67-3564.99 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร, ค่าความเค็ม 3.27±7.91-3.06±2.06 ส่วนในพันส่วน, ค่าความกระด้าง 33.00±42.57-124.66±27.09 มิลลิกรัมต่อลิตร, ค่าบีโอดี 2.32±1.64-3.54±1.64 มิลลิกรัมต่อลิตร, ปริมาณไนเตรท 0.014±0.03-0.317±0.670 มิลลิกรัมต่อลิตร, ปริมาณไนไตรท์ 0.009±0.009-0.323±0.068 มิลลิกรัมต่อลิตร, ปริมาณของแข็งทั้งหมด 44.75±49.20-187.66±±81.06 มิลลิกรัมต่อลิตร, ปริมาณฟอสเฟต 0.008±0.005-0.055±0.140 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณแอมโมเนีย 0.124±0.192-0.480±0.517 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณแพลงก์ตอนพืช พบในปริมาณ 16957.25±18658.74-85.494.58±94,543.37 เซลล์ต่อลิตร ชนิดของแพลงก์ตอนที่ตรวจพบ ประกอบด้วย division cyanophyta ร้อยละ 9.60 division chlorophyta ร้อยละ 14.22 และ division chromophyta ร้อยละ 76.18 จากการวิเคราะห์คุณภาพดินตะกอน พบว่า ค่าการนำไฟฟ้า 16809.74±16303.90-164023.46±456830.99 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ค่าความเป็นกรดด่าง 5.04±1.80-9.15±12.27 และค่าความเค็ม 3.50±3.63-25.17±15.94 ส่วนในพันส่วน

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ สิริสิงห์ . 2525. เคมีของน้ำโสโครกและการวิเคราะห์. คณะสาธารณสุขศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ. 387 น.

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และไพพรรณ พรประภา. 2540. การจัดการคุณภาพน้ำและการบำบัดน้ำเสียในบ่อเลี้ยงปลาและสัตว์น้ำอื่น ๆ. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. 214 น.

ชลอ ลิ้มสุวรรณ และ พรเลิศ จันทร์รัชชกูล. 2547. อุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงกุ้งในประเทศไทย. สนับสนุนการจัดพิมพ์โดยสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ เพื่อเฉลิมพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช เนื่องในวโรกาสพระราชพิธีมหามลคลเฉลิมพระชนมพรรษา 5 ธันวาคม พ.ศ. 2547.บริษัทเมจิคพับบลิเคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ

ณิศรา ถาวรโสตร์. 2550. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางน้ำและการแพร่กระจายของแพลงก์ตอนพืชของทะเลอันดามัน : กรณีศึกษาชายฝั่งจังหวัดระนอง จังหวัดพังงา จังหวัดภูเก็ต จังหวัดกระบี่ และจังหวัดตรัง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์การประมง, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประยูร สุรตระกูล และเนาวรัตน์ เอี่ยมสุโร. 2533. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรแพลงก์ตอนพืชบริเวณแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ในปี พ.ศ.2529 และในปี พ.ศ. 2531. เอกสารวิจัยเลขที่ 40/2533. สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล. มหาวิทยาลัยบูรพา.

ยุวดี พีรพรพิศาล. 2549. สาหร่ายวิทยา. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 497 หน้า

ลัดดา วงษ์รัตน์ . 2542. แพลงก์ตอนพืช. ส านักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 851 หน้า

วาสนา อากรรัตน์, วุฒิชัย อ่อนเอี่ยม และลิขิต ชูชิต . 2555. ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำและแพลงก์ตอนพืชบริเวณชายฝั่งอ่าวประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ในรอบปี พ.ศ. 2551-2552. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 17 (1) : 108-116

สมภพ รุ่งสุภา, ชลธยา ทรงรูป, อัจฉราภรณ์ เปี่ยมสมบูรณ์,ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์, อานุภาพ พานิชผล และอเนก โสภณ. 2546. สถานการณ์เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีในประเทศไทย. *ใน* ณิฏฐารัตน์ ปภาวสิทธิ์ และคณะ, การตรวจเฝ้าระวังปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีในประเทศไทย. (หน้า 74-104.). กรุงเทพมหานคร

APHA, Awwa and WPCA. 1980. Standard method for the examination of water and wastewater 15th ed., American Public Heath Association, Washington,D.C.1,134 p.

Austin, B., 1988. Marine microbiology. New York: Cambridge University Press.

AWWA. 1998. Standard Method for the Examination of Water and Wastewater. 20th. Edition. American Public Heath Association Washington D.C.

Egna HS, Boyd CE. Dynamic of Pond Aquaculture. New York: CRC Press; 1997. Edward, J.G. and D. Schniker. 1974. The direct titration of water soluble sulfide in estuarine muds of montsweag bay, Marine. Marine Chemistry. 2: 111-124.

Frederick, P. W. 1993. Water quality and treatment. Washington: American Public Health Association.

Bold, H.C. and Wynne, M.J. 1978. Introduction to the algae.Structure and Reproduction. New Delhi .Prentice Hall.706 p.

Boyd, C.E. 1982. Water quality management for brackish water ponds with emphasis on shrimp framing in Thailand. Manual prepared for the asian development bank, Auburn Alabama.

Joint, I., A.P. Rees and E.S. Woodward. 2001. Primary production and nutrient assimilation in the Iberian upwelling in August 1998. *Progress In Oceanography, 51*, 303-320.

McLachlan and Brown, 2006. The ecology of sand shores. Acadamic press, Burlington, MA, USA, 373 pp.

Tomasso J.R., Simco B.A., Davis K.B. (1979): Chloride inhibition of nitrite-induced methaemoglobinaemia in Channel catfish (*Ictalurus punctatus*). Journal of the Fisheries Research Board of Canada, 36, 1141–1144.

Turner, R.E., N.N. Rabalais, D. Justic and Q. Dortch. 2003. Future Aquatic Nutrient Limitations. Marine Pollution Bulletin, 46, 1032-1034.

Yang, Z.B. and I.J. Hodgkiss. .2003. Hong Kong's worst "red tide" causative factors reflected in a phytoplankton study at Port Shelter station in 1998. Harmful Algae, 3, 149-161.

Voss, R., Dickmann, M. and Schmidt, J. O. 2009. Feeding ecology of sprat (Sprattus sprattus L.) and sardine (Sardina pilchardus W.) larvae in the German Bight, North Sea. Oceanologia., 51, 117–138.

Wetzel, R.G. 1975. Limnology. W.B. Saunder CO., Philadelphhia

ภาคผนวก

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (MPN/100 ml) ในน้ำ

เดือน	ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (MPN/g)							
	อำเภอสิเกา		อำเภอกันตัง		อำเภอหาดสำราญ		อำเภอปะเหลียน	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด
มค 2560	255.50	21.00-490.00	915.00	230.00-1600.00	46.00	46.00-46.00	640.00	490.00-790.00
กพ-2560	268.00	46.00-490.00	9200.00	9200.00-9200.00	494.50	49.00-940.00	785.00	170.00-1400.00
มีค-2560	<16.10	9.20-23.00	8850.00	1700.00-16000.00	36.00	2.00-70.00	8065.00	130.00-16000.00
เมย-2560	640.00	490.00-790.00	8650.00	1300.00-16000.00	2400	2400.00-2400.00	2145.00	790.00-3500.00
พค-2560	300.00	140.00-460.00	8650.00	1300.00-16000.00	1750	1300.00-2200.00	16000.00	16000.00-16000.00
มิย-2560	2950.00	2240.00-3500.00	2945.00	490.00-54000.00	2940	480.00-5400.00	2250.00	1700.00-2800.00
กค-2560	1320.00	940.00-1700.00	1020.00	940.00-1100.00	990	280.00-1700.00	4845.00	490.00-9200.00
สค-2560	108.00	46.00-170.00	7300.00	5400.00-9200.00	16000	16000.00-16000.00	1245.00	790.00-1700.00
กย-2560	5800.00	2400.00-9200.00	2400.00	2400.00-2400.00	12600	9200.00-16000.00	6750.00	4300.00-9200.00
ตต-2560	38.00	27.00-49.00	330.00	330.00-330.00	12600	9200.00-16000.00	480.00	170.00-790.00
พย-2560	195.00	110.00-280.00	1095.00	490.00-1700.00	3095	790.00-5400.00	2945.00	490.00-5400.00
ธค-2560	330.00	330.00-490.00	360.00	230.00-490.00	1915	330.00-3500.00	4845.00	490.00-9200.00

ตารางผนวกที่ 2 ปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำ

เดือน	ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (MPN/g)							
	อำเภอสิเกา		อำเภอกันตัง		อำเภอหาดสำราญ		อำเภอปะเหลียน	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด
มค 2560	43.50	17.00-700.00	889.50	79.00-1700.00	18.00	13.00-23.00	255.00	230.00-280.00
กพ-2560	181.50	33.00-3300.00	5700.00	2200.00-9200.00	36.00	2.00-70.00	157.00	94.00-220.00
มีค-2560	6.40	3.60-9.20	2785.00	170.00-500.00	6.40	1.80-11.00	254.50	49.00-460.00
เมย-2560	410.00	330.00-490.00	3095.00	790.00-5400.00	1335.00	270.00-2400.00	490.00	490.00-490.00
พค-2560	269.50	79.00-460.00	4845.00	490.00-9200.00	268.00	46.00-490.00	1835.00	170.00-3500.00
มิย-2560	1315.0	230.00-2400.00	1265.00	330.00-220.00	1865.00	230.00-3500.00	689.50	79.00-1300.00
กค-2560	253.00	46.00-460.00	820.00	700.00-940.00	280.00	280.00-280.00	305.00	280.00-330.00
สค-2560	24.00	21.00-27.00	2850.00	2200.00-3500.00	6350.00	3500.00-9200.00	595.00	490.00-700.00
กย-2560	1445.00	490.00-2400.00	1045.00	790.00-1300.00	8550.00	1100.00-16000.00	1950.00	1500.00-2400.00
ตต-2560	12.50	11.00-14.00	330.00	330.00-330.00	3900.00	2400.00-5400.00	250.00	170.00-330.00
พย-2560	46.50	23.00-70.00	1095.00	490.00-1700.00	625.00	460.00-790.00	185.00	140.00-230.00
ธค-2560	189.50	49.00-330.00	104.50	79.00-130.00	179.50	79.00-280.00	4624.50	49.00-9200.00

ตารางผนวกที่ 3 ชนิดแบคทีเรียกลุ่ม Vibrio ที่พบในน้ำ

เดือน	อำเภอสิเกา				อำเภอกันตัง				อำเภอหาดสำราญ				อำเภอปะเหลียน			
	V. haemolyticus	*v. alginolyticus*	*V. vulnificus*	*V. minicus*	*V. haemolyticus*	*v. alginolyticus*	*V. vulnificus*	*V. minicus*	*V. haemolyticus*	*v. alginolyticus*	*V. vulnificus*	*V. minicus*	*V. haemolyticus*	*v. alginolyticus*	*V. vulnificus*	*V. minicus*
มค 2560	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-
กพ-2560	-	+	-	-	+	-	-	-	+		-	-	+	-	-	-
มีค-2560	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
เมย-2560	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-
พค-2560	+	-	-	-	-	+	-	-	-		-	-	-	+	+	-
มิย-2560	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
กค-2560	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-
สค-2560	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-
กย-2560	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
ตต-2560	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+
พย-2560	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
ธค-2560	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	7	7	1	0	5	6	1	0	8	8	0	0	3	3	2	1

ตารางผนวกที่ 4 ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มในดิน ณ สถานีสำรวจคุณภาพน้ำทะเลชายฝง จังหวัดตรัง ระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคม 256

เดือน	ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (MPN/g)							
	อำเภอสิเกา		อำเภอกันตัง		อำเภอหาดสำราญ		อำเภอปะเหลียน	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด
มค 2560	6.10	<3.00-9.20	26.10	9.20-43.00	231.50	<3.00-460.00	234.60	9.20-460.00
กพ-2560	12.00	<3.00-21.00	23.00	23.00-23.00	48.00	<3.00-93.00	116.50	23.00-210.00
มีค-2560	12.00	9.20-23.00	23.00	23.00-1100.00	48.00	<3.00-43.00	116.50	43.00-240.00
เมย-2560	276.50	93.00-460.00	166.50	93.00-240.00	26.10	9.20-43.00	124.60	9.20-240.00
พค-2560	6.10	<3.00-9.20	780.00	460.00->1100.00	9.00	<3.00-15.00	233.70	7.40-460.00
มิย-2560	3.00	3.00-3.30	23.30	23.00-93.00	13.00	150.00-240.00	571.50	460.00-460.00
กค-2560	1100.00	>1100.00->1100.00	625.00	150.00->1100.00	6.10	<3.00-9.20	166.50	93.00-240.00
สค-2560	3.60	3.60-36.00	58.00	23.00-93.00	195.00	150.00-240.00	460.00	460.00-460.00
กย-2560	571.50	43.00->1100.00	780.00	460.00->1100.00	233.70	74.00-460.00	251.50	43.00-460.00
ตต-2560	16.30	3.60-29.00	561.50	23.00->1100.00	141.50	43.00-240.00	780.00	460.00->1100.00
พย-2560	9.30	3.60-15.00	51.10	9.20-93.00	9.3	23.00-43.00	276.50	93.00-460.00
ธค-2560	96.50	43.00-150.00	571.50	43.00-1100.00	121.5	93.00-150.00	240.00	23.00-210.00

ตารางผนวกที่ 5 ปริมาณฟิคัลโคลฟอร์มแบคทีเรียในดิน

เดือน	ปริมาณฟิคัลโคลิฟอร์มทั้งหมด (MPN/g)							
	อำเภอสิเกา		อำเภอกันตัง		อำเภอหาดสำราญ		อำเภอปะเหลียน	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด-สูงสุด
มค 2560	6.10	<3.00-3.60	26.10	9.20-43	121.50	<3.00-240.00	234.60	3.60-460.00
กพ-2560	9.00	<3.00-15.00	23.00	23.00-23	23.00	<3.00-43.00	116.50	23.00-38.00
มีค-2560	6.40	3.6.00-9.20	2785.00	9.20-75	3.00	<3.00-<3.00	54.00	15.00-93.00
เมย-2560	241.50	23.00-460.00	93.00	93.00-93.	9.20	3.60-9.20	124.60	9.20-240.00
พค-2560	6.10	<3.00-9.20	670.00	240.00->1100.00	6.10	<3.00-9.20	233.70	7.40-460.00
มิย-2560	3.00	<3.00-3.00	9.30	25.00-43.00	3.30	50.00-240.00	571.50	93.00-460.00
กค-2560	1100.00	>1100.00->1100.00	557.50	15.00->1100.00	6.10	<3.00-9.20	93.00	93.00-93.00
สค-2560	3.60	<3.00-3.60	2850.00	23.00-43.00	195.00	150.00-240.00	276.50	93.00-460.00
กย-2560	1445.00	21.00->1100.00	780.00	460.00->1100.00	48.30	3.60-93.00	251.50	43.00-460.00
ตต-2560	12.00	<3.00-21.00	124.60	9.20-240.00	23.70	43.00-43.00	780.00	460.00->1100.00
พย-2560	3.30	<3.00-3.60	23.30	3.60-43.00	8.30	9.20-74.00	276.50	93.00-460.00
ธค-2560	68.00	43.00-93.00	45.00	15.00-75.00	54.00	15.00-93.00	166.50	93.00-240.00

ตารางผนวกที่ 6 ชนิดแบคทีเรียกลุ่ม *Vibrio* spp. ที่พบในดิน

เดือน	Sikao District					Kantang District					Hadsamran District					Palian District				
	V. haemolyticus	*v. alginolyticus*	*V. vulnificus*	*V. minicus*	*V. chorelae*	*V. haemolyticus*	*v. alginolyticus*	*V. vulnificus*	*V. minicus*	*v..chorelae*	*V. parahaemolyticus*	*v. alginolyticus*	*V. vulnificus*	*V minicus us*	*V. chorelae*	*V. parahaemolyticus*	*v. alginolyticus*	*V. vulnificus*	*V. minicus*	*V. chorelae*
มค 2560	-	-	-	-	-	+		-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-
กพ-2560	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
มีค-2560	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
เมย-2560	+	+	-	-	-	+		-	-	-	--	+	-	-	-	-	-	-	-	-
พค-2560	+	-	-	-	-	+		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
มิย-2560	-	+	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
กค-2560	-	-	-	-	-	+		-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
สค-2560	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
กย-2560	-	+	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ตต-2560	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
พย-2560	+	+	-	-	-	+		-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
ธค-2560	+	-			+	+		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	4	0	0	1	7	1	0	0	0	2	2	0	0	0	3	2	0	0	0

ตารางผนวกที่ 7 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำ (°C)

เดือน	สถานี			
	สิเกา	กันตัง	หาดสำราญ	ปะเหลียน
มค 2560	26.98±0.59^{a}	29.70±0.89^{b}	30.35±0.91^{b}	29.65±0.37^{b}
กพ-2560	29.58±0.46^{ab}	31.10±0.80^{c}	30.48±0.17^{bc}	29.03±0.75^{a}
มีค-2560	30.13±0.30^{a}	32.28±0.57^{c}	31.00±0.34^{b}	29.80±0.68^{a}
เมย-2560	31.78±0.29^{a}	29.38±4.86^{a}	31.08±0.73^{a}	29.68±1.61^{a}
พค-2560	30.95±0.86^{b}	31.85±0.50^{b}	30.95±0.66^{b}	29.23±1.20^{a}
มิย-2560	31.63±0.62^{c}	31.58±0.28^{c}	30.40±0.29^{b}	29.35±0.49^{a}
กค-2560	30.73±0.24^{b}	31.08±0.29^{b}	29.55±0.59^{a}	29.00±0.50^{a}
สค-2560	28.48±1.04^{ab}	29.58±0.34^{b}	27.03±2.01^{a}	27.70±1.76^{ab}
กย-2560	24.10±14.00^{a}	29.68±1.51^{a}	28.48±0.67^{a}	27.30±1.62^{a}
ตต-2560	31.65±0.79^{b}	31.45±0.97^{b}	29.85±0.91^{a}	28.45±1.29^{a}
พย-2560	30.23±0.43^{bc}	30.93±0.39^{c}	29.45±0.29^{b}	28.48±1.03^{a}
ธค-2560	26.70±0.16^{a}	26.73±0.37^{a}	27.08±1.16^{a}	28.88±0.69^{b}
เฉลี่ย	29.97±1.76	30.44±2.02	29.64±1.57	28.88±1.23
ต่ำสุด	24.10±14.00	26.73±0.37	27.03±2.01	27.30±1.62
สูงสุด	31.78±0.29	32.28±0.57	31.08±0.73	29.80±0.68

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.5$)

ตารางผนวกที่ 8 ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH)

เดือน	สถานี			
	สิเกา	กันตัง	หาดสำราญ	ปะเหลียน
มก	7.43±0.24^{a}	7.81±0.29^{a}	7.70±0.26^{a}	7.81±0.41^{a}
กพ	7.23±0.13^{b}	7.20±0.20^{b}	7.03±0.28^{b}	6.33±0.21^{a}
มีค	7.38±0.17^{a}	7.88±0.50^{a}	7.75±0.13^{a}	7.48±0.42^{a}
เมย	7.33±0.13^{a}	7.45±0.30^{a}	7.40±0.16^{a}	7.43±0.15^{a}
พค	7.73±0.22^{a}	8.35±0.31^{b}	8.20±0.16^{b}	7.48±0.42^{a}
มิย	7.98±0.50^{bc}	8.35±0.24^{bc}	7.48±0.37^{b}	6.85±0.31^{a}
กค	7.58±0.29^{ab}	7.75±0.13^{b}	7.40±0.23^{a}	7.28±0.13^{a}
สค	7.48±0.15^{ab}	7.53±0.17^{ab}	7.65±0.17^{b}	7.65±0.29^{a}
กย	6.43±0.17^{a}	7.08±0.49^{a}	7.05±0.56^{a}	6.93±0.61^{a}
ตค	7.30±0.47^{b}	7.55±0.13^{b}	7.48±0.46^{b}	6.68±0.19^{a}
พย	7.63±0.26^{a}	7.83±0.45^{a}	7.60±0.26^{a}	7.53±0.32^{a}
ธค	7.48±0.29^{ab}	7.85±0.35^{bc}	7.23±0.22^{a}	8.00±0.36^{c}
เฉลี่ย	**7.41±0.43**	**7.72±0.47**	**7.50±0.41**	**7.25±0.55**
ต่ำสุด	6.43±0.17	7.08±0.49	7.03±0.28	6.33±0.21
สูงสุด	7.98±0.50	8.35±0.24	8.20±0.16	8.00±0.36

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.5$)

ตารางผนวกที่ 9 ค่าเฉลี่ยความนำไฟฟ้าของน้ำ (µs/cm)

เดือน	สถานี			
	สิเกา	กันตัง	หาดสำราญ	ปะเหลียน
มค 2560	48,352.50±2,192.43[a]	45,887.50±8,740.68[a]	45,077.50±4,718.99[a]	36,770.00±11,024.22[a]
กพ-2560	52,825.00±1,141.27[a]	50,927.50±3,105.43[a]	49,100.00±3,437.29[a]	36,290.00±19,554.59[a]
มีค-2560	53,600.00±2,362.20[a]	51,655.00±4,867.42[a]	50,120.00±2,074.16[a]	36,216.50±22,778.75[a]
เมย-2560	49,312.50±5,246.48[a]	45,557.50±6,924.87[a]	44,862.50±5,039.95[a]	43,075.00±8,987.42[a]
พค-2560	48,450.00±5,072.07[a]	44,422.50±14,528.14[a]	34,182.50±13,189.98[a]	21,998.25±25,352.41[a]
มิย-2560	48,737.50±4,290.83[b]	43,788.00±12,143.47[ab]	37,607.50±6,619.48[ab]	22,188.75±24,008.48[a]
กค-2560	46,942.50±4,084.56[b]	48,190.00±7,409.48[b]	41,497.50±3,878.31[b]	12,446.00±21,250.07[a]
สค-2560	45,405.00±4,889.19[a]	39,670.00±15,708.72[a]	23,755.75±16,333.98[a]	19,472.25±21,482.74[a]
กย-2560	27,570.00±10,215.03[a]	24,466.50±18,214.82[a]	26,830.00±6,134.09[a]	13,119.35±15,184.33[a]
ตต-2560	47,512.50±5,155.96[b]	41,672.50±8,733.05[b]	37,805.00±6,311.06[ab]	20,520.20±19,538.05[a]
พย-2560	49,147.50±4,884.16[b]	44,297.50±12,271.82[ab]	37,242.50±9,117.10[ab]	22,653.50±22,687.46[a]
ธค-2560	23,925.50±13,047.42[a]	29,174.00±20,189.01[a]	21,135.00±17,235.02[a]	31,245.00±11,258.09[a]
เฉลี่ย	45,148.38±10,529.58	42,475.71±13,260.69	37,851.31±11,428.13	26,332.90±19,515.74
ต่ำสุด	23,925.50±13,047.42	24,466.50±18,214.82	21,135.00±17,235.02	12,446.00±21,250.07
สูงสุด	53,600.00±2,362.20	51,655.00±4,867.42	50,120.00±2,074.16	43,075.00±8,987.42

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.5$)

ตารางผนวกที่ 10 ค่าเฉลี่ยความเค็มของน้ำ (ppt)

	สถานี			
เดือน	สิเกา	กันตัง	หาดสำราญ	ปะเหลียน
มค 2560	30.18±1.45^{b}	27.28±5.42^{ab}	25.53±2.60^{ab}	21.10±6.86^{a}
กพ-2560	24.73±14.16^{a}	29.00±2.18^{a}	29.30±0.88^{a}	21.33±12.01^{a}
มีค-2560	24.88±14.41^{a}	29.28±3.29^{a}	28.65±1.42^{a}	22.05±11.93^{a}
เมย-2560	28.03±3.24^{a}	25.58±4.36^{a}	26.23±2.08^{a}	17.08±11.97^{a}
พค-2560	27.85±2.77^{a}	24.65±8.71^{a}	19.15±8.16^{a}	12.73±14.57^{a}
มิย-2560	27.63±2.47^{b}	24.65±7.30^{ab}	21.33±4.26^{ab}	12.93±14.26^{a}
กค-2560	26.58±2.53^{b}	27.55±4.80^{b}	24.13±2.33^{ab}	15.30±11.93^{a}
สค-2560	26.43±2.38^{b}	23.15±9.86^{b}	13.60±9.52^{ab}	5.47±8.73^{a}
กย-2560	26.93±3.39^{b}	23.55±5.48^{b}	21.28±3.75^{ab}	12.28±11.00^{a}
ตต-2560	16.43±8.07^{a}	13.80±10.29^{a}	15.15±3.20^{a}	9.13±10.70^{a}
พย-2560	33.75±11.43^{b}	25.33±7.59^{ab}	21.50±5.66^{ab}	12.75±13.83^{a}
ธค-2560	20.65±5.24^{b}	17.73±12.66^{ab}	7.92±2.67^{ab}	5.70±11.20^{a}
เฉลี่ย	26.17±7.84	24.29±7.85	21.15±7.39	13.99±11.67
ต่ำสุด	16.43±8.07	13.80±10.29	7.92±2.67	5.47±8.73
สูงสุด	33.75±11.43	29.28±3.29	29.30±0.88	22.05±11.93

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.5$)

ตารางผนวกที่ 11 ค่าเฉลี่ยความเป็นด่างของน้ำ (mg/l)

เดือน	สถานี			
	สิเกา	กันตัง	หาดสำราญ	ปะเหลียน
มค 2560	180.00±0.00^{b}	145.00±25.17^{a}	135.00±19.15^{a}	125.00±25.17^{a}
กพ-2560	130.00±20.00^{b}	115.00±19.15^{b}	130.00±11.55^{b}	60.00±16.33^{a}
มีค-2560	136.00±15.17^{b}	118.50±7.55^{ab}	109.00±4.76^{ab}	97.00±30.31^{a}
เมย-2560	127.50±14.82^{b}	108.00±15.41^{ab}	102.50±3.42^{ab}	80.00±46.68^{a}
พค-2560	104.50±3.00^{a}	96.50±16.11^{a}	99.50±25.11^{a}	61.00±47.85^{a}
มิย-2560	110.00±8.49^{ab}	95.00±15.87^{ab}	120.00±38.05^{b}	65.00±45.53^{a}
กค-2560	115.50±9.71^{a}	119.50±7.72^{a}	110.00±3.27^{a}	87.00±50.61^{a}
สค-2560	103.50±2.52^{a}	88.50±20.87^{a}	81.50±42.63^{a}	57.50±38.24^{a}
กย-2560	59.00±36.02^{a}	71.50±39.61^{a}	66.50±49.03^{a}	36.00±31.20^{a}
ตต-2560	107.50±21.63^{b}	90.00±27.42^{ab}	85.00±29.05^{ab}	55.50±38.10^{a}
พย-2560	119.50±7.72^{b}	94.50±16.03^{ab}	112.00±34.29^{ab}	62.50±49.76^{a}
ธค-2560	90.50±12.26^{a}	65.00±40.58^{a}	84.00±32.86^{a}	53.00±46.43^{a}
เฉลี่ย	115.29±31.12	100.58±29.56	102.92±32.17	69.96 ±42.07
ต่ำสุด	59.00±36.02	65.00±40.58	66.50±49.03	36.00±31.20
สูงสุด	180.00±0.00	145.00±25.17	135.00±19.15	125.00±25.17

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.5$)

ตารางผนวกที่ 12 ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนที่ถูกใช้โดยแบคทีเรีย (BOD; mg/l)

เดือน	สถานี			
	สิเกา	กันตัง	หาดสำราญ	ปะเหลียน
มค 2560	2.20±0.28[a]	2.75±0.44[a]	3.60±0.16[b]	2.75±0.53[a]
กพ-2560	2.20±0.28[a]	2.75±0.44[a]	3.60±0.16[b]	2.75±0.53[a]
มีค-2560	1.15±0.38[a]	2.13±1.15[a]	1.56±1.01[a]	2.22±0.61[a]
เมย-2560	2.15±0.50[a]	2.50±0.35[ab]	3.15±0.87[b]	2.65±0.19[ab]
พค-2560	2.46±0.57[a]	2.42±0.35[a]	3.13±1.20[a]	2.65±1.46[a]
มิย-2560	2.46±0.57[a]	2.42±0.35[a]	3.20±1.39[a]	2.65±1.46[a]
กค-2560	2.61±0.01[a]	2.94±0.27[a]	2.95±0.52	2.61±0.27[a]
สค-2560	2.15±0.50[a]	2.50±0.35[ab]	3.15±0.87[b]	2.65±0.19[ab]
กย-2560	2.33±0.80[a]	2.54±0.60[a]	3.04±1.12[a]	3.19±0.60[a]
ตต-2560	3.25±0.60[a]	3.00±0.37[a]	2.68±0.65[a]	3.40±0.49[a]
พย-2560	3.17±0.55[a]	3.25±0.98[a]	3.32±0.20[a]	4.98±1.50[b]
ธค-2560	3.26±0.89[a]	3.88±0.71[a]	3.83±0.72[a]	4.25±1.49[a]
เฉลี่ย	2.45±0.74	2.76±0.69	3.10±0.92	3.06±1.12
ต่ำสุด	1.15±0.38	2.13±1.15	1.56±1.01	2.22±0.61
สูงสุด	**3.26±0.89**	**3.88±0.71**	**3.83±0.72**	**4.98±1.50**

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.5$)

ตารางผนวกที่ 13 ค่าเฉลี่ยของปริมาณไนเตรทในน้ำ (mg/l-N)

เดือน	สถานี			
	สิเกา	กันตัง	หาดสำราญ	ปะเหลียน
มค 2560	0.03±0.03[a]	0.07±0.10[a]	0.02±0.00[a]	0.01±0.00[a]
กพ-2560	0.01±0.01[a]	0.02±0.01[a]	0.01±0.01[a]	0.01±0.00[a]
มีค-2560	0.02±0.01[b]	0.00±0.00[a]	0.00±0.00[a]	0.02±0.01[ab]
เมย-2560	0.25±0.43[a]	0.02±0.01[a]	0.01±0.00[a]	0.01±0.01[a]
พค-2560	0.00±0.01[a]	0.03±0.07[a]	0.31±0.58[a]	0.09±0.02[a]
มิย-2560	0.01±0.01[a]	0.07±0.09[a]	0.62±1.04[a]	0.01±0.01[a]
กค-2560	0.03±0.04[a]	0.02±0.02[a]	0.05±0.05[a]	0.01±0.01[a]
สค-2560	0.01±0.01[a]	0.04±0.05[a]	0.06±0.02[a]	0.05±0.04[a]
กย-2560	0.05±0.06[a]	0.03±0.03[a]	0.03±0.01[a]	0.05±0.05[a]
ตต-2560	0.02±0.01[a]	0.02±0.02[a]	0.04±0.04[a]	0.01±0.01[a]
พย-2560	0.02±0.01[a]	0.02±0.01[a]	0.04±0.03[a]	0.02±0.00[a]
ธค-2560	0.04±0.02[a]	0.04±0.03[a]	0.05±0.04[a]	0.04±0.02[a]
เฉลี่ย	0.04±0.13	0.03±0.05	0.10±0.35	0.03±0.03
ต่ำสุด	0.00±0.01	0.00±0.00	0.00±0.00	0.01±0.00
สูงสุด	0.25±0.43	0.07±0.10	0.62±1.04	0.09±0.02

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.5$)

ตารางผนวกที่ 14 ค่าเฉลี่ยปริมาณไนไตรท์ในน้ำ (mg/l-N)

เดือน	สถานี			
	สิเกา	กันตัง	หาดสำราญ	ปะเหลียน
มค 2560	0.03±0.06[a]	0.01±0.01[a]	0.01±0.01[a]	0.01±0.01[a]
กพ-2560	0.01±0.01[a]	0.01±0.00[a]	0.02±0.01[a]	0.02±0.02[a]
มีค-2560	0.01±0.01[ab]	0.02±0.00[b]	0.01±0.00[ab]	0.01±0.01[a]
เมย-2560	0.24±0.42[a]	0.03±0.02[a]	0.02±0.02[a]	0.02±0.01[a]
พค-2560	0.03±0.02[a]	0.04±0.06[a]	0.39±0.64[a]	0.01±0.00[a]
มิย-2560	0.01±0.01[a]	0.02±0.03[a]	0.60±1.04[a]	0.01±0.01[a]
กค-2560	0.03±0.04[a]	0.02±0.02[a]	0.06±0.05[a]	0.01±0.01[a]
สค-2560	0.01±0.01[a]	0.04±0.04[a]	0.04±0.02[a]	0.02±0.02[a]
กย-2560	0.06±0.06[a]	0.04±0.04[a]	0.04±0.01[a]	0.07±0.05[a]
ตต-2560	0.03±0.01[a]	0.03±0.02[a]	0.04±0.03[a]	0.02±0.02[a]
พย-2560	0.02±0.01[a]	0.02±0.02[a]	0.04±0.03[a]	0.02±0.00[a]
ธค-2560	0.04±0.02[a]	0.06±0.04[a]	0.04±0.04[a]	0.05±0.01[a]
เฉลี่ย	0.04±0.12	0.03±0.03	0.11±0.36	0.02±0.02
ต่ำสุด	0.01±0.01	0.01±0.00	0.01±0.00	0.01±0.01
สูงสุด	0.24±0.42	0.06±0.04	0.60±1.04	0.07±0.05

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.5$)

ตารางผนวกที่ 15 ค่าเฉลี่ยของปริมาณของแข็งแขวนลอยในน้ำ

เดือน	สถานี			
	สิเกา	กันตัง	หาดสำราญ	ปะเหลียน
มค 2560	45.75±3.95[a]	53.50±25.80[a]	152.00±119.57[b]	49.75±20.14[a]
กพ-2560	178.75±16.28[a]	233.50±84.50[a]	204.25±5.91[a]	143.00±71.92[a]
มีค-2560	227.25±32.18[b]	214.25±11.50[b]	197.75±6.60[b]	162.25±74.28[a]
เมย-2560	170.25±40.24[b]	167.00±16.79[b]	171.00±13.29[b]	103.25±65.93[a]
พค-2560	228.50±48.64[a]	179.75±24.46[a]	174.25±73.13[a]	186.00±74.76[a]
มิย-2560	181.00±52.21[a]	132.75±22.90[a]	145.00±39.27[a]	87.50±91.90[a]
กค-2560	202.25±52.14[b]	189.25±62.47[b]	298.50±50.79[b]	83.75±66.19[a]
สค-2560	156.00±80.31[a]	161.75±80.31[a]	161.75±50.22[a]	131.00±85.07[a]
กย-2560	144.00±38.15[b]	133.25±25.85[b]	95.00±30.47[ab]	79.00±37.74[a]
ตต-2560	151.00±20.20[a]	124.50±61.41[a]	128.00±60.60[a]	68.50±55.27[a]
พย-2560	214.25±21.17[b]	181.00±25.81[ab]	168.50±55.68[ab]	108.75±88.92[a]
ธค-2560	134.50±55.12[a]	118.00±52.21[a]	145.50±70.45[a]	103.00±84.04[a]
เฉลี่ย	169.46±61.70	157.38±60.02	166.40±71.15	108.81±73.24
ต่ำสุด	45.75±3.95	53.50±25.80	95.00±30.47	49.75±20.14
สูงสุด	228.50±48.64	233.50±84.50	298.50±50.79	186.00±74.76

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.5$)

ตารางผนวกที่ 16 ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (mg/l)

เดือน	สถานี			
	สิเกา	กันตัง	หาดสำราญ	ปะเหลียน
มค 2560	3.43±0.91[a]	5.22±1.10[b]	5.37±1.55[b]	4.74±0.59[ab]
กพ-2560	4.34±0.75[a]	5.47±0.40[b]	5.73±0.80[b]	5.04±0.70[ab]
มีค-2560	3.35±0.15[a]	4.88±0.87[b]	5.16±0.98[b]	4.95±1.04[b]
เมย-2560	4.25±1.08[a]	4.72±1.31[a]	4.78±0.83[a]	4.80±0.54[a]
พค-2560	4.24±0.77[a]	4.25±0.88[a]	4.10±0.65[a]	4.29±0.64[a]
มิย-2560	5.71±0.93[a]	4.92±0.78[a]	5.30±1.34[a]	5.45±2.00[a]
กค-2560	2.91±0.48[a]	3.15±0.45[a]	3.41±0.63[a]	3.16±0.75[a]
สค-2560	4.02±0.60[a]	4.13±0.92[a]	3.86±0.81[a]	4.65±1.26[a]
กย-2560	3.83±1.12[a]	4.21±0.30[a]	4.34±1.59[a]	4.56±0.86[a]
ตต-2560	5.23±0.80[ab]	5.47±1.75[ab]	4.69±0.71[a]	7.02±1.40[b]
พย-2560	4.62±0.82[a]	5.30±1.30[ab]	4.87±0.18[ab]	6.70±1.73[b]
ธค-2560	4.66±1.27[a]	5.55±1.01[a]	5.48±1.03[a]	6.07±2.12[a]
เฉลี่ย	4.21±1.07	4.77±1.12	4.76±1.12	5.12±1.51
ต่ำสุด	2.91±0.48	3.15±0.45	3.41±0.63	3.16±0.75
สูงสุด	5.71±0.93	5.55±1.01	5.73±0.80	7.02±1.40

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.5$)

ตารางผนวกที่ 17 ค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟตในน้ำ (mg/l-P)

เดือน	สถานี			
	สิเกา	กันตัง	หาดสำราญ	ปะเหลียน
มค 2560	0.01±0.01[a]	0.02±0.01[a]	0.01±0.00[a]	0.01±0.00[a]
กพ-2560	0.01±0.01[a]	0.01±0.00[a]	0.01±0.01[a]	0.01±0.01[a]
มีค-2560	0.00±0.00[ab]	0.00±0.01[a]	0.00±0.01[a]	0.01±0.01[a]
เมย-2560	0.04±0.03[a]	0.01±0.01[a]	0.01±0.01[a]	0.01±0.00[a]
พค-2560	0.01±0.00[a]	0.01±0.01[a]	0.02±0.02[a]	0.01±0.01[a]
มิย-2560	0.01±0.00[a]	0.03±0.03[a]	0.08±0.13[a]	0.01±0.01[a]
กค-2560	0.01±0.01[a]	0.01±0.02[a]	0.01±0.01[a]	0.01±0.01[a]
สค-2560	0.02±0.01[a]	0.02±0.01[a]	0.05±0.02[a]	0.15±0.23[a]
กย-2560	0.02±0.00[a]	0.02±0.01[a]	0.02±0.02[a]	0.03±0.03[a]
ตต-2560	0.01±0.00[a]	0.01±0.00[a]	0.02±0.02[a]	0.01±0.01[a]
พย-2560	0.01±0.01[a]	0.00±0.00[a]	0.03±0.04[a]	0.01±0.00[a]
ธค-2560	0.01±0.00[a]	0.02±0.02[a]	0.02±0.01[a]	0.02±0.01[a]
เฉลี่ย	0.01±0.01	0.01±0.01	0.02±0.04	0.02±0.07
ต่ำสุด	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00	0.00±0.01
สุงสุด	0.04±0.03	0.03±0.03	0.28	0.15±0.23

หมายเหตุ : อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.5$)

ตารางผนวกที่ 18 ค่าเฉลี่ยปริมาณแอมโมเนียในน้ำ (mg/l-N)

เดือน	สถานี			
	สิเกา	กันตัง	หาดสำราญ	ปะเหลียน
มค 2560	0.01±0.02[a]	0.07±0.05[a]	0.24±0.40[a]	0.06±0.07[a]
กพ-2560	0.03±0.03[a]	0.06±0.06[a]	0.05±0.14[a]	0.05±0.04[a]
มีค-2560	0.05±0.01[a]	0.02±0.02[a]	0.03±0.03[a]	0.08±0.11[a]
เมย-2560	0.18±0.19[a]	0.08±0.00[a]	0.14±0.06[a]	0.19±0.04[a]
พค-2560	0.03±0.03[a]	0.00±0.04[a]	0.30±0.67[a]	0.01±0.11[a]
มิย-2560	0.06±0.02[a]	0.06±0.03[a]	0.14±0.19[a]	0.04±0.02[a]
กค-2560	0.08±0.03[a]	0.05±0.03[a]	0.08±0.03[a]	0.09±0.05[a]
สค-2560	0.74±0.04[a]	0.39±0.38[a]	0.53±0.32[a]	0.68±0.25[a]
กย-2560	0.73±0.31[a]	0.37±0.41[a]	0.38±0.38[a]	0.38±0.44[a]
ตต-2560	1.13±0.10[a]	0.84±0.44[a]	0.56±0.59[a]	0.48±0.52[a]
พย-2560	0.61±0.24[a]	0.79±0.37[a]	0.72±0.21[a]	0.35±0.63[a]
ธค-2560	0.10±0.06[a]	0.09±0.04[a]	0.09±0.04[a]	0.13±0.10[a]
เฉลี่ย	0.31±0.39	0.24±0.35	0.28±0.36	0.22±0.32
ต่ำสุด	0.01±0.02	0.00±0.04	0.03±0.03	0.01±0.11
สูงสุด	1.13±0.10	0.84±0.44	0.72±0.21	0.68±0.25

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.5$)

ตารางผนวกที่ 19 ค่าเฉลี่ยความเค็มของดิน (psu)

เดือน	สถานี			
	Sikao	Kantang	Hadsamran	Palian
มค 2560	23.50± 14.48^{ab}	39.10± 9.95^{b}	15.5± 7.77^{a}	14.35± 10.50^{a}
กพ-2560	17.75± 9.32^{a}	18.75± 13.96^{a}	11.25± 5.32^{a}	25.75± 13.33^{a}
มีค-2560	16.25± 3.77^{a}	22.50± 12.66^{a}	24.25± 21.96^{a}	25.25± 11.30^{a}
เมย-2560	17.75± 4.57^{a}	19.25± 8.06^{a}	16.25± 19.60^{a}	23.50± 17.79^{a}
พค-2560	10.50± 5.80^{a}	5.75± 4.27^{a}	5.50± 3.42^{a}	10.75± 4.92^{a}
มิย-2560	8.25± 3.40^{a}	5.25± 3.59^{a}	7.00± 6.06^{a}	16.25± 14.06^{a}
กค-2560	9.75± 3.86^{a}	4.75± 2.36^{a}	5.25± 3.40^{a}	13.25± 11.30^{a}
สค-2560	7.25± 3.86^{a}	4.50± 3.11^{a}	9.50± 11.82^{a}	17.50± 13.38^{a}
กย-2560	9.50± 4.12^{a}	7.25± 6.40^{a}	5.00± 4.76^{a}	9.25± 9.18^{a}
ตต-2560	13.00± 3.56^{a}	9.75± 4.92^{a}	9.25± 8.69^{a}	8.50± 10.88^{a}
พย-2560	9.75± 3.40^{a}	7.25± 9.98^{a}	6.50± 9.04^{a}	9.00± 9.09^{a}
ธค-2560	8.50± 2.52^{b}	5.75± 4.50^{ab}	1.50± 1.00^{a}	9.75± 1.71^{b}
เฉลี่ย	12.65± 7.27	12.49± 12.33	9.73± 11.06	15.26± 11.75
ต่ำสุด	7.25± 3.86	4.50± 3.11	1.50± 1.00	8.50± 10.88
สูงสุด	23.50± 14.48	39.10± 9.95	24.25± 21.96	25.75± 13.33

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.5)

ตารางผนวกที่ 20 ค่าเฉลี่ยความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH)

เดือน	สถานี			
	Sikao	Kantang	Hadsamran	Palian
มค 2560	6.70± 1.26[a]	6.65± 2.05[a]	7.28± 0.71[a]	6.35± 0.81[a]
กพ-2560	7.00± 0.61[b]	6.30± 1.04[ab]	7.30± 0.80[b]	4.90± 1.15[a]
มีค-2560	6.48± 1.39[a]	4.85± 1.83[a]	7.30± 0.80[a]	4.90± 1.15[a]
เมย-2560	6.48± 1.39[a]	4.85± 1.83[a]	6.10± 1.33[a]	4.80± 0.68[a]
พค-2560	6.63± 1.36[b]	6.68± 0.76[b]	6.98± 2.68[b]	4.53± 1.48[a]
มิย-2560	7.25± 0.97[b]	6.00± 1.27[ab]	6.08± 1.70[ab]	4.28± 0.92[a]
กค-2560	9.75± 3.86[b]	7.08± 0.98[ab]	7.65± 0.70[ab]	6.00± 1.35[a]
สค-2560	7.25± 3.86[a]	6.98± 0.81[a]	7.20± 0.47[a]	6.70± 1.00[a]
กย-2560	9.50± 4.12[a]	6.50± 1.42[a]	7.58± 0.91[a]	6.68± 0.54[a]
ตต-2560	7.00± 3.56[a]	6.87± 0.56[a]	7.55± 1.14[a]	5.08± 2.14[a]
พย-2560	7.33± 0.68[a]	6.35± 1.24[a]	7.78± 0.46[a]	6.43± 0.90[a]
ธค-2560	6.73± 1.31[a]	6.95± 0.51[a]	7.23± 0.78[a]	6.85± 0.91[a]
เฉลี่ย	7.87± 2.82	6.56±1.22	7.15±1.18	6.45±6.30
ต่ำสุด	6.48± 1.39	4.85± 1.83	6.08± 1.70	4.28± 0.92
สูงสุด	9.75± 3.86	7.08± 0.98	7.78± 0.46	6.85± 0.91

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.5$)

ตารางผนวกที่ 21 ค่าเฉลี่ยความนำไฟฟ้าของดิน (µs/cm)

เดือน	สถานี			
	สิเกา	กันตัง	หาดสำราญ	ปะเหลียน
มค 2560	43650.00±12624.98^{ab}	54125.00±14162.48^{b}	62275.00±11080.73^{b}	25850.00±18185.80^{a}
กพ-2560	50025.00±25.66^{b}	37050.00±18616.57^{ab}	14850.00±7188.18^{a}	39200.00±7961.16^{ab}
มีค-2560	36175.00±8841.33^{b}	8600.00±10539.77^{a}	34675.00±11629.67^{b}	22056.30±14667.42^{ab}
เมย-2560	31200.63±35950.80^{a}	38363.25±25613.39^{a}	49050.00±25852.98^{a}	51000.55±37181.61^{a}
พค-2560	41700.00±25657.10^{a}	20600.00±7002.38^{a}	37050.00±35283.47^{a}	36925.00±11233.40^{a}
มิย-2560	24025.00±13177.35^{a}	30475.00±10884.05^{a}	28050.00±6604.29^{a}	22525.00±2886.03^{a}
กค-2560	44726.73±32421.97^{a}	49700.00±18568.07^{a}	26600.00±7301.60^{a}	16975.00±13262.32^{a}
สค-2560	22575.00±12919.85^{a}	20650.00±11624.83^{a}	19300.00±2270.10^{a}	16500.00±14163.80^{a}
กย-2560	29300.00±10558.09^{a}	22350.00±6077.55^{a}	17800.00±2381.88^{a}	25250.00±9201.99^{a}
ตต-2560	13320.00±3111.22^{a}	9610.00±2855.14^{a}	7425.75±3530.59^{a}	12738.75±8214.64^{a}
พย-2560	1580.90±809.38^{a}	3506.68±6122.50^{a}	23988.75±18904.62^{b}	995.03±753.07^{a}
ธค-2560	2391.75±1221.87^{a}	2345.80±2783.65^{a}	27994.68±52180.31^{a}	906.83±717.96^{a}
เฉลี่ย	61959.73±229746.42	24781.31±20372.78	29088.26±23685.30	22120.20±19626.53
ต่ำสุด	1580.90±809.38	2345.80±2783.65	7425.75±3530.59	906.83±717.96
สูงสุด	50025.00±25.66	54125.00±14162.48	62275.00±11080.73	51000.55±37181.61

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.5$)

ตารางผนวกที่ 22 ค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุของดิน (ร้อยละ)

เดือน	สถานี			
	สิเกา	กันตัง	หาดสำราญ	ปะเหลียน
มค 2560	13.66± 1.30	9.82± 5.00	11.57± 3.69	7.21± 7.28
กพ-2560	12.87± 4.96	9.81± 4.43	10.74± 3.19	15.99± 3.79
มีค-2560	14.31± 3.31	15.55± 6.23	11.80± 5.96	16.64± 4.31
เมย-2560	12.22± 1.96	15.07± 6.95	14.96± 10.76	19.95± 9.25
พค-2560	10.84± 2.51	10.36± 5.06	9.58± 4.79	23.75± 8.82
มิย-2560	13.08± 6.20	8.24± 1.68	10.19± 4.85	19.35± 2.11
กค-2560	9.54± 2.52	8.62± 1.49	9.23± 3.30	13.66± 2.67
สค-2560	10.12± 2.61	11.33± 4.94	13.73± 5.52	14.76± 6.33
กย-2560	12.32± 6.87	9.06± 8.97	4.81± 7.88	16.93± 4.78
ตต-2560	13.31± 2.33	12.84± 4.64	12.94± 6.26	17.71± 4.92
พย-2560	13.04± 2.02	11.22± 5.77	10.84± 4.87	14.78± 5.41
ธค-2560	13.01± 1.89	13.45± 4.00	9.75± 4.43	14.07± 2.04
เฉลี่ย	12.36± 3.53	11.19± 5.15	10.84± 5.68	16.49± 5.78
ต่ำสุด	9.54± 2.52	8.24± 1.68	4.81± 7.88	7.21± 7.28
สูงสุด	14.31± 3.31	15.55± 6.23	14.96± 10.76	23.75± 8.82

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.5$)

ตารางผนวกที่ 23 ค่าเฉลี่ยของกลุ่มเนื้อดินในอำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

เดือน	ค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุของดิน (µs/cm)			
	กลุ่มทราย	กลุ่มซิลท์	กลุ่มดินเหนียว	กลุ่มดิน
มค 2560	98.64± 0.90	0.65± 0.75	0.71± 0.18	
กพ-2560	97.53± 0.81	1.50± 1.67	0.97± 0.96	
มีค-2560	98.68± 1.00	1.66± 1.06	-0.34± 0.58	
เมย-2560	99.68± 2.55	1.23± 1.54	-0.91± 1.15	
พค-2560	105.35± 13.10	1.12± 1.98	-6.47± 12.23	
มิย-2560	99.41± 0.93	0.66± 0.44	-0.07± 0.64	
กค-2560	99.37± 2.81	2.08± 1.86	-1.45± 1.87	
สค-2560	101.78± 2.05	1.45± 1.84	-3.23± 1.06	
กย-2560	101.61± 0.96	1.62± 0.49	-3.23± 0.86	
ตต-2560	100.62± 2.05	1.03± 2.06	-1.65± 0.18	
พย-2560	99.33± 1.55	2.66± 1.55	-1.99± 0.53	
ธค-2560	99.30± 1.06	2.62± 1.77	-1.92± 1.41	
เฉลี่ย	100.11± 4.10	1.52± 1.48	-1.63± 3.76	กลุ่มทราย

ตารางผนวกที่ 24 ค่าเฉลี่ยของกลุ่มเนื้อดินอำเภอกันตัง จังหวัดตรัง

เดือน	ค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุของดิน (µs/cm)			
	กลุ่มทราย	กลุ่มซิลท์	กลุ่มดินเหนียว	กลุ่มดิน
มค 2560	100.19±2.99	-0.85±2.39	0.66±0.82	
กพ-2560	98.74±2.17	0.21±0.92	1.05±1.32	
มีค-2560	98.08±1.96	0.86±1.36	1.06±0.71	
เมย-2560	99.23±1.58	0.14±1.00	0.64±0.89	
พค-2560	97.48±1.79	0.93±1.46	1.60±0.38	
มิย-2560	105.34±11.68	-0.11±0.65	-5.23±11.76	
กค-2560	99.99±2.69	0.79±0.92	-0.77±1.79	
สค-2560	100.55±2.96	1.70±2.02	-2.24±0.95	
กย-2560	100.27±2.55	1.41±1.72	-1.68±0.85	
ตต-2560	100.16±2.30	0.32±1.50	-0.48±0.87	
พย-2560	100.19±2.28	0.43±1.43	-0.62±0.85	
ธค-2560	99.06±3.25	1.09±2.05	-0.15±1.47	
เฉลี่ย	99.94±4.07	0.58±1.51	-0.51±3.60	กลุ่มทราย

ตารางผนวกที่ 25 ค่าเฉลี่ยกลุ่มดินในอำเภอหาดสำราญ จังหวัดตรัง

เดือน	ค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุของดิน (µs/cm)			
	กลุ่มทราย	กลุ่มซิลท์	กลุ่มดินเหนียว	กลุ่มดิน
มค 2560	97.58±2.02	1.72±1.82	0.71±0.79	
กพ-2560	99.53±2.53	0.07±1.35	0.41±1.48	
มีค-2560	98.72±2.22	0.98±1.03	0.30±1.19	
เมย-2560	98.17±3.07	1.50±2.13	0.34±1.29	
พค-2560	100.18±1.50	0.00±1.19	-0.18±1.20	
มิย-2560	99.82±1.79	0.91±1.32	-0.73±0.48	
กค-2560	99.71±2.31	1.18±0.99	-0.89±1.66	
สค-2560	101.34±2.02	1.41±1.13	-2.75±1.19	
กย-2560	100.94±2.30	0.77±1.14	-1.71±1.16	
ตต-2560	99.02±2.99	1.43±1.73	-0.45±1.28	
พย-2560	101.40±2.10	-0.16±0.92	-1.24±1.67	
ธค-2560	98.06±1.27	0.79±1.73	1.15±2.18	
เฉลี่ย	99.54±2.32	0.88±1.38	-0.42±1.61	กลุ่มทราย

ตารางผนวกที่ 26 ค่าเฉลี่กลุ่มดินในอำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง

เดือน	ค่าเฉลี่ยอินทรีย์วัตถุของดิน (µs/cm)			
	กลุ่มทราย	กลุ่มซิลท์	กลุ่มดินเหนียว	กลุ่มดิน
มค 2560	97.05±0.95	2.68±0.37	0.28±0.71	
กพ-2560	100.40±1.68	0.62±1.15	-1.02±0.98	
มีค-2560	96.49±1.82	1.70±1.38	1.82±0.54	
เมย-2560	97.55±1.41	1.48±1.29	0.98±0.96	
พค-2560	102.94±13.63	1.64±1.66	-4.58±12.48	
มิย-2560	97.19±1.36	6.85±11.31	-4.04±10.14	
กค-2560	98.82±1.46	1.95±0.95	-0.77±0.70	
สค-2560	99.38±2.52	1.25±1.48	-0.63±1.89	
กย-2560	104.85±11.45	0.76±2.11	-5.61±10.95	
ตต-2560	96.64±2.56	2.27±1.57	1.09±1.55	
พย-2560	97.92±2.13	1.59±0.97	0.50±1.23	
ธค-2560	95.94±1.20	1.53±1.24	2.53±0.79	
เฉลี่ย	98.76±5.41	2.03±3.45	-0.79±5.59	กลุ่มทราย

ตารางผนวกที่ 27 ค่าเฉลี่ยปริมาณแพลงก์ตอนพืชแยกตามสถานีตัวอย่างในแต่ละอำเภอของ จังหวัดตรัง

สถานีเก็บตัวอย่าง	ปริมาณแพลงก์ตอนพืช (เซลล์ต่อมิลลิลิตร)												
	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม	เมษายน	พฤษภาคม	มิถุนายน	กรกฎาคม	สิงหาคม	กันยายน	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	ค่าเฉลี่ย ±ค่า SD
s1	226731	90333	31500	30168	34739	1475	9540	4030	730	1570	29120	2925	38,571.75±64,520.43
s2	22002	84600	9709	7529	9180	9480	5125	8680	64770	25210	6649	1680	21,217.83±26,186.95
s3	67705	41875	54104	265960	32250	8647	27403	17638	28415	6235	8166	2248	46,720.50±71,922.10
s4	91425	33562.5	60782	18300	8869	2015	20123	28270	25305	5815	23335	27104	28,742.13±24,938.38
k1	136130	41639	80950	52982	14703	3713	9045	14114	3030	7845	13795	50235	35,681.75±40,048.26
k2	83170	18633	113050	60290	26700	14935	43935	63155	1220	2606	82210	49440	46,612.00±35,256.65
k3	45650	15550	44660	18330	6838	3065	49218	6550	455	801	9732	2638	16,957.25±18,658.74
k4	8734	34141	62760	35615	76958	7400	14425	6545	101470	67775	88985	2455	42,271.92±35,736.84
h1	521700	11131	73659	34741	7030	6483	30705	3125	44245	1674	5605	7615	62,309.42±146,297.22
h2	45275	42183	71340	89460	311885	246700	44283	4860	7865	58505	60465	43114	85,494.58±94,545.37
h3	78975	18781	26160	248965	4043	25098	44530	1665	2610	5020	3045	1475	38,363.92±70,240.90
h4	99591	32922	41575	47595	7520	33491	48747	11135	941	45173	69366	12799	37,571.25±28,207.35
P1	154617	7346	4010	248820	40780	3151	2675	1060	47670	22186	27360	3230	46,908.75±76,685.63
P2	26742	15355	39054	26061	21067	8050	28168	1790	3476	102815	14472	1270	24,026.67±27,514.05
P3	185437	29532	36403	293161	53887	13330	61006	6840	680	43216	12660	11627	62,314.92±87,875.61
P4	3445	59460	70105	43883	253976	172970	46820	23100	20642	71990	13622	4925	65,411.50±75,082.04

ตารางผนวกที่ 28 ค่าเฉลี่ยของปริมาณของแพลงก์ตอนพืชของตัวอย่างน้ำบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง

เดือน	ปริมาณแพลงก์ตอน (หน่วยต่อลิตร)			
	สิเกา	กันตัง	สิเกา	กันตัง
ม.ค.-60[ns]	101965.75±88025.52[a]	68421.00±54415.37[a]	186385.25±224661.44[a]	92560.25±90830.80[a]
ก.พ.-60	62592.75±29016.04[b]	27490.75±12455.79 [a]	26254.25±13937.31 [a]	27923.25±22938.61 [a]
มี.ค.-60 [ns]	39023.75±23214.91 [a]	75355.00±29172.10 [a]	53183.50±23194.33 [a]	37393.00±27007.64 [a]
เม.ย.-60 [ns]	80489.25±123992.38 [a]	41804.25±18761.77 [a]	105190.25±98655.85 [a]	96981.25±131076.12 [a]
พ.ค.-60 [ns]	21259.50±14164.83 [a]	31299.75±31515.41 [a]	82619.50±152851.39 [a]	92427.50±108540.43 [a]
มิ.ย.-60 [ns]	5404.25±4244.73 [a]	7278.25±5449.87 [a]	77943.00±113069.35 [a]	49375.25±82501.27 [a]
ก.ค.-60	15547.75±10102.91 [a]	29155.75±20349.92 [b]	42066.25±7846.33 [b]	34667.25±25213.51 [ab]
ส.ค.-60 [ns]	14654.50±10690.46 [a]	22591.00±27276.89 [a]	5196.25±4169.00 [a]	8197.50±10262.02 [a]
ก.ย.-60 [ns]	29805.00±26395.01 [a]	26543.75±49962.50 [a]	13915.25±20433.95 [a]	18117.00±21588.29 [a]
ต.ค.-60	9707.50±10547.61 [a]	19756.75±32151.26 [ab]	27593.00±28553.71 [ab]	60051.75±35064.11 [b]
พ.ย.-60 [ns]	16817.50±11136.67 [a]	48680.50±42749.91 [a]	34620.25±35185.69 [a]	17028.50±6927.33 [a]
ธ.ค.-60 [ns]	8489.25±12420.26 [a]	26192.00±27305.50 [a]	16250.75±18497.28 [a]	5263.00±4497.85 [a]
ค่าเฉลี่ย	33813.06±50856.52 [a]	35380.73±34317.53 [a]	55934.79±94024.33 [a]	44998.79±64040.00 [a]
ต่ำสุด	5404.25±4244.73	7278.25±5449.87	5196.25±4169.00	5263.00±4497.85
สูงสุด	101965.75±88025.52	75355.00±29172.10	186385.25±224661.44	96981.25±131076.12

หมายเหตุ อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนแสดงวามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.5)

ตารางผนวกที่ 29 การจัดอนุกรมวิธานแพลงก์ตอนพืชที่พบในตัวอย่างน้ำบริเวณชายฝั่ง จังหวัดตรัง

Phylum	Class	Order	Suborder	Family	Scientific name
Cyanophyta (Desikachary, 1959)					
	Cyanophyceae	Chroococcales		Chroococcaceae	*Chroococcus*
					Merismopedia
					Gloeocapsa
					Coelosphaerium
		Nostocales		Oscillatoriaceae	*Lyngbya sp.*
					Oscillatoria sp.
					Spirulina sp.
				nostocaceae	Anabaena
					Raphidiopsis sp.
				Scytonemataceae	Scytonema sp.
					Tolypothrix sp.
				Rivulariaceae	*Rivularia sp.*
		Ulotrichales		Ulotrichaeae	*Geminella sp.*
				Coelastraceae	Coelastrum

ตารางผนวกที่ 29 (ต่อ)

Phylum	Class	order	suborder	family	Scientific name
Chlorophyta					
	Chlorophyceae	Chlorococcales		Hydrodictyaceae	Pediastrum
				Oocystaceae	*Chlorella sp.*
					Dictyosphaerium ****
					Oocystis
					Treubaria
				Scnedesmaceae	*Actinastrum*
					Scenedesmus
				Desmidiaceae	*Closterium sp.*
					Dictyosphaerium
					Sphaerozosma
					Spondylosium
					Staurastrum sp.
		Ulotrichales		*Ulotrichaceae*	*Ulothrix sp.*
		Zygnemetales		*Desmidiaceae*	*Micrasterias*

ตารางผนวกที่ 29 (ต่อ)

Phylum	Class	order	suborder	family	Scientific name
	Prasinophyceae	Chlorodendrales		Chlorodendraceae	*Tetraselmissp*
	Euglenophyceae	Eutreptiales			
		Euglenales			
				Euglenaceae	*Colacium sp.*
					Euglena sp.
					Lepocinelis
					Placus
					Trachelomonas
					Stromabomonas
Chromophyta					
	Acillariophtaceae	Biddulphiales			
			Coscinodiscineae	Scnedesmaceae	*Actinastrum*
				Thalassiosiraceae	*Cyclotella sp.*
					Lauderia sp.
					Planktoniella
					Skelletonema sp.

ตารางผนวกที่ 29 (ต่อ)

Phylum	Class	order	suborder	family	Scientific name
					Thalassiosira sp.
					Treubaria sp.
				Melosiraceae	*Melosira sp.*
					Paralia sp.
				Leptocylindraceae	Corethon
					Leptocylindrus sp.
				Cossinodiscaceae	*Cossinodiscus sp.*
					Palmeria sp.
				Hemidiscaceae	*Hemidiscus cuneiformis*
					Arateromphalus
					Asteromphalus
				Arachnoidiscaceae	*Arachinoidiscus*
			Rhizosoleniineae	Rhizosoleniaceae	*Dactyosolen sp.*
					Guinardia sp.
					Rhizosolenia sp.
			Biddulphiineae	Hemiaulaceae	*Climacodium sp.*

ตารางผนวกที่ 29 (ต่อ)

Phylum	Class	order	suborder	family	Scientific name
					Eucampia sp.
					Hemiaulus sp.
		Biddulphia			*Bidduplphia*
					Trigonium
		Chaetoceraceae			*Bacteriastrum sp.*
					Chaetoceros sp.
		Lithodesmaceae			*Ditylum sp.*
					Helicotheca
		Eupodiscaceae			*Odontella sp.*
					Auliscus
					Triceratium sp.
	Bacillariales				
			Fraglariineae	Fragilariaceae	Asterionella
					Diatoma sp.
					Fragilaria sp.
					Synedra

ตารางผนวกที่ 29 (ต่อ)

Phylum	Class	order	suborder	family	Scientific name
				Thalassionemataceae	*Thalassionema sp.*
					Thalassiothrix sp.
				Tabellariaceae	*Tabellaria sp.*
				Licmhoriaceae*	
				Rhabodonemataceae *	*Campylodiscus sp.*
					Licmophora sp.
					Rhaphoneis
				Climacospheniaceae	*Climacospheniaceae *
				Stiatellaceae	*Grammatophora sp.*
					Striaella
			Bacillariineae	Eunotiaceae	*Eunotia sp.*
				Achnanthaceae	*Achnanthes*
				Cymbellaceae	Anomoenies
					Cymbella sp.
				Lyrellaceae	*Lyrella*

ตารางผนวกที่ 29 (ต่อ)

Phylum	Class	order	suborder	family	Scientific name
				Naviculaceae	*Amphipleura*
					Amphora sp.
					Diplonies sp.
					Frustulia
					Gyrosigma sp.
					Meunier sp.
					Navicula sp.
					Neidium sp.
					Pinnularia sp.
					Pluerosigma sp.
				Bacillariaceae	*Bacillaria sp.*
					Denticula sp.
					*Nitzschia sp.***
					*Pseudo-nitzschia sp.***
					*Tryblionella sp.***
				Rhopalodiaceae	*Epithemia sp.*

ตารางผนวกที่ 29 (ต่อ)

Phylum	Class	order	suborder	family	Scientific name
					Hydrosilicon
				surirellaceae	*Entomoneus*
					Grammatophora sp.
					Surirella sp.
				Dinobryon	*Dinobryon sp.*
					Mallomonas sp
		Dictyochales		Dictyochophyceae	*Dictyocha sp.*
	Dietyochophyceae	Prorocentrales		Procentraceae	*Prorocentrum sp.*
	Dinophyceae			Dinophysiaceae	*Dinophysis*
					Phalacroma
		Gymnodiniales			*Gymnodinium sp.*
		Noctilucales		Noctilucaceae	*Noctiluca*
		Gonyalucales		Ceratiaceae	*Ceratium sp.*
				Pyrophacaceae	*Pyrophacus sp.*
		Peridiniales		Peridiniaceae	*Peridinium sp.*

ตารางผนวกที่ 29 (ต่อ)

Phylum	Class	order	suborder	family	Scientific name
				Protoperidiniaceae	*Protoperidinium sp.*
	Cryptomonadales	Phytodiniales		Phytodiniaceae	*Cystodinium sp.*
				Cryptomonadaceae	*Rhodomonas sp.*