การประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของจังหวัดจันทบุรี

ASSESSMENT OF BEACH INDICES FOR CHANTHABURI TOURISM

สมพร เพียรการ

SOMPORN PEANKARN

1469

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางทะเล

คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

ปีการศึกษา 2549

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของจังหวัดจันทบุรี

ASSESSMENT OF BEACH INDICES FOR CHANTHABURI TOURISM

สมพร เพียรการ

SOMPORN PEANKARN

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางทะเล

คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

ปีการศึกษา 2549

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

หัวข้อปัญหาพิเศษ	การประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของจังหวัดจันทบุรี ASSESSMENT OF BEACH INDICES FOR CHANTHABURI TOURISM
โดย	นางสาวสมพร เพียรการ
คณะ	เทคโนโลยีทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ธชณัฐ ภัทรสถาพรกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์มลฤดี สนธิ

คณะเทคโนโลยีทางทะเลได้พิจารณาปัญหาพิเศษฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางทะเล ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะเทคโนโลยีทางทะเล

(อาจารย์วศิน ยุวนะเตมีย์)

คณะกรรมการตรวจสอบปัญหาพิเศษ

.....ประธาน

(อาจารย์ธชณัฐ ภัทรสถาพรกุล)

.....กรรมการ

(อาจารย์มลฤดี สนธิ)

.....กรรมการ

(อาจารย์วราภรณ์ ศรีมูล)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4330825 : สาขาวิชา : เทคโนโลยีทางทะเล ; วท.บ. (เทคโนโลยีทางทะเล)
คำสำคัญ : ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว / แหลมสิงห์ / แหลมเสด็จ / เจ้าหลาว / จังหวัดจันทบุรี

สมพร เพียรการ: การประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของจังหวัดจันทบุรี (ASSESSMENT OF BEACH INDICES FOR CHANTHABURI TOURISM). อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ : ธชณัฐ ภัทรสถาพรกุล, วท.ม., อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : มลฤดี สนธิ, วท.ม., 49 หน้า. 2549.

ประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของจังหวัดจันทบุรี ได้แก่บริเวณชายหาดแหลมสิงห์ ชายหาดแหลมเสด็จ และชายหาดเจ้าหลาว โดยสำรวจภาคสนามในช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนธันวาคม ของปี 2549 ซึ่งพิจารณาเกณฑ์องค์ประกอบ 4 ประเภท ได้แก่ (1) คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง พิจารณาจากปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและความขุ่นในรูปปริมาณสารแขวนลอย (2) ปริมาณขยะตกค้าง พิจารณาจากปริมาณขยะที่ตกค้างในน้ำ บนชายหาดและในชุมชน (3) ความสมบูรณ์ของชายหาด พิจารณาจากสภาพสันทรายและการกัดเซาะชายฝั่ง และ (4) การใช้ประโยชน์ที่ดิน พิจารณาจากการรุกล้ำชายหาด ผลการศึกษาพบว่าดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของชายหาดแหลมสิงห์ได้คะแนน 6.78 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมค่อนข้างดี (สามดาวครึ่ง) ส่วนดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของชายหาดแหลมเสด็จและชายหาดเจ้าหลาวได้คะแนน 7.26 และ 8.15 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมดี (สี่ดาว)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

46330825 : MAJOR : MARINE TECHNOLOGY ; B.Sc. (MARINE TECHNOLOGY)
KEYWORD : BEACH INDICES / LAEM SADED / LAEM SINGH / CHAOLAO BEACH / CHANTHABURI PROVINCE

SOMPORN PEANKARN : ASSESSMENT OF BEACH INDICES FOR CHANTHABURI TOURISM. SPECIAL PROBLEM ADVISOR : TACHANAT BHATRASATAPONKUL, M.Sc., SPECIAL PROBLEM CO-ADVISOR : MOLRUEDEE SONTHI, M.Sc., 49 PAGES. 2006

A study was investigated at Laem Singh, Laem Saded and Chaolao beaches with the aims of assessing the beach indices for tourism authority in Chanthaburi Province and describing the annual variability of coastal water quality. Field observations and laboratory works were monthly conducted during the year 2006. Beach quality criteria are (1) coastal water qualities in terms of total coliform bacteria and total suspended material; (2) solid wastes in coastal community as well as nearshore garbage and onshore rubbish; (3) beach profile feature which is indexed by sand dune and coastal erosion characteristics; and (4) coastal land use in term of over setting construction across coastal setback line. Results showed that Laem Singh beach index was rated 6.78 in almost good quality (three and a half stars). On the other hand, Laem Saded and Chaolao beach indices were apparently rated 7.26 and 8.15 in good quality (four stars), respectively.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ประกาศคุณูประการ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยความกรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนพิจารณาแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ จากอาจารย์ธชณัฐ ภัทรสถาพรกุล อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ และอาจารย์มลฤดี สนธิ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์วราภรณ์ ศรีมูล ที่เสียสละเวลามาเป็นกรรมการสอบปัญหาพิเศษและคอยให้คำแนะนำในการแก้ไขตรวจทานปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอนวิชาความรู้ต่าง ๆ ตลอดจนแนะนำสิ่งดี ๆ ในการใช้ชีวิตเป็นนิสิตในมหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสารสนเทศ จันทบุรี

ขอขอบพระคุณอาจารย์ประไพวรรณ พุทธโฆษ์ ที่คอยดูแลปลูกฝังสิ่งดี ๆ และสนับสนุนให้ข้าพเจ้ามีโอกาสศึกษาเล่าเรียนในมหาวิทยาลัย

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ชาวคณะเทคโนโลยีทางทะเลทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างภาคสนามและอุปการะข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการทำปัญหาพิเศษ

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อคุณแม่ที่ได้ให้กำเนิดและเลี้ยงดูด้วยความยากลำบากตลอดจนสนับสนุนทุนทรัพย์ในการศึกษาและทำปัญหาพิเศษ และกำลังใจที่ดีตลอดมาจากคุณป้าและน้องสาวที่แสนดีของข้าพเจ้า ขอบคุณมาก ๆ ค่ะ

สมพร เพียรการ

มีนาคม 2550

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

ประกาศคุณูประการ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ช

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่

1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา 2

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.4 ขอบเขตของการศึกษา 2

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 สภาพภูมิประเทศ 3

2.2 สภาพภูมิอากาศ 3

2.3 หาดทรายกับการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ 4

2.4 ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว 4

2.5 แบคทีเรีย 7

2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 11

3 วิธีดำเนินการศึกษา 13

3.1 พื้นที่ดำเนินการศึกษา 13

3.2 ระยะเวลาดำเนินการศึกษา 13

3.3 การสำรวจคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาด 13

3.4 การเก็บตัวอย่างน้ำทะเลชายฝั่ง 14

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	3.5 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง	15
	3.6 การตรวจสอบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม	16
	3.7 การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาด	18
4	ผลการศึกษา	21
	4.1 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง	21
	4.2 ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว	22
	4.3 การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งในรอบปี	25
5	อภิปรายและสรุปผลการศึกษา	30
	5.1 อภิปรายผลการศึกษา	30
	5.2 สรุปผลการศึกษา	32
	5.3 ข้อเสนอแนะ	33
บรรณานุกรม		34
ภาคผนวก		36
ประวัติย่อของผู้วิจัย		49

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 องค์ประกอบในการประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว..... 5
4.1 ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของชายหาดแหลมสิงห์..... 22
4.2 ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของชายหาดแหลมเสด็จ..... 23
4.3 ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของชายหาดจ้าวหลาว..... 24
ก-1 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนกุมภาพันธ์..... 38
ก-2 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนมีนาคม..... 39
ก-3 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนเมษายน..... 40
ก-4 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนพฤษภาคม..... 41
ก-5 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนมิถุนายน..... 42
ก-6 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนกรกฎาคม..... 43
ก-7 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนสิงหาคม..... 44
ก-8 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนกันยายน..... 45
ก-9 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนตุลาคม..... 46
ก-10 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนพฤศจิกายน..... 47
ก-11 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนธันวาคม..... 48

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

4.1 การเปลี่ยนแปลงความขุ่นในรูปปริมาณสารแขวนลอยในรอบปีของชายหาดแหลมสิงห์..... 26

4.2 การเปลี่ยนแปลงความขุ่นในรูปปริมาณสารแขวนลอยในรอบปีของชายหาดแหลมเสด็จ.... 26

4.3 การเปลี่ยนแปลงความขุ่นในรูปปริมาณสารแขวนลอยในรอบปีของชายหาดเจ้าหลาว..... 26

4.4 การเปลี่ยนแปลงโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมในรอบปีของชายหาดแหลมสิงห์..... 27

4.5 การเปลี่ยนแปลงโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมในรอบปีของชายหาดแหลมเสด็จ..... 27

4.6 การเปลี่ยนแปลงโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมในรอบปีของชายหาดจ้าวหลาว..... 27

4.7 ปริมาณขยะบนหาดในรอบปี..... 28

4.8 ปริมาณขยะในทะเลในรอบปี..... 28

4.9 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในรอบปี..... 29

4.10 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของไนเตรท-ไนโตรเจนในรอบปี..... 29

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การท่องเที่ยวเป็นนโยบายหลักในการกระตุ้นเศรษฐกิจและสร้างรายได้ให้กับประเทศ และภาครัฐมีมติให้หน่วยงานราชการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดำเนินงานพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยว โดยส่งเสริมชักจูงให้นักท่องเที่ยวจากต่างประเทศเดินทางมาท่องเที่ยวในประเทศไทย เพื่อให้ได้มาซึ่งรายได้เข้าสู่ประเทศนั้น กรมควบคุมมลพิษซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งที่รับผิดชอบในภารกิจด้านสิ่งแวดล้อมในการควบคุมป้องกันและแก้ไขคุณภาพสิ่งแวดล้อม ควบคู่ไปกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ จึงได้ดำเนินการพัฒนาดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวและเกาะเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการบ่งชี้ระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อมของชายหาดท่องเที่ยว ตลอดจนอำนวยประโยชน์ต่อการท่องเที่ยว และสนับสนุนข้อมูลแก่หน่วยงานท้องถิ่นให้มีการปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมของชายหาดท่องเที่ยวและเกาะต่าง ๆ หากพบว่าดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมต่ำลง

รายงานสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลเท่าที่ผ่านมา เป็นการเปรียบเทียบคุณภาพน้ำทะเลกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ซึ่งไม่สามารถแสดงสถานการณ์คุณภาพน้ำโดยรวมได้อย่างชัดเจน เนื่องจากการประเมินสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลโดยรวมว่าคุณภาพดีหรือเสื่อมโทรมมากน้อยเพียงใด จะต้องพิจารณาพารามิเตอร์ของคุณภาพน้ำหลายๆ ค่าประกอบกันไม่ว่าจะเป็นทางกายภาพ เคมีหรือชีววิทยา ซึ่งเป็นการยากที่จะจำแนกในรายละเอียดว่าพารามิเตอร์ใดควรมีค่าเท่าใดจึงจะจัดว่าเป็นคุณภาพน้ำดีมากหรือเสื่อมโทรมมากเพียงใด ดัชนีที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีหลายประเภท เช่น ดัชนีคุณภาพน้ำแบบทั่วไป ดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ และดัชนีคุณภาพน้ำเพื่อการวางแผน เป็นต้น สำหรับดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ดัดแปลงมาจากดัชนีของส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ (2548) เพื่อให้ทราบถึงสภาวะของคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว และความตระหนักในการร่วมมือร่วมใจรักษาสิ่งแวดล้อม สำหรับดัชนีดังกล่าวได้พิจารณาถึงตัวแปร 4 กลุ่ม ต่อไปนี้

1. คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง โดยพิจารณาแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและสารแขวนลอย
2. ปริมาณขยะตกค้าง โดยพิจารณาขยะตกค้างในน้ำ บนชายหาด และชุมชนชายฝั่ง
3. ลักษณะของชายหาด โดยพิจารณาจากสันทราย สถานภาพปะการัง และการกัดเซาะ
4. การใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่ง โดยพิจารณาการรุกล้ำชายหาด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1.2 วัตถุประสงค์ในการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาและประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว จังหวัดจันทบุรี
2. เพื่ออธิบายความแปรผันของคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว จังหวัดจันทบุรี

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนและจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งจังหวัดจันทบุรี
2. เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาการท่องเที่ยวทางทะเลภายในจังหวัดจันทบุรี

1.4 ขอบเขตในการศึกษา

1. สำรวจและเก็บตัวอย่างน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณชายหาดแหลมสิงห์ ชายหาดเจ้าหลาว และชายหาดแหลมเสด็จ พร้อมทั้งบันทึกลักษณะทางกายภาพต่าง ๆ
2. สำรวจและประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวโดยพิจารณาคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ปริมาณขยะตกค้าง ลักษณะชายหาด และการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่ง
3. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่า Most Probable Number (MPN) ของแบคทีเรีย โดยแบ่งเป็น แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม
4. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นในรูปของปริมาณสารแขวนลอยทั้งหมด และปริมาณธาตุอาหาร ได้แก่ แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท และฟอสเฟต

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 สภาพภูมิประเทศ

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2546) ได้จำแนกลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดจันทบุรีไว้ดังนี้

1. พื้นที่ภูเขา จังหวัดจันทบุรีมีภูเขาต่างๆเป็นจำนวนมาก ระดับความสูง 300-1,670 เมตร ภูเขาที่สำคัญได้แก่ ภูเขาสระบาป ภูเขาสอยดาว และภูเขาคิชฌกูฏ ซึ่งอุดมสมบูรณ์ด้วยป่าไม้และสัตว์ป่า
2. พื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดและลูกคลื่นลอนชันเป็นสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่ในจังหวัดจันทบุรี บริเวณพื้นที่ดังกล่าวเริ่มตั้งแต่แนวถนนสุขุมวิทในเขตอำเภอท่าใหม่ อำเภอมะขาม อำเภอโป่งน้ำร้อน อำเภอขลุง และอำเภอเมือง ขึ้นไปทางทิศเหนือจนสุดเขตจังหวัด
3. พื้นที่ราบบริเวณด้านใต้ถนนสุขุมวิทลงไปหาชายฝั่งทะเล มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 2 – 3 เมตร อยู่ในเขตอำเภอเมืองจันทบุรี อำเภอแหลมสิงห์ และอำเภอขลุง เป็นส่วนมากและมีส่วนน้อยในเขตอำเภอท่าใหม่ อำเภอมะขาม และอำเภอโป่งน้ำร้อน บริเวณพื้นที่ติดต่อกับประเทศสาธารณรัฐกัมพูชาประชาธิปไตย พื้นที่ราบจะมีภูเขาสูงประมาณ 140 – 210 เมตร อยู่เป็นแห่ง ๆ
4. พื้นที่หาดทราย เป็นแนวยาวประมาณ 68 กิโลเมตรไปตามริมฝั่งทะเล โดยอยู่ในเขตอำเภอขลุง อำเภอท่าใหม่ อำเภอแหลมสิงห์ และอำเภอนายายอาม
5. พื้นที่ลุ่ม มักพบอยู่ระหว่างบริเวณพื้นที่หาดทรายและพื้นที่ราบซึ่งมีทางน้ำคลองต่างๆ และเป็นพื้นที่ที่มีน้ำทะเลขึ้นถึง ได้แก่บริเวณป่าชายเลนในเขตอำเภอเมืองจันทบุรี อำเภอแหลมสิงห์ อำเภอขลุง อำเภอท่าใหม่ และอำเภอนายายอาม

2.2 สภาพภูมิอากาศ

จังหวัดจันทบุรีได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และความชื้นจากน้ำทะเล จึงมีฝนตกชุกเกือบทั้งปี ช่วงฤดูฝนมีเวลายาวนานและมีปริมาณฝนมากทำให้ภูมิอากาศไม่ร้อนหรือหนาวจัด สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2546) จัดแบ่งสภาพภูมิอากาศไว้ดังนี้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

1. ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมของทุกปี อากาศร้อนอบอ้าวและร้อนขึ้นเป็นลำดับ และจะร้อนอบอ้าวมากที่สุดในช่วงเดือนเมษายน เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากกระแสลมร้อนจากทะเลจีนใต้ที่พัดเข้ามาทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ และมีอากาศเย็นจากประเทศจีนเคลื่อนตัวลงมาเป็นครั้งคราวปะทะอากาศร้อนของท้องถิ่นทำให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนอง
2. ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่ประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคมของทุกปี เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ฤดูฝนมีฝนตกชุกตลอดฤดูกาล และฝนจะชุกมากราวเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม
3. ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่ประมาณเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ สภาพอากาศจะเย็นที่สุดในเดือนธันวาคม โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ แต่เนื่องจากจังหวัดจันทบุรีตั้งอยู่ทางตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศ ดังนั้นความหนาวเย็นของลมจะคลายตัวลงมากแล้วเมื่อพัดมาถึง จึงมีผลทำให้ไม่หนาวเย็นมากนักในฤดูหนาว

2.3 หาดทรายกับการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

การใช้ประโยชน์บริเวณพื้นที่หาดทรายเพื่อตอบสนองความต้องการด้านต่าง ๆ ของมนุษย์นับวันยิ่งจะเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ โดยเป็นแหล่งอาหาร แหล่งท่องเที่ยวพักผ่อนหย่อนใจ แหล่งชุมชน แหล่งอุตสาหกรรม ท่าเรือบริเวณชายฝั่ง การทำประมงชายฝั่ง และสาธารณูปโภคเพื่อรองรับการพัฒนา

การใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งทะเล มีการเปลี่ยนแปลงไปตามแนวโน้มของการพัฒนาพื้นที่ ตัวอย่างเช่น พื้นที่ชายฝั่งทะเลที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวหรือมีแนวโน้มที่จะมีการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยว มักมีการขยายตัวของชุมชนและมีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภค ส่งผลให้การใช้ที่ดินอันเนื่องมาจากการพัฒนาต่างๆส่งผลให้เกิดการบุกรุกและการใช้ประโยชน์ที่ดินผิดประเภท รวมทั้งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ชายฝั่งทะเลและหาดทรายอย่างต่อเนื่อง (วิภูษิต มัณฑจิตร, 2543)

2.4 ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว

ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ (2548) ได้พัฒนาดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวและเกาะ โดยในการประเมินจะพิจารณาองค์ประกอบ 4 ประเภท ได้แก่ คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ปริมาณขยะตกค้าง ความสมบูรณ์ของชายหาด และการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์คะแนนและน้ำหนักความสำคัญขององค์ประกอบต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2.1

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบในการประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว

ตัวแปร	คะแนน	น้ำหนักความสำคัญ	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม
คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด MPN/100 มล.	น้อยกว่า 70 = 5 70 – 1,000 = 4 1,001 – 2,000 = 3 2,001 – 5,000 = 2 5,001 – 10,000 = 1 >10,000 = 0	4	20 16 12 8 4 0	20
ความขุ่น(มก. /ล)	<25 = 5 25 – 50 = 4 51 – 100 = 3 101 – 200 = 2 >200 = 1	3	15 12 9 6 3	15
ขยะตกค้างในทะเล (กก. /100 ตรม.)	0=5 <0.5=4 0.5-1.0=3 1.01-1.5=2 1.51-2.0=1 >2.0=0	5	25 20 15 10 5 0	25
ขยะตกค้างบนหาด (กก. /100 ตรม)	0 = 5 <1.0 = 4 1.0-2.0 = 3 2.1-3.0 = 2 3.1-4.0 = 1 >4.0 = 0	4	20 16 12 8 4 0	20
ขยะตกค้างในชุมชน (%)	0 = 5 <5.0 = 4 5.1-10.0 = 3 10.1-15.0 = 2 15.1-20.0 = 1 >20.0 = 0	2	10 8 6 4 2 0	10

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตัวแปร	คะแนน	น้ำหนักความสำคัญ	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม
ลักษณะชายหาด Sand Dune	มี = 5 ไม่มี = 0	5	25 0	25
การกัดเซาะ (เมตร/ปี)	การงอกของหาด = 5 กัดเซาะ<1=3 กัดเซาะ1-5=1 กัดเซาะ>5=0	5	25 15 5 0	25
ปะการัง	สมบูรณ์ดีมาก=5 สมบูรณ์ดี=4 สมบูรณ์ปานกลาง=3 เสื่อมโทรม=2 เสื่อมโทรมมาก=1	3	15 12 9 6 3	15
การใช้ประโยชน์ ที่ดินการรุกล้ำ ชายหาด(%)	ไม่มีการรุกล้ำ=5 รุกล้ำ<1=4 รุกล้ำ1-5=3 รุกล้ำ5.1-10=2 รุกล้ำ10.1-15=1 รุกล้ำ>15=0	5	25 20 15 10 5 0	25
			xxx คะแนนรวม(6)	180 คะแนนเต็ม(7)

ที่มา: ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ (2546)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2.5 แบคทีเรีย

แบคทีเรียเป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กเซลล์เดียวมีขนาดต่าง ๆ ตั้งแต่ 0.01 ถึง 10-25 ไมโครเมตร แบคทีเรียจัดอยู่ในอาณาจักรโปรติสตา (Protista) ในกลุ่มของเซลล์ชั้นต่ำพวกโพรคาริโอท (Prokaryote) แบคทีเรียมีโครงสร้างแบบง่ายคือเซลล์ที่มีนิวเคลียสที่ประกอบด้วยกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก (DNA) ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส ไซโทพลาสซึมถูกล้อมรอบด้วยผนังเซลล์ มักเคลื่อนที่ด้วยระยางค์ การสืบพันธุ์เป็นแบบไมโตซิส (Mitosis) โดยผสมพันธุ์แบบการส่งผ่านกรดนิวคลีอิกระหว่างเซลล์ (Conjugation) สามารถแบ่งแบคทีเรียออกเป็น 2 พวก คือแบคทีเรียที่สามารถสร้างอาหารเองได้ (Autotrophic Bacteria) โดยวิธีการสังเคราะห์แสง (Photosynthetic Bacteria) หรือสังเคราะห์ทางเคมี (Chemosynthetic Bacteria) และแบคทีเรียที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ (Heterotrophic Bacteria) เป็นพวกย่อยสลายอินทรีย์สารได้เป็นสารอนินทรีย์และก๊าซที่ละลายน้ำทำให้การหมุนเวียนของธาตุอาหารเกิดขึ้น (กานดา ใจดี, 2547)

แบคทีเรียมีรูปร่างต่าง ๆ กัน โดย บัญญัติ สุขศรีงาม (2534) แบ่งออกเป็น 3 จำพวก ได้แก่

1. ทรงกลม (Coccus) เป็นแบคทีเรียที่มีรูปกลมหรือรูปไข่ อาจอยู่เป็นเซลล์เดี่ยว ๆ เช่น *MycroCoccus* หรือต่อกันเป็นสายโซ่ เช่น *StreptoCoccus* หรือ อยู่กันเป็นกลุ่มคล้ายพวงองุ่น เช่น *StaphyloCoccus*
2. ทรงกระบอก (Bacillus) เป็นแบคทีเรียที่มีรูปท่อน บางชนิดเป็นท่อนสั้น ๆ เช่น *E. coli* บางชนิดเป็นท่อนยาว เช่น *Bacillus*
3. แบบเกลียว (Spirillum) เป็นแบคทีเรียที่มีรูปร่างท่อนยาวหรือท่อนสั้นแต่โค้งงอ เช่น *Vibrio Cholerae*

ขณะที่แบคทีเรียบางชนิดมีรูปร่างไม่แน่นอน สามารถเปลี่ยนแปลงได้หลายแบบเนื่องจากไม่มีผนังเซลล์ที่จะทำให้เซลล์คงรูปร่างได้ เช่น Mycroplasma ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้แก่

1. อุณหภูมิ (Temperature) เป็นปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่สำคัญมากในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต อุณหภูมิสูงสุดที่แบคทีเรียเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น (Maximum Temperature) ปฏิกิริยาเคมีและเอนไซม์ในเซลล์จะเกิดในอัตราที่เร็วขึ้น แต่ส่วนประกอบของเซลล์ที่ไวต่ออุณหภูมิสูงเช่น โปรตีนหรือกรดนิวคลีอิก อาจถูกทำลาย ขณะที่อุณหภูมิต่ำสุดที่แบคทีเรียเจริญเติบโต (Minimum Temperature) ปฏิกิริยาและเอนไซม์หลายชนิดในเซลล์ลดกิจกรรมลง การลำเลียงสารช้าลงทำให้ไม่มีการเจริญเติบโตแต่ไม่ตาย ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต (Optimum Temperature) จะทำให้การเจริญและเพิ่มจำนวนเป็นไปอย่างรวดเร็ว

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2. ความเป็นกรดด่าง (pH) มีความสำคัญต่อการทำงานของเอนไซม์ แบคทีเรียแต่ละชนิดจะมีช่วงความเป็นกรดด่างที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตแตกต่างกันไป ส่วนใหญ่เจริญเติบโตได้ดีที่ความเป็นกรดด่างที่เป็นกลางหรือค่อนข้างเป็นด่างอ่อน ๆ ได้แก่ pH 5 – 9

3. ออกซิเจน(Oxygen) สามารถแบ่งความต้องการออกซิเจนออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ กลุ่มที่ไม่มีระบบการหายใจที่ใช้ออกซิเจนเป็นตัวรับอิเล็คตรอนตัวสุดท้าย ได้แก่ Facultative Anaerobe เป็นพวกที่สามารถทนต่อออกซิเจนได้ กับ Obligate Anaerobe เป็นพวกที่ถูกทำลายโดยออกซิเจน ส่วนอีกกลุ่มเป็นแบคทีเรียที่ได้รับพลังงานจากการหายใจโดยใช้ออกซิเจนในการรับอิเล็คตรอน ได้แก่ พวก Obligate Aerobe เป็นกลุ่มที่สามารถเจริญเติบโตและดำรงชีวิตในสภาวะที่มีออกซิเจนเท่านั้น และพวก Facultative Aerobe เป็นกลุ่มที่เจริญได้ดีในภาวะมีออกซิเจนแต่สามารถอยู่ได้ในภาวะที่ไม่มีออกซิเจน และพวก Microaeropile เป็นกลุ่มที่ต้องการออกซิเจนในระดับที่ต่ำกว่าบรรยากาศ

4. ปริมาณน้ำในเซลล์ (Water Availability) โดยปกตินำ้มักจะแพร่จากที่ซึ่งความเข้มข้นของสารละลายสูงไปสู่ที่ความเข้มข้นต่ำเสมอ หากเซลล์แบคทีเรียมีความเข้มข้นของสารละลายสูงกว่าสิ่งแวดล้อม น้ำจะแพร่เข้าสู่เซลล์ แต่ถ้าหากเซลล์มีความเข้มข้นของสารละลายเจือจางกว่าสิ่งแวดล้อม น้ำจะแพร่จากเซลล์สู่สิ่งแวดล้อม

แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม

โคลิฟอร์มแบคทีเรีย เป็นแบคทีเรียในวงศ์ Entero Bacteriaceae แบ่งเป็น 4 สกุล คือ *Escherichia, Citrobacter, Klebsiella* และ *Enterobacter* มีลักษณะเป็นแบคทีเรียที่มีรูปร่างเป็นท่อนสั้น ติดสีแกรมลบ ไม่สร้างสปอร์ เป็นทั้ง Aerobic และ Facultative Anaerobics มีความสามารถในการหมักน้ำตาลแลคโตส (Lactose) ได้ และสร้างกรดและก๊าซภายใน 24-48 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และสามารถรีดิวซ์ (Reduce) ไนเตรทให้เป็นไนไตรท์ ไม่สามารถสร้างเอนไซม์ Cytochrome Oxidase และแบคทีเรียกลุ่มนี้โดยส่วนใหญ่จะสามารถเคลื่อนที่ได้ ยกเว้น *Klebsiella, Shigella* และ *Yersinia spp.* แบคทีเรียในกลุ่มโคลิฟอร์มสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ โคลิฟร์อมแบคทีเรียที่มีแหล่งกำเนิดจากอุจจาระ (Fecal coliform bacteria) เช่น *E. coli* และ โคลิฟร์อมแบคทีเรียที่ไม่มีแหล่งกำเนิดจากอุจจาระ (Non-fecal coliform bacteria) สามารถตรวจพบได้ตามผิวดิน ตะกอน และซากสิ่งมีชีวิตต่างๆเช่น Enterobacter Aerogent พบว่าโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในระบบทางเดินอาหารของสัตว์เลือดอุ่นมักปะปนออกมากับอุจระของสัตว์เลือดอุ่นเสมอ ดังนั้นเมื่อตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในแหล่งน้ำจึงเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงคุณภาพของแหล่งน้ำนั้น

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มใช้เป็นตัวบ่งชี้ในการตรวจคุณภาพน้ำ โดย กองสุขาภิบาล (2521) และโกมล ศิวะบวร และคณะ (2523) ได้สรุปเหตุผลที่เลือกแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มมาเป็นตัวบ่งชี้ในการตรวจคุณภาพน้ำทางด้านแบคทีเรีย ดังนี้ (ประภาภรณ์ เรืองฤทธิ์, 2547)

1. การตรวจหาแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มที่อยู่ในน้ำนั้นทำได้ง่ายกว่าการตรวจหาเชื้อโรคในระบบทางเดินอาหาร (Enteric Pathogens) ตัวอื่นๆเพราะแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มสามารถย่อยน้ำตาลแลคโตสได้กรดกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งแบคทีเรียอื่นๆที่ย่อยน้ำตาลแลคโตสได้ก็มีเหมือนกันแต่มีจำนวนน้อยมาก

2. เนื่องจากแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ปกติมักพบอยู่ในอุจจาระของคนและสัตว์ประมาณร้อยละ 95 และอยู่ในดินประมาณร้อยละ 5 เท่านั้น ดังนั้น แหล่งน้ำที่ตรวจพบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม จึงหมายถึงน้ำนั้นมีโอกาสปนเปื้อนจากอุจจาระร้อยละ 95

3. แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มจะมีความทนทานในสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าเชื้อโรคในระบบทางเดินอาหาร (Enteric Pathogens) ตัวอื่น ๆ ที่อยู่ในสภาวะเดียวกัน

4. เมื่อตรวจพบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในน้ำ ทำให้สันนิษฐานได้ว่าน้ำนั้นมีอุจจาระของคนหรือสัตว์ปะปนอยู่เป็นแน่ และอาจคาดการณ์ได้ว่ามีเชื้อโรคของระบบทางเดินอาหารปะปนอยู่ด้วย

5. การตรวจพบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มในน้ำจึงเป็นเครื่องชี้ให้ทราบว่า ในแหล่งน้ำนั้นมีความสกปรกมากน้อยเพียงใด กล่าวคือถ้าตรวจพบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มมาก แสดงว่าแหล่งน้ำนั้นมีความสกปรกมาก ในทางตรงข้ามถ้าน้ำสกปรกน้อยก็จะพบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มน้อยหรือไม่พบเลย

การตรวจสอบมลพิษหรือการเน่าเสียของน้ำทิ้งด้านชีววิทยา จะวิเคราะห์หาการปนเปื้อนของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์และสัตว์ ได้แก่ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย E. coli, Fecal streptococci เช่น Streptococcus faecalis, S. bovis และ S. equines โดยที่ S. faecalis จะพบในลำไส้ใหญ่ของมนุษย์เป็นจำนวนมาก และ Clostridium perfringens แบคทีเรียเหล่านี้มีถิ่นอาศัยในลำไส้ใหญ่ของมนุษย์และสัตว์อื่นๆจะมีปนเปื้อนมากับอุจจาระเสมอ เช่น โคลิฟอร์มแบคทีเรียมีปนเปื้อนกับอุจจาระโดยเฉลี่ย $2x10^{11}$ เซลล์ต่อคนต่อวัน และ E.coli พบในอุจจาระประมาณ 10^{8} เซลล์ต่อวัน ถ้าตรวจพบแบคทีเรียนี้แสดงว่าน้ำมีการปนเปื้อนของอุจาระที่อาจเกิดได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งอาจมีแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหารอยู่ด้วย แต่ในการตรวจสอบ คุณภาพของน้ำไม่นิยมวิเคราะห์หาแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคเนื่องจากมีอยู่จำนวนน้อยและมีอายุได้เพียงช่วงเวลาสั้นๆ จึงอาจทำให้ผลการวิเคราะห์คลาดเคลื่อนได้ ดั้งนั้นจึงนิยมหาโคลิฟอร์มแบคทีเรียมากกว่าชนิดอื่นๆ (บัญญัติ สุขศรีงาม, 2534) ด้วยเหตุผลดังนี้

1. โคลิฟอร์มแบคทีเรียมักจะตรวจพบในแหล่งน้ำที่เกิดมลพิษเท่านั้น ส่วนน้ำสะอาดตามมาตรฐานที่ใช้ดื่มจะต้องไม่มีเชื้อนี้ นอกจากนี้ยังสามารถตรวจพบในน้ำที่มีการปนเปื้อนของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคอีกด้วย

2. โคลิฟอร์มแบคทีเรีย เช่น E. coli มีพบในจำนวนมากในลำไส้ของมนุษย์ และจะถูกขับออกจากร่างกายทางอุจาระ โดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่าพันล้านเซลล์ต่อคนต่อวันซึ่งมากกว่าแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคจึงตรวจวิเคราะห์ได้สะดวกและรวดเร็วในห้องปฏิบัติการ

3. โคลิฟอร์มแบคทีเรีย สามารถดำรงชีวิตในน้ำได้นานกว่าแบคทีเรียกลุ่มที่ทำให้เกิดโรค

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประเทศไทยมีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง เพื่อใช้เป็นมาตรฐานกลางในการควบคุมคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งมาเป็นระยะเวลา 10 ปี พบว่าขอบเขตพื้นที่บังคับใช้ไม่ได้ถูกระบุให้ชัดเจน ประเภทการใช้ประโยชน์ที่กำหนดในมาตรฐานไม่สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน ตลอดจนวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทะเลในปัจจุบันได้มีการพัฒนาให้เหมาะสมถูกต้องยิ่งขึ้น รวมทั้งที่ผ่านมาไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานบางพารามิเตอร์ที่ข้อมูลทางวิชาการที่ทันสมัยเสนอให้เพิ่มเติม เช่น แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไคและสารประกอบดีบุกอินทรีย์ชนิดไตรบิวทิล จึงได้ทบทวนและดำเนินการปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง โดยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการควบคุมมลพิษและคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติแล้ว เมื่อวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2548 และ วันที่ 7 มิถุนายน 2549 ตามลำดับ

ลักษณะการใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเลตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลที่ได้ปรับปรุงใหม่ (ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549) แบ่งออกไว้เป็น 6 ประเภท ดังนี้

(1) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มิได้จัดไว้เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นแหล่งน้ำทะเลตามธรรมชาติสำหรับแพร่พันธุ์หรืออนุบาลของสัตว์น้ำวัยอ่อน หรือเป็นแหล่งอาหาร หรือที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ พืช หรือหญ้าทะเล

(2) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มีปะการัง โดยมีขอบเขตครอบคลุมพื้นที่ในรัศมีแนวราบกับผิวน้ำนับจากเส้นตรงที่ลากตั้งฉากกับเส้นที่เชื่อมจุดนอกสุดของแนวปะการังออกไปเป็นระยะ 1,000 เมตร

(3) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศกำหนดให้เป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามกฎหมายว่าด้วยการประมง

(4) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกำหนดให้เป็นเขตเพื่อการว่ายน้ำหรือใช้ประโยชน์เพื่อการนันทนาการทางน้ำ

(5) คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและท่าเรือ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับเขตนิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรรมแห่งประเทศไทย เขตเทียบท่าเรือตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย ขอบเขตตั้งแต่แนวน้ำลงต่ำสุดออกไปเป็นระยะ 1,000 เมตร

(6) คุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชน ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับชุมชนที่มีประกาศกำหนดให้เป็นเทศบาลตามกฎหมายว่าด้วยเทศบาล เมืองพัทยา หรือกรุงเทพมหานคร โดยมีขอบเขต คือเขตเทศบาล เขตเมืองพัทยา หรือเขตกรุงเทพมหานคร เฉพาะที่ติดกับชายฝั่งทะเล นับตั้งแต่แนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ 1,000 เมตร ตามแนวราบกับผิวน้ำ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

กรมควบคุมมลพิษ (2547) รายงานคุณภาพน้ำอ่าวไทยฝั่งตะวันออก พบว่าส่วนใหญ่มีค่าเป็นไปตามมาตรฐาน แต่เมื่อพิจารณาเฉพาะในส่วนของจังหวัดจันทบุรี ปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานที่บริเวณปากแม่น้ำพังราด จังหวัดจันทบุรี ปริมาณสารอาหารไนเตรท-ไนโตรเจนพบค่าสูงบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ จังหวัดจันทบุรี โดยมีค่า 158-179 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มสูงเกินมาตรฐานที่ปากแม่น้ำจันทบุรีและปากแม่น้ำเวฬุ ซึ่งมีค่า 1,100 – 350,000 หน่วย

กรมควบคุมมลพิษ (2548) ตรวจวัดคุณภาพน้ำของอ่าวไทยฝั่งตะวันออก พบว่าส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน เมื่อพิจารณาเฉพาะในส่วนของจังหวัดจันทบุรี ปริมาณสารแขวนลอยมีค่าสูงบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ (6-739 มิลลิกรัม/ลิตร) ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนมีค่าสูงกว่าร่างมาตรฐานฯ บริเวณอ่าวคุ้งกระเบนและปากแม่น้ำจันทบุรี (<1-936 มิลลิกรัม/ลิตร) ส่วนปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสมีค่าสูงกว่าร่างมาตรฐานฯบริเวณปากแม่น้ำจันทบุรี (<1-740มิลลิกรัม/ลิตร) ทางด้านปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด มีค่าสูงกว่ามาตรฐานบริเวณปากแม่น้ำจันทบุรี (<2-17,000 หน่วยMPN/100 ml) และปริมาณแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มมีค่าสูงกว่าร่างมาตรฐานที่บริเวณปากแม่น้ำจันทบุรีเช่นกัน (<2-7,000หน่วยMPN/100 ml)

ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ (2549) ทำการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว หรือ ชายหาดติดดาว เป็นการดำเนินงานเพื่อรณรงค์ให้หน่วยงานส่วนท้องถิ่นและประชาชนช่วยกันดูแลรักษาชายหาดให้มีคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดี ซึ่งได้ดำเนินการมาตั้งแต่ปี 2545 โดยในปี 2549 ได้ขยายพื้นที่ติดดาวให้ครอบคลุมทั่วประเทศเป็นจำนวน 105 หาด พบว่าหาดเกาะอาดัง จังหวัดสตูล หาดบิเละ เกาะห้อง และหาดยาว เกาะพีพี จังหวัดกระบี่ ได้รับ 5 ดาว ซึ่งทั้ง 3 หาดนี้มีน้ำทะเลใสสะอาด มีสันทรายธรรมชาติ สภาพปะการังสมบูรณ์ดี ไม่มีสิ่งก่อสร้างรุกล้ำชายหาดไม่ถูกกัดเซาะและที่สำคัญคือแทบไม่มีขยะเลย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความร่วมมือจากทุกภาคส่วนในการรักษาชายหาดให้คงคุณภาพดี และมีการจัดการที่ดีควบคู่กันไปด้วย นอกจากการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวแล้ว ยังมีการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ผลการดำเนินงานโครงการผ่านทางป้ายแสดงผลดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวที่ติดตั้งไว้บริเวณหาดนั้น ๆ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษา

3.1 พื้นที่ดำเนินการศึกษา

สถานีที่เก็บตัวอย่าง ดังนี้

1. บริเวณชายหาดแหลมสิงห์ จำนวน 5 สถานี
2. บริเวณชายหาดแหลมเสด็จ จำนวน 5 สถานี
3. บริเวณชายหาดเจ้าหลาว จำนวน 8 สถานี

3.2 ระยะเวลาดำเนินการศึกษา

เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนธันวาคม 2549 โดยทำการเก็บตัวอย่างเดือนละครั้ง

3.3 เกณฑ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว

กรมควบคุมมลพิษ ได้กำหนดวิธีการสำรวจคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวและเกาะ ตามรายละเอียด ดังนี้

1. คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ทุกๆระยะ 500 เมตร ตลอดความยาวหาด โดยเก็บตัวอย่างบริเวณที่น้ำมีความลึกไม่มากกว่า 1 เมตร (เป็นบริเวณที่เป็นตัวแทนที่มีกิจกรรมทางน้ำ)

2. ปริมาณขยะตกค้าง เก็บตัวอย่างจุดเดียวกับที่เก็บตัวอย่างน้ำทะเล โดยแยกตามประเภทของขยะตกค้าง โดยขยะตกค้างในน้ำจะใช้ Quadrant ขนาด 10x10 เมตร ปักลงบริเวณที่สุ่มเลือก ผู้เก็บขยะจะใช้วิธีการดำน้ำแบบผิวน้ำ (Snorkeling) เพื่อเก็บตัวอย่างขยะในน้ำ สำหรับขยะบนชายหาดจะให้ผู้เก็บขยะวัดระยะความกว้างของหาด ณ ขณะที่เก็บตัวอย่าง และเก็บขยะตั้งแต่แนวน้ำขึ้นไปจนสุดหาด โดยมีความกว้างของแนวเก็บขยะประมาณ 10 เมตร นำขยะที่ได้มาชั่งน้ำหนัก ในส่วนของขยะตกค้างในชุมชนจะใช้แบบสอบถามในการสำรวจ

3. ลักษณะของชายหาด ข้อมูลสภาพปะการังและการกัดเซาะชายหาดจะใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานที่ได้ทำการศึกษาในเรื่องดังกล่าว ในส่วนของสันทรายจะให้ผู้สำรวจเดินสำรวจสันทรายตลอดแนวชายหาดโดยใช้วิธีการสังเกต ร่วมกับการพิจารณาขนาดของอนุภาคทราย

4. การใช้ประโยชน์ที่ดิน ให้ผู้ออกสำรวจเดินสำรวจตลอดแนวชายหาด บันทึกขนาดพื้นที่สิ่งก่อสร้างถาวรที่มีการรุกล้ำลงในหาด แต่ทั้งนี้ไม่รวมร่มชายหาดและจุดเช่าห่วงยาง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3.4 การเก็บตัวอย่างน้ำทะเลชายฝั่ง

การตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง โดยพิจารณาจากค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria: TCB) ความขุ่นในรูปสารแขวนลอย (Total Suspended Solid: TSS) ปริมาณธาตุอาหารในน้ำ ได้แก่ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนไตร์ท-ไนโตรเจน ไนเตรท-ไนโตรเจน และออร์โธฟอสเฟต- ฟอสฟอรัส และตรวจวัดคุณภาพน้ำเบื้องต้นได้แก่ ออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) พีเอช (pH) อุณหภูมิ (Temperature) ความเค็ม (Salinity) โดยแบ่งขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลตามลำดับการดำเนินงานดังนี้

1. การเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการตรวจสอบ อันประกอบด้วย

1.1. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ เลือกประเภทขวดให้เหมาะสมกับพารามิเตอร์คุณภาพน้ำที่ต้องการ โดยใช้ขวดแก้วขนาด 250 มิลลิลิตรบรรจุน้ำตัวอย่างเพื่อตรวจวัดแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria: TCB) และใช้ขวดพลาสติกขนาด 1000 มิลลิลิตร บรรจุน้ำตัวอย่างเพื่อตรวจวัดความขุ่นในรูปสารแขวนลอย (Total Suspended Solid: TSS) ตลอดจนปริมาณธาตุอาหารในน้ำ

1.2. ฉลาก เพื่อบันทึกรายละเอียดของตัวอย่างที่เก็บ

1.3. แผนที่ แสดงเส้นทางเข้าจุดสำรวจ พิกัดทางภูมิศาสตร์ จุดสังเกตและรหัสสถานี

1.4. อุปกรณ์อื่นๆเป็นอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในขั้นตอนต่างๆของการตรวจสอบคุณภาพน้ำ

1.5. แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล

2. การล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ เพื่อไม่ให้มีการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรก

3. การปิดฉลาก มีวัตถุประสงค์เพื่อบันทึกรายละเอียดของตัวอย่างที่เก็บ

4. การเก็บตัวอย่างน้ำทะเล โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1. จดบันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อม และพารามิเตอร์ที่ต้องการตรวจวัดในภาคสนาม ได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) พีเอช (pH) อุณหภูมิ (Temperature) ความเค็ม (Salinity) รวมไปถึงความกว้างของหาดและปริมาณขยะ

4.2. พารามิเตอร์แรกที่ต้องเก็บน้ำตัวอย่างเพื่อนำมาวิเคราะห์ คือ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม โดยเก็บด้วยขวดบรรจุน้ำตัวอย่างโดยตรง ใช้มือจับขวดที่ฝาปิดสนิทจุ่มลงในน้ำและเปิดฝาขวดใต้น้ำที่ความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร ขณะเก็บตัวอย่างไม่จับปากขวดหรือคอขวด เพื่อป้องกันการปนเปื้อน เก็บน้ำโดยเหลือที่ว่างไว้ประมาณ 2.5 เซนติเมตรหรือ 1 นิ้ว จากปากขวดแล้วปิดฝาใต้น้ำ หุ้มขวดด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ นำขวดตัวอย่างเก็บใส่ถุงซิบพลาสติกเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากน้ำแข็งที่ใช้แช่เย็นแช่ตัวอย่างในถังเก็บความเย็น

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.3. การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์ความขุ่นในรูปสารแขวนลอย และปริมาณธาตุอาหาร ได้แก่ แอมโมเนีย ไนไตร์ท ไนเตรท และออร์โธฟอสเฟต โดยเก็บด้วยขวดบรรจุน้ำตัวอย่างโดยตรง เช่นกันโดยใช้มือจับขวดที่ฝาปิดสนิทจุ่มลงในน้ำ เปิดฝาขวดใต้น้ำที่ความลึกประมาณ 30 เซนติเมตร เมื่อตัวอย่างเต็มแล้วปิดฝาให้สนิท นำขวดตัวอย่างเก็บใส่ถุงซิบพลาสติกเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากน้ำแข็งที่ใช้แช่เย็น แช่ตัวอย่างในถังเก็บความเย็น

5. การรักษาสภาพตัวอย่างน้ำทะเล ตัวอย่างน้ำที่เก็บมาเพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพนั้น หากไม่ได้ทำการวิเคราะห์ทันทีส่วนประกอบของน้ำอาจเปลี่ยนไปได้ เนื่องจากการเติบโตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ และสารมลพิษหลายชนิดไม่คงตัวคือมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นเพื่อรักษาคุณภาพน้ำตัวอย่างให้คงที่หรือให้เปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ต้องรักษาสภาพน้ำทะเลโดยแยกแต่ละพารามิเตอร์ คือ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 °C เพื่อป้องกันและลดอัตราการเปลี่ยนแปลงของน้ำตัวอย่าง และเก็บในที่มืด ความขุ่นในรูปสารแขวนลอย แช่เย็นที่อุณหภูมิ 4 °C

3.5 การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

หลักการในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งตามวิธีของ Strickland and Parsons (1972)

3.5.1 หลักการวิเคราะห์ไนไตรท์-ไนโตรเจน (NO_2-N)

การวิเคราะห์ไนไตรท์ในน้ำตัวอย่างด้วยวิธี Diazotization โดยให้ไนไตรท์ในน้ำตัวอย่างทำปฏิกิริยากับ Sulphonilamilde ในสารละลายที่เป็นกรดช่วงพีเอช 2.0 – 2.5 ได้เป็นสารประกอบ Diazonium ซึ่งสารประกอบนี้จะทำปฏิกิริยากับสารละลาย Coupling Diazotized Sulphonilamilde และ N-(1-napthyl)-ethylenediamineให้สารละลายเป็นสีชมพูเข้ม (azo-dry) แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร สำหรับความเข้มข้นที่สามารถวัดด้วย Spectophotometer คือช่วงความเข้มข้น 0.01-1.0 mg-N/L

3.5.2 หลักการวิเคราะห์ไนเตรท-ไนโตรเจน (NO_3-N)

ไนเตรทที่มีอยู่ในน้ำทะเลสามารถรีดิวซ์เป็นไนไตรท์โดยการผ่านน้ำทะเลตัวอย่างลงไปในคอลัมน์ซึ่งบรรจุ Cadmium Filing ที่เคลือบด้วย Metallic Copper โดยไนไตรท์ที่เกิดขึ้นสามารถวัดได้โดยการ Diazotizing ด้วย Sulphonilamilde ต่อด้วยการ Coupling ด้วย N-(1-napthyl)-ethylenediamine เพื่อให้สารละลายเป็นสีชมพูเข้ม (azo-dry) นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร ซึ่งค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้นี้เป็นผลมาจากไนไตรท์ที่มีอยู่เดิมรวมกับไนเตรทที่ถูกรีดิวซ์เป็นไนไตรท์ ดังนั้นจึงต้องทำการแก้ไขค่าที่วัดได้โดยการวิเคราะห์หาปริมาณไนไตรท์ที่มีอยู่เดิมในน้ำทะเลตัวอย่าง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3.53 หลักการวิเคราะห์แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_4^+-N)

หลักการวิเคราะห์แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (NH_4^+-N) เป็นการวัดปริมาณของสีที่เกิดขึ้นจากการทำปฏิกิริยาระหว่างแอมโมเนียกับฟีนอล (Phenol) และไฮโปคลอไรด์ (Hypochlorite) ในสภาพเบส จะเกิดสารประกอบเชิงซ้อนของ Indophenol ซึ่งมีสีน้ำเงิน นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 640 นาโนเมตร

3.5.4 หลักการวิเคราะห์ออโธฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO_4^{3-}-P)

การวิเคราะห์ฟอสเฟตในน้ำทะเลอาศัยหลักการเกิดสารประกอบเชิงซ้อนฟอสโฟโมลิบเดต (Phosphomolybdate) ซึ่งจะรีดิวซ์เป็นสารประกอบสีน้ำเงินเข้มต่อไปตามวิธีของ Murphy and Riley (1962) โดยให้น้ำทะเลทำปฏิกิริยารีเอเจนต์ผสมของกรดโมลิบดิก กรดแอสคอบิก และแอนติโมนีไอออน ที่ pH 0.2-1.1 สารประกอบเชิงซ้อนที่เกิดขึ้นคือ ฟอสโฟโมลิบเดต ซึ่งจะถูกรีดิวซ์ต่อไปเป็นสารสีน้ำเงิน ของสารประกอบเชิงซ้อนโมลิบดีนัม นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 885 นาโนเมตร แต่หากระดับฟอสเฟตในน้ำต่ำมาก ต้องสกัดสารประกอบที่มีสีออกจากน้ำด้วย ไอโซบิวทานอล เพื่อทำให้เข้มข้นขึ้น แล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 690 นาโนเมตร และหากต้องการวัดฟอสเฟตรวมในน้ำ ต้องผ่านการออกซิไดซ์ด้วยกรดเปอร์คลอริกเสียก่อน เพื่อทำให้ฟอสฟอรัสอินทรีย์สลายตัวเป็นฟอสฟอรัสอนินทรีย์

3.5.5 การวิเคราะห์ความขุ่นในรูปสารแขวนลอย

วิเคราะห์ปริมาณสารแขวนลอยโดยกรองน้ำตัวอย่างผ่านกระดาษกรอง glass microfibre ขนาดรูเฉลี่ย 0.1 ไมครอน (GF/F) ที่ทราบน้ำหนักแน่นอน นำไปอบที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น นำมาชั่งและทำซ้ำจนกระทั่งได้น้ำหนักที่แน่นอน

3.6 การตรวจสอบปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม

ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและฟีคอลโคลิฟอร์ม ในตัวอย่างน้ำทะเลชายฝั่ง ด้ยยวิธี Multiple-Tube Fermentation Technique โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมีต่อไปนี้

(1) Lactose Broth

(2) Brillian Green Lactose Bill Broth

(3) EC Medium

(4) แอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

วิธีการทดลอง (APHA, AWWA, &WPCE, 1992)

1. นำตัวอย่างน้ำจากขวดเก็บตัวอย่างมาทดสอบ เพื่อหาปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มที่ปนเปื้อนในน้ำทะเลจากสถานีเก็บตัวอย่าง โดยใช้ปิเปตดูดน้ำถ่ายลงในชุดอาหาร Fermentation Tube ทำการทดสอบเป็นขั้นตอนดังนี้

1.1 การตรวจสอบขั้นแรก (Presumptive Test) เป็นการตรวจหาแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและฟีคอลโคลิฟอร์ม โดยใช้ปิเปตดูดตัวอย่างน้ำใส่ลงในหลอดทดลองที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อ ดังนี้

- ชุดที่ 1 Fluid Lactose Broth 10 ml จำนวน 3 หลอดที่มีหลอดดักก๊าซ ใส่ตัวอย่างน้ำหลอดละ 1 ml
- ชุดที่ 2 Fluid Lactose Broth 10 ml จำนวน 3 หลอดที่มีหลอดดักก๊าซ ใส่ตัวอย่างน้ำหลอดละ 0.1 ml
- ชุดที่ 3 Fluid Lactose Broth 10 ml จำนวน 3 หลอดที่มีหลอดดักก๊าซ ใส่ตัวอย่างน้ำหลอดละ 0.01 ml

บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24-48 ชั่วโมง ตรวจดูก๊าซที่เกิดขึ้น ถ้ามีก๊าซแสดงผลเป็นบวก ถ้าไม่มีแสดงผลเป็นลบ

1.2 การตรวจสอบขั้นยืนยัน (Confirm Test) การตรวจหาแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์ม โดยนำหลอด Lactose Broth ที่ให้ผลบวก ถ่ายเชื้อลงในหลอดทดลองที่บรรจุอาหาร Brillian Green Lactose Bill Broth 10 มิลลิลิตร ที่มีหลอดดักก๊าซ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24-48 ชั่วโมง สังเกตก๊าซที่เกิดขึ้นในหลอดดักก๊าซ ถ้ามีก๊าซแสดงผลเป็นบวก ถ้าไม่มีแสดงผลเป็นลบ นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบตารางแสดงดัชนี MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร จะได้ค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างน้ำ

การตรวจหาแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม นำหลอด Brillian Green Lactose Bill Broth ที่ให้ผลบวก ถ่ายเชื้อลงในอาหาร EC Medium 10 มิลลิลิตรที่มีหลอดดักก๊าซ บ่มในอุณหภูมิที่44.5 องศาเซลเซียส นาน24 ชั่วโมงสังเกตก๊าซที่เกิดขึ้นในหลอดดักก๊าซ ถ้ามีก๊าซแสดงผลเป็นบวก ถ้าไม่มีแสดงผลเป็นลบ นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบค่าตารางแสดงดัชนี MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร จะได้ค่าปริมาณฟีคอลโคลิฟอร์มแบคทีเรียในตัวอย่างน้ำ

1.3 การตรวจสอบขั้นสมบูรณ์ (Complete Test) นำหลอดที่ให้ผลบวกจากการตรวจสอบแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มมาลงเชื้อบนอาหาร EMB-Agar สังเกตโคโลนีที่ขึ้นบนอาหารเลี้ยงเชื้อ (หมายเหตุ ไม่ได้ทำการตรวจสอบขั้นยืนยันเนื่องจากต้องการทราบเพียงค่าการเปลี่ยนแปลงค่า Most Probable Number (MPN) ของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม ในตัวอย่างน้ำทะเลเท่านั้น)

2. นำข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากค่าดัชนี MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3.7 การประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาด

3.7.1 การสำรวจปริมาณขยะตกค้าง

สำรวจจุดที่ตั้งถังขยะและประเมินความจุของปริมาตรถังที่รองรับขยะได้ตลอดริมชายหาด สำรวจชุมชนชายหาด เช่น ร้านค้าบริเวณถนนเลียบชายหาด และคาดการณ์บริเวณรอบ ๆ ถังขยะว่ามีการล้นถังหรือไม่ ใช้วิธีคาดการณ์โดยเทียบกับปริมาตรของถัง จดบันทึกปริมาณ (V_1) สำรวจบริเวณชุมชนที่มีการทิ้งหรือมีการจัดการขยะมูลฝอยด้วยตนเอง ทำการประเมินปริมาตรของกองขยะโดยคร่าวๆ ทุกจุดที่มีการจัดการที่ไม่ถูกต้อง เช่น การวัดขนาดกองขยะรวมถึงความสูง เพื่อประเมินปริมาตรโดยประมาณ จดบันทึกปริมาณ (V_2) คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของขยะตกค้าง

3.7.2 ความสมบูรณ์ของชายหาด

ประเมินความสมบูรณ์ของชายหาด โดยพิจารณาสันทราย การกัดเซาะ และสภาพปะการัง

สันทราย (sand dune) เป็นเนินทรายบนฝั่งที่เกิดจากอิทธิพลของคลื่นและลม ซึ่งพัดพาเอาทรายจากชายหาดบริเวณเขตน้ำขึ้นน้ำลงมาทับถมกัน และทอดตัวเป็นแนวยาวขนานไปกับแนวชายหาด ซึ่งอาจมีเพียงหนึ่งแนวหรือมากกว่าหนึ่งก็ได้ สันทรายนั้นจะมีลักษณะเฉพาะคือขนาดของเม็ดทรายโดยเม็ดทรายที่พบจะมีขนาดใกล้เคียงกันอาจจะใหญ่หรือเล็กก็ได้ ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของลมที่มากระทำซึ่งแตกต่างจากเม็ดทรายบริเวณชายหาดอย่างชัดเจนที่มีขนาดต่างๆคละกันไป ตั้งแต่เปลือกหอยจนถึงทรายละเอียด ซึ่งการสำรวจสันทรายสามารถทำได้ดังนี้

การสำรวจเบื้องต้นพิจารณาลักษณะของหาด ถ้าพบสันทรายหรือเนินทรายหลังชายหาดสามารถสันนิษฐานได้ว่าหาดนั้นมีสันทรายซึ่งสันทรายหรือเนินทรายอาจจะกว้างหรือแคบก็ได้ แต่หากพิจารณาเข้าเกณฑ์ดังกล่าวแล้วให้พิจารณาขนาดของเม็ดทรายหากพบว่ามีขนาดใกล้เคียงกัน สามารถสันนิษฐานได้ว่าหาดนั้นมีสันทราย โดยพิจารณาเปรียบเทียบกับเม็ดทรายบริเวณชายหาด หากชายหาดนั้นมีสิ่งก่อสร้าง เช่น ถนน บ้านเรือน ก็สามารถดูได้ว่าชายหาดนั้นมีสันทรายหรือไม่ โดยดูจากภาพถ่ายมุมสูง หรือภาพถ่ายทางอากาศ หากเห็นแนวสันทราย หรือเนินทราย เป็นแนวยาวขนานตามแนวชายหาด ก็สามารถสรุปได้ว่าบริเวณนั้นมีสันทราย

การสำรวจโดยละเอียดโดยเก็บตัวอย่างทรายบริเวณที่คาดว่าจะเป็นสันทรายนำมาวิเคราะห์หาขนาดอนุภาคของเม็ดทราย นำผลของขนาดเม็ดทรายมาเขียนกราฟแจกแจงความถี่ หากพบว่ากราฟแจกแจงความถี่มีช่วงการกระจายของขนาดเม็ดทรายแคบสามารถสรุปได้ว่าบริเวณนั้นถือเป็นสันทราย

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การกัดเซาะชายหาด (beach erosion) เกิดขึ้นมากน้อยขึ้นอยู่กับรูปร่างชายฝั่งและพื้นทะเล ปัจจัยที่มีผลให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งมี 2 ปัจจัย ได้แก่ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ และกิจกรรมของมนุษย์ โดยกรมทรัพยากรธรณีได้กำหนดระดับอัตราการกัดเซาะเป็น 3 ระดับดังนี้

ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะอย่างรุนแรง	มีอัตราการกัดเซาะมากกว่า 5 เมตรต่อปี
ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะปานกลาง	มีอัตราการกัดเซาะตั้งแต่ 1 – 5 เมตรต่อปี
ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะน้อย	มีอัตราการกัดเซาะน้อยกว่า 1 เมตรต่อปี

สภาพปะการัง แนวปะการังในประเทศไทยเป็นแนวที่ก่อตัวขึ้นตามริมฝั่ง ซึ่งอาจจะเป็นชายฝั่งของคาบสมุทรหรือเกาะในทะเลก็ได้ การพัฒนาการก่อตัวของแนวปะการังในแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่เริ่มก่อกำเนิด และสภาพแวดล้อมพื้นที่ที่อยู่ใกล้แผ่นดินใหญ่จะได้รับอิทธิพลของน้ำจืดและตะกอนมาก ทำให้การพัฒนาของแนวปะการังของบริเวณนั้นจะน้อย ทว่าในทางกลับกัน พื้นที่ที่อยู่ไกลจากแผ่นดินใหญ่แนวปะการังมีโอกาสเกิดขึ้นได้สมบูรณ์มากกว่า สภาพแนวปะการังจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทั้งในทางบวกและทางลบ โดยมีสาเหตุที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น การถูกพายุพัดทำลาย การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของน้ำทะเล หรืออาจเกิดจากการกระทำของมนุษย์ เช่นการเพิ่มขึ้นของตะกอนในน้ำทะเลจากการขุดแร่ การก่อสร้างบริเวณชายฝั่ง การท่องเที่ยว ในการประเมินสภาพแนวปะการังจะแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มได้แก่

สมบูรณ์ดีมาก	ปะการังมีชีวิต ต่อ ปะการังตาย =	>3:1
สมบูรณ์ดี	ปะการังมีชีวิต ต่อ ปะการังตาย =	2:1
สมบูรณ์ปานกลาง	ปะการังมีชีวิต ต่อ ปะการังตาย =	1:1
เสื่อมโทรม	ปะการังมีชีวิต ต่อ ปะการังตาย =	1:2
เสื่อมโทรมมาก	ปะการังมีชีวิต ต่อ ปะการังตาย =	1: >3

3.7.3 การใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่ง

พิจารณาจากการรุกล้ำชายหาดซึ่งมีผลต่อทรัพยากรสิ่งแวดล้อมทั้งทางกายภาพและชีวภาพ โดยบดบังหรือทำลายทัศนียภาพที่สวยงาม รวมทั้งน้ำเสียจะทำให้คุณภาพน้ำบริเวณนั้นเสื่อมโทรมลง การสำรวจการรุกล้ำชายหาด จะเดินสำรวจเพื่อวัดขนาดพื้นที่ของสิ่งก่อสร้างถาวรที่รุกล้ำแนวชายหาด เช่น บ้าน จุดชมวิวที่ยื่นออกไปในทะเล ท่าเทียบเรือ ร้านอาหาร เป็นต้น แล้วคำนวณเป็นร้อยละกับขนาดพื้นที่หาดทั้งหมด

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

3.7.4 การคำนวณค่าดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อม

การคำนวณค่าดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแหล่งท่องเที่ยวมีสมการในการคำนวณดังนี้

EQP = PoP + BiP + PhP

EQP = คะแนนคุณภาพสิ่งแวดล้อม

PoP = คะแนนรวมคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางภาวะมลพิษ

BiP = คะแนนรวมคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

PhP = คะแนนรวมคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

หรืออาจคำนวณได้จากตารางที่ 2.1 ซึ่งค่าดัชนีที่คำนวณได้จะอยู่ระหว่าง 1-10 ดังนี้

ค่าดัชนี	=	1-2	หมายถึง คุณภาพสิ่งแวดล้อมต่ำมาก	★
ค่าดัชนี	=	3-4	หมายถึง คุณภาพสิ่งแวดล้อมต่ำ	★★
ค่าดัชนี	=	5-6	หมายถึง คุณภาพสิ่งแวดล้อมปานกลาง	★★★
ค่าดัชนี	=	7-8	หมายถึง คุณภาพสิ่งแวดล้อมดี	★★★★
ค่าดัชนี	=	9-10	หมายถึง คุณภาพสิ่งแวดล้อมดีมาก	★★★★★

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 4
ผลการศึกษา

4.1 คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง

ผลการตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณชายหาดแหลมสิงห์ ชายหาดแหลมเสด็จ และชายหาดเจ้าหลาว ในช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนธันวาคมของปี 2549 แสดงผลได้ดังนี้

คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณชายหาดแหลมสิงห์ ความเค็มมีค่าเฉลี่ย 24.80±7.78 พีพีที ค่า pH เฉลี่ย 7.74±0.39 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.88±1.26 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณตะกอนแขวนลอยเฉลี่ย245.55±446.56มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด เฉลี่ย 210.43±220.57 MPN/100มิลลิลิตร ค่าธาตุอาหารปริมาณน้อย ค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจนมีค่าสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ ค่าไนไตรท์-ไนโตรเจนมีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน และค่าไนเตรท-ไนโตรเจนมีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน ซึ่งมีเท่ากับ 10.136, 1.281 และ 2.98 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ค่าฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสมีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายนซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.007 มิลลิกรัมต่อลิตร

คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณชายหาดแหลมเสด็จ ความเค็มมีค่าเฉลี่ย 31.33±3.12 พีพีที ค่า pH เฉลี่ย 8.05±0.16 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.89± 0.82 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณตะกอนแขวนลอยเฉลี่ย 63.47±72.51 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด เฉลี่ย 25.10±17.51 MPN/100 มิลลิลิตร ค่าธาตุอาหารปริมาณน้อย ค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจนมีค่าสูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์ ค่าไนไตรท์-ไนโตรเจนมีค่าสูงสุดในเดือนเมษายน และค่าไนเตรท-ไนโตรเจนมีค่าสูงสุดในเดือนมิถุนายน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 12.182, 0.223 และ 1.18 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ค่าฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสไม่สามารถตรวจวัดได้

คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งบริเวณชายหาดเจ้าหลาว ความเค็มมีค่าเฉลี่ย 31.28±3.03 พีพีที ค่า pH เฉลี่ย 8.00±0.14 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.72±1.09 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณตะกอนแขวนลอยเฉลี่ย 91.63±65.26 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด เฉลี่ย 43.80±48.75 MPN/100 มิลลิลิตร ค่าธาตุอาหารปริมาณน้อย ค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจนมีค่าสูงสุดในเดือนธันวาคม ค่าไนไตรท์-ไนโตรเจนมีค่าสูงสุดในเดือนสิงหาคม และค่าไนเตรท-ไนโตรเจนมีค่าสูงสุดในเดือนเมษายน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 8.160, 0.027 และ 0.680 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ค่าฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสไม่สามารถตรวจวัดได้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

4.2 ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว

การประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวบริเวณชายหาดแหลมสิงห์ ชายหาดแหลมเสด็จ และชายหาดเจ้าหลาวในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนธันวาคม 2549 ดังแสดงในตารางที่ 4.1-4.3

ตารางที่ 4.1 ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของชายหาดแหลมสิงห์

ตัวแปร	คะแนนที่ได้	น้ำหนักความสำคัญ	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม
แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (MPN/100 มล.)	4.60	4	18.4	20
ความขุ่น (มก. /ล)	2.61	3	7.83	15
ขยะตกค้างในทะเล (กก./100 ตรม.)	4	5	20	25
ขยะตกค้างบนหาด (กก./100 ตรม)	3.95	4	15.8	20
ขยะตกค้างในชุมชน (%)	5	2	10	10
ลักษณะชายหาด Sand Dune	3.00	5	15	25
การกัดเซาะ (เมตร/ปี)	0	5	0	25
การรุกล้ำชายหาด (%)	5	5	25	25
รวม			112.03	165
			ดัชนีที่ได้	6.78
				★★★ดรึ่ง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สำนักวิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของชายหาดแหลมเสด็จ

ตัวแปร	คะแนนที่ได้	น้ำหนักความสำคัญ	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม
แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (MPN/100 มล.)	4.86	4	19.44	20
ความขุ่น (มก. /ล)	3.71	3	11.13	15
ขยะตกค้างในทะเล (กก. /100 ตรม.)	4.71	5	23.55	25
ขยะตกค้างบนหาด (กก. /100 ตรม)	3.91	4	15.64	20
ขยะตกค้างในชุมชน (%)	5	2	10	10
ลักษณะชายหาด Sand Dune	0	5	0	25
การกัดเซาะ (เมตร/ปี)	3	5	15	25
การรุกล้ำชายหาด(%)	5	5	25	25
รวม			119.76	165
			ดัชนีที่ได้	7.26
				★★★★

1469

ปก.
ส 2570
ฐ 469

ตารางที่ 4.3 ดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของชายหาดจ้าวหลาว

ตัวแปร	คะแนนที่ได้	น้ำหนักความสำคัญ	คะแนนที่ได้	คะแนนเต็ม
แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (MPN/100 มล.)	4.84	4	19.36	20
ความขุ่น (มก. /ล)	3.02	3	9.06	15
ขยะตกค้างในทะเล (กก. /100 ตรม.)	4.94	5	24.7	25
ขยะตกค้างบนหาด (กก. /100 ตรม)	3.91	4	15.64	20
ขยะตกค้างในชุมชน (%)	5	2	10	10
ลักษณะชายหาด Sand Dune	3.13	5	15.65	25
การกัดเซาะ (เมตร/ปี)	3	5	15	25
การรุกล้ำชายหาด (%)	5	5	25	25
รวม			134.41	165
			ดัชนีที่ได้	8.15
				★★★★

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวบริเวณชายหาดแหลมสิงห์ ชายหาดแหลมเสด็จ และชายหาดเจ้าหลาว โดยได้ทำการดัดแปลงจากตารางที่ 2.1 ซึ่งคิดโดยส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ (2546) โดยตัดส่วนการประเมินความสมบูรณ์ของปะการังทำให้ค่าคะแนนเต็มที่ได้เท่ากับ 165

4.3 การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งในรอบปี

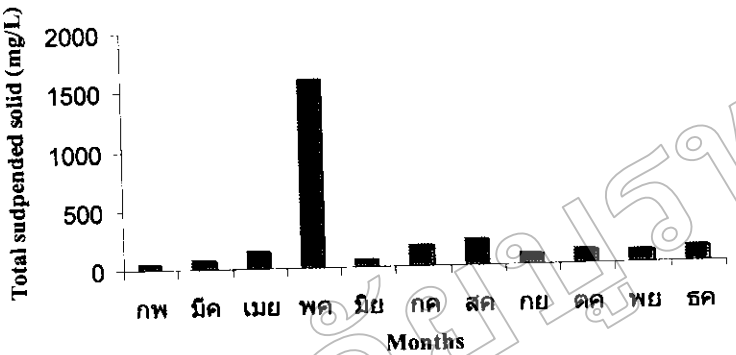
แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความขุ่นในรูปปริมาณสารแขวนลอยของชายหาดแหลมสิงห์นั้นมีค่าสูงกว่าหาดอื่น เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการพัดพาตะกอนจากปากแม่น้ำจันทบุรี โดยมีปริมาณสูงสุด 1583.43 มิลลิกรัมต่อลิตรในเดือนพฤษภาคม (ซึ่งอาจเนื่องมาจากฝนตกหนักขณะทำการสำรวจ) และมีปริมาณสารแขวนลอยลดลงจนถึงเดือนธันวาคม (รูปที่ 4.1) ในส่วนด้านของชายหาดแหลมเสด็จการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารแขวนลอยมีค่าสูงสุด 275.92 มิลลิกรัมต่อลิตรในเดือนกรกฎาคม (รูปที่ 4.2) และการเปลี่ยนแปลงปริมาณสารแขวนลอยของชายหาดเจ้าหลาวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากเดือนกุมภาพันธ์ โดยมีค่าสูงสุด 275.92 มิลลิกรัมต่อลิตรในเดือนกรกฎาคม และมีลดลงจนถึงเดือนธันวาคม (รูปที่ 4.3)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณขยะบนหาดแหลมสิงห์มีค่าสูงสุดในเดือนเมษายนและพฤษภาคม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.26 กิโลกรัมต่อ 100 ตารางเมตร ส่วนการเปลี่ยนแปลงปริมาณขยะบนหาดแหลมเสด็จมีค่าสูงสุด 7.47 กิโลกรัมต่อ 100 ตารางเมตรในเดือนมีนาคม และหาดเจ้าหลาวมีค่าสูงสุด 3.90 กิโลกรัมต่อ 100 ตารางเมตรในเดือนกรกฎาคม (รูปที่ 4.7) เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงปริมาณขยะในทะเลของทั้ง 3 หาดพบว่ามีแนวโน้มคล้ายกัน ขยะตกค้างในน้ำมีค่ามากกว่า 1 กิโลกรัมต่อ 100 ตารางเมตร ได้แก่ หาดแหลมสิงห์ในเดือนกุมภาพันธ์ถึงพฤษภาคม หาดแหลมเสด็จในเดือนกุมภาพันธ์ (รูปที่ 4.8)

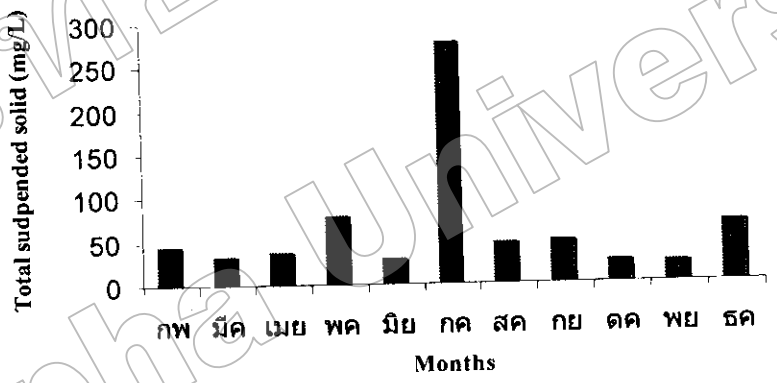
การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนนั้นมีแนวโน้มสอดคล้องกันทั้ง 3 หาด โดยจะลดลงจากเดือนกุมภาพันธ์และต่ำสุดในเดือนตุลาคมและเพิ่มสูงขึ้นในเดือนธันวาคม (รูปที่ 4.9)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนของหาดแหลมสิงห์มีแนวโน้มค่อนข้างคงที่จากเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายนและเพิ่มขึ้นสูงสุด 2.98 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตรในเดือนมิถุนายน และมีแนวโน้มลดลงจนถึงเดือนธันวาคม ส่วนการเปลี่ยนแปลงปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนของหาดแหลมเสด็จมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากเดือนกุมภาพันธ์และสูงสุด 1.18 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตรในเดือนมิถุนายน และลดลงต่ำสุดในเดือนสิงหาคมจนถึงเดือนตุลาคมและเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในเดือนธันวาคม แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนของหาดเจ้าหลาวมีค่าค่อนข้างต่ำตลอดทั้งปีโดยมีค่าสูงสุด 0.68 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตรในเดือนเมษายน และมีค่าต่ำสุดในเดือนสิงหาคม (รูปที่ 4.10)

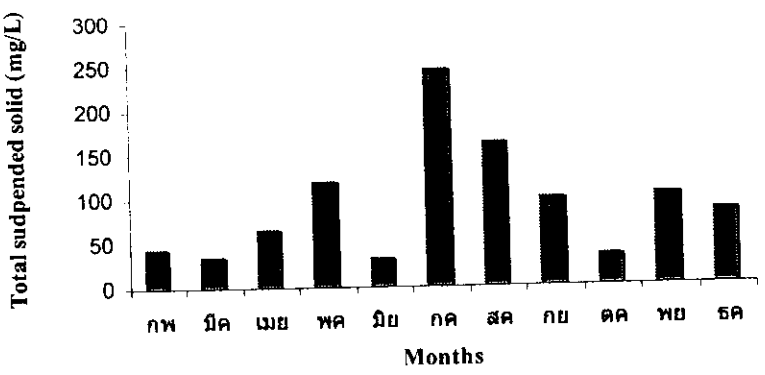
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 4.1 การเปลี่ยนแปลงความขุ่นในรูปปริมาณสารแขวนลอยในรอบปีของชายหาดแหลมสิงห์

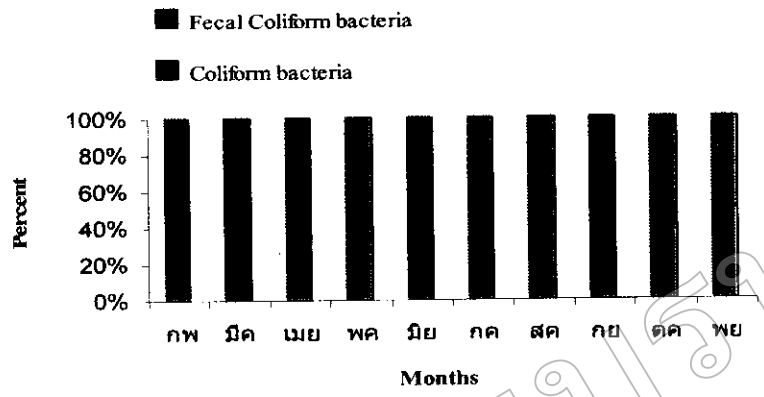


รูปที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงความขุ่นในรูปปริมาณสารแขวนลอยในรอบปีของชายหาดแหลมเสด็จ

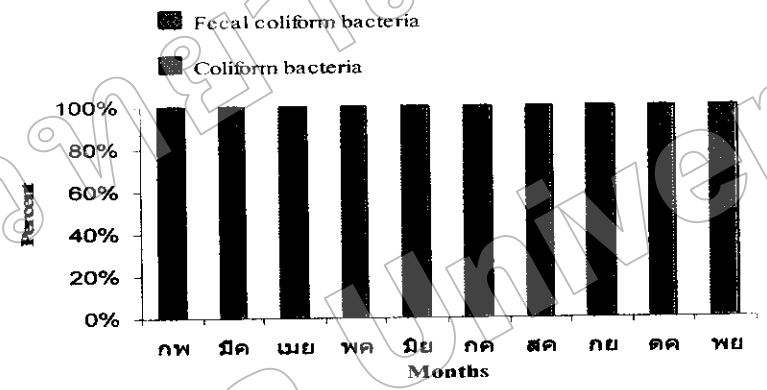


รูปที่ 4.3 การเปลี่ยนแปลงความขุ่นในรูปปริมาณสารแขวนลอยในรอบปีของชายหาดเจ้าหลาว

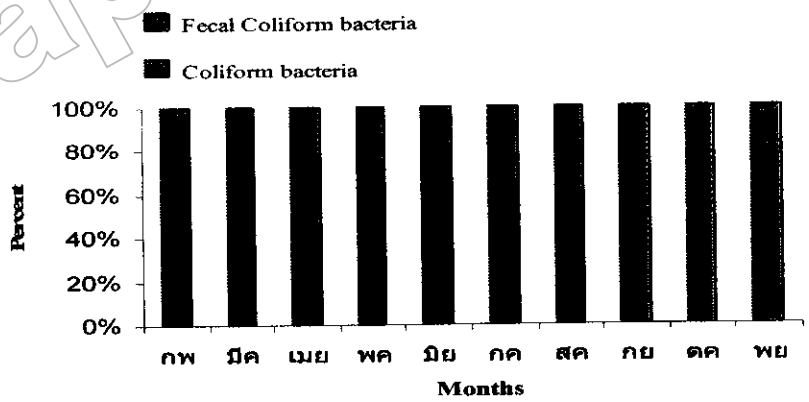
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 4.4 การเปลี่ยนแปลงโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมในรอบปีของชายหาดแหลมสิงห์

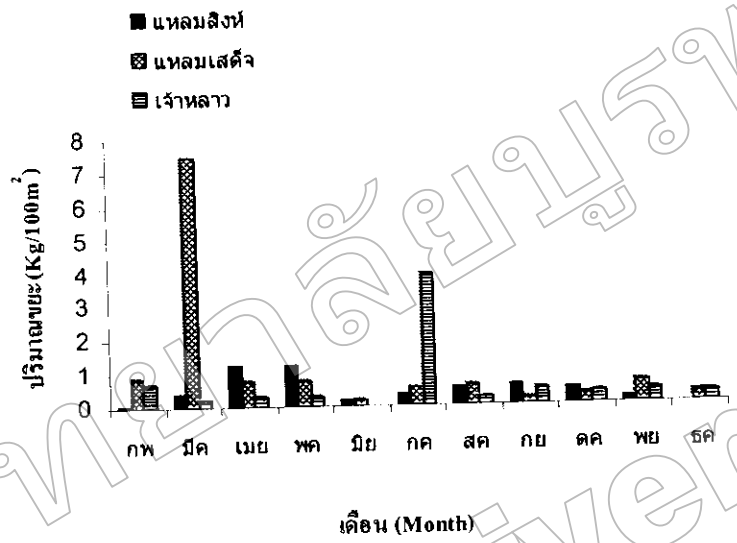


รูปที่ 4.5 การเปลี่ยนแปลงโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมในรอบปีของชายหาดแหลมเสด็จ

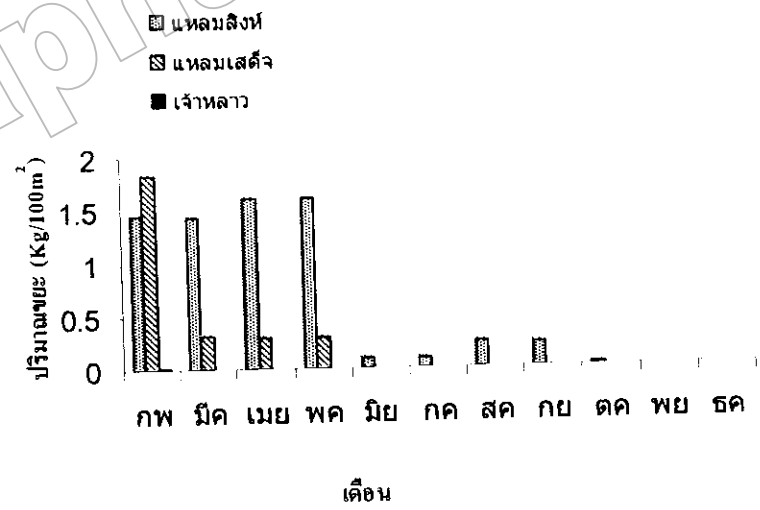


รูปที่ 4.6 การเปลี่ยนแปลงโคลิฟอร์มแบคทีเรียรวมในรอบปีของชายหาดจ้าวหลาว

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

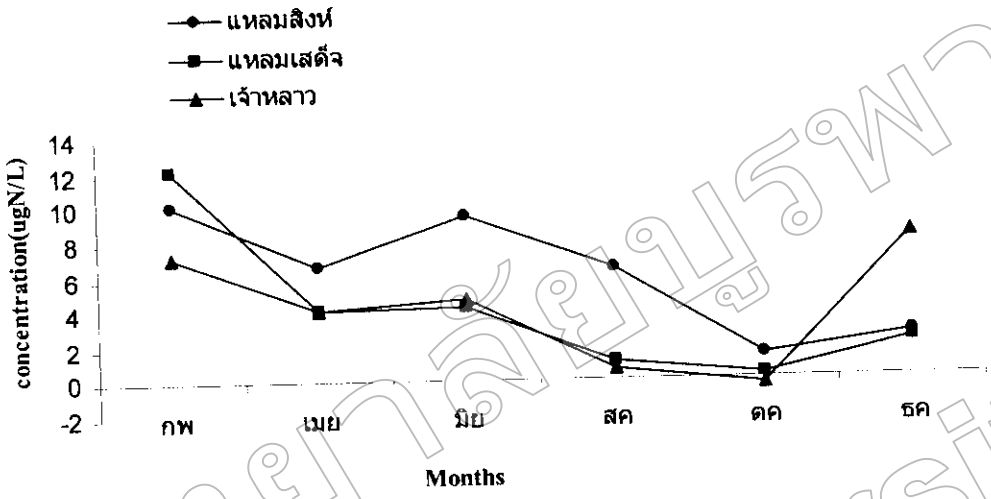


รูปที่ 4.7 ปริมาณขยะบนหาดในรอบปี

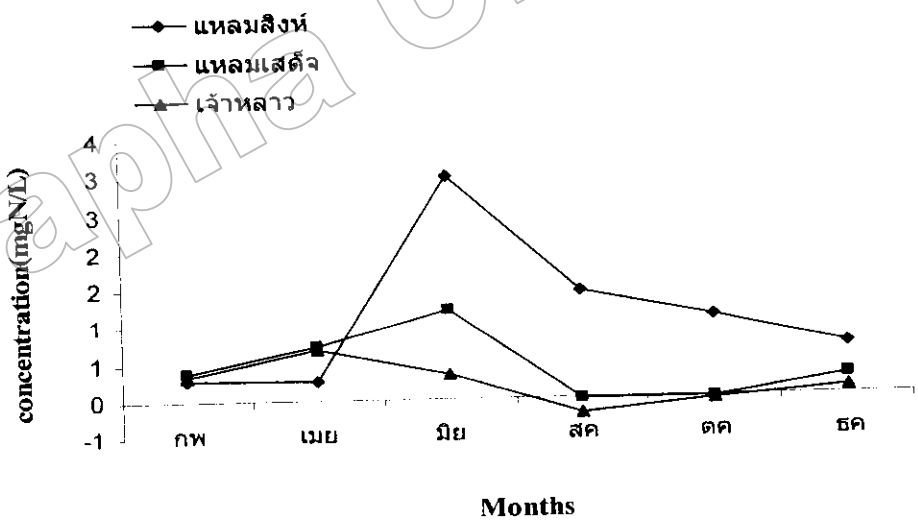


รูปที่ 4.8 ปริมาณขยะในทะเลในรอบปี

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



รูปที่ 4.9 การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในรอบปี



รูปที่ 4.10 การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนในรอบปี

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 5
อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

5.1 อภิปรายผลการศึกษา

การประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของชายหาดแหลมสิงห์ ชายหาดแหลมเสด็จ และชายหาดจ้าวหลาว โดยพิจารณาจากองค์ประกอบ 4 ด้าน คือ (1) คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง ซึ่งพิจารณาจากปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และความขุ่นในรูปปริมาณของสารแขวนลอย (2) ปริมาณขยะตกค้าง ซึ่งพิจารณาจากปริมาณขยะที่ตกค้างในน้ำ ขยะบนชายหาด และขยะในชุมชน (3) ความสมบูรณ์ของชายหาด พิจารณาสันทรายและการกัดเซาะชายฝั่ง และ (4) การใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งพิจารณาจากการรุกล้ำชายหาด โดยจากการสำรวจต่อเนื่องตลอดระยะเวลา 11 เดือนมีรายละเอียดดังนี้

บริเวณที่แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดมีค่าสูงกว่ามาตรฐาน ได้แก่ ชายหาดแหลมสิงห์ พบข้อสังเกตว่าปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดจะมีค่าสูงในช่วงเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน เนื่องจากเป็นระยะที่มีฝนตก ทำให้มีการพัดพาสิ่งปฏิกูลจากชุมชนลงสู่ทะเลบริเวณปากแม่น้ำและทางท่อระบายน้ำ ซึ่งจากรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมปี 2548 พบความสกปรกในรูปของแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด มีปริมาณสูงเกินมาตรฐานที่ปากแม่น้ำประแสร์ ปากแม่น้ำจันทบุรี ปากแม่น้ำเวฬุ จังหวัดจันทบุรี โดยมีค่าอยู่ในช่วง 1,100-350,000 MPN ต่อ100 มิลลิลิตร

บริเวณที่สารแขวนลอยมีค่ามากกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้แก่ ชายหาดแหลมสิงห์ (เดือนเมษายนถึงธันวาคม) เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากการพัดพาของตะกอนบริเวณปากแม่น้ำจันทบุรี ชายหาดแหลมเสด็จ (เดือนกรกฎาคม) เนื่องจากคลื่นลมแรงในช่วงมรสุมและลักษณะหาดลาดชันมาก ชายหาดเจ้าหลาว (เดือนพฤษภาคมถึงพฤศจิกายน) เนื่องจากลักษณะชายหาดที่ราบตื้นจึงได้รับอิทธิพลจากลมและฝนมากกว่าหาดอื่น ซึ่งจากรายงานสถานการณ์สิงแวดล้อมปี 2548 ปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทะเลพบว่ามีค่าสูง ที่ปากแม่น้ำพังราด จังหวัดจันทบุรี

บริเวณที่ขยะตกค้างในน้ำ มีค่ามากกว่า 1 กิโลกรัมต่อ 100 ตารางเมตร ได้แก่ ชายหาดแหลมสิงห์ (เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม) ชายหาดแหลมเสด็จ (เดือนกุมภาพันธ์) เนื่องจากเป็นช่วงฤดูท่องเที่ยวและมีร้านอาหารแผงลอยและหาบเร่จำนวนมาก ทำให้มีขยะพลัดปะปนลงไปในน้ำ เช่น กล่องโฟมและถุงพลาสติกใส่อาหาร ส่วนชายหาดเจ้าหลาวจะสังเกตพบว่าขยะตกค้างในน้ำน้อย เพราะเป็นเขตชุมชนติดกับชายหาดซึ่งมีถังขยะอย่างเพียงพอและไม่มีขยะที่ถูกพัดพามากับแม่น้ำเหมือนที่ชายหาดแหลมสิงห์ที่ได้รับขยะจากการพัดพามากับแม่น้ำจันทบุรี

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บริเวณที่ขยะตกค้างบนชายหาดมีค่ามากกว่า 2 กิโลกรัมต่อ100 ตารางเมตร ได้แก่ ชายหาดแหลมเสด็จ (เดือนกรกฎาคม) และชายหาดเจ้าหลาว (เดือนมีนาคม) ไม่มีขยะตกค้างในชุมชนที่มีค่ามากกว่าร้อยละ 10^4 (เกณฑ์จากดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว กรมควบคุมมลพิษ, 2548) เนื่องจากมีการดำเนินการจัดเก็บโดยเทศบาลอำเภอแหลมสิงห์ในบริเวณชุมชนชายหาดแหลมสิงห์ และความร่วมมือของเจ้าของกิจการบริเวณหาดเจ้าหลาวและแหลมเสด็จ ซึ่งสังเกตได้จากในบริเวณชายหาดแหลมสิงห์ ชายหาดแหลมเสด็จ และชายหาดเจ้าหลาว จะไม่มีขยะล้นออกจากถังที่ตั้งอยู่ตามชุมชน

สำหรับการสำรวจการกัดเซาะชายหาดและการรุกล้ำชายหาด ซึ่งส่งผลต่อความสวยงามและทัศนียภาพของชายหาด การรุกล้ำชายหาดเช่น ศาลาชมวิวของชายหาดแหลมสิงห์ ท่อน้ำทิ้งในบริเวณชายหาดที่ต่อมาจากโรงแรม บ้านพักตากอากาศ และร้านอาหารต่าง ๆ และสะพานปลาของชายหาดเจ้าหลาว ซึ่งส่งรุกล้ำชายหาดจะไปกีดขวางเส้นทางการพัดพาตะกอนทรายชายฝั่งและการไหลของกระแสน้ำตามธรรมชาติ ทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณใกล้เคียงได้

ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนของชายหาดแหลมสิงห์มีค่าสูงสุด 2.98 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตรในเดือนมิถุนายน ส่วนของชายหาดแหลมเสด็จมีค่าสูงสุด 1.18 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตรในเดือนมิถุนายน และส่วนของหาดเจ้าหลาวมีค่าสูงสุด 0.68 มิลลิกรัมไนโตรเจนต่อลิตรในเดือนเมษายน โดยจากรายงานสถานการณ์สิ่งแวดล้อมปี 2548 คุณภาพน้ำชายฝั่งด้านอ่าวไทยฝั่งตะวันออก ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ปริมาณสารอาหารที่พบว่ามีปริมาณสูงกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง คือ สารอาหารประเภทไนเตรท-ไนโตรเจน ที่บริเวณปากแม่น้ำเวฬุ จังหวัดจันทบุรี ซึ่งพบว่ามีปริมาณอยู่ในช่วง 158-179 ไมโครกรัมต่อลิตร และไม่พบสารอาหารประเภทฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสที่มีค่าสูงในน้ำทะเลชายฝั่งจันทบุรี

ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนของชายหาดแหลมสิงห์มีค่าสูงสุด 10.136 มิลลิกรัมต่อลิตรในเดือนกุมภาพันธ์ ส่วนของชายหาดแหมเสด็จมีค่าสูงสุด 12.182 มิลลิกรัมต่อลิตรในเดือนกุมภาพันธ์ และส่วนของของชายหาดเจ้าหลาวมีค่าสูงสุด 8.160 มิลลิกรัมต่อลิตรในเดือนธันวาคม ซึ่งมีค่าไม่เกินร่างมาตรฐานคุณภาพน้ำ โดยทั้งสามหาดถูกจัดลักษณะการใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเลตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลที่ได้ปรับปรุงใหม่ (ส่วนแหล่งน้ำทะเล กรมควบคุมมลพิษ, 2549) เป็นประเภทที่ 4 คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกำหนดให้เป็นเขตเพื่อการว่ายน้ำหรือใช้ประโยชน์เพื่อการนันทนาการทางน้ำ

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ค่าเฉลี่ยของปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดของชายหาดแหลมสิงห์ แหลมเสด็จ และเจ้าหลาว ตลอดระยะเวลาทำการศึกษาเท่ากับ 210.43, 25.10, 43.80 MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่เกินค่ามาตรฐาน (ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 7, 2537) ความขุ่นในรูปสารแขวนลอยมีค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลาทำการศึกษาเท่ากับ 245.55, 63.47, 91.63 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ โดยคุณภาพน้ำทะเลของทั้งสามหาดเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งทั่วประเทศ ปี 2549 จำนวน 240 สถานี ในช่วงฤดูแล้ง (กุมภาพันธ์-มีนาคม) และฤดูฝน (มิถุนายน-กรกฎาคม) โดยประเมินจากดัชนีคุณภาพน้ำทะเล เริ่มจากจังหวัดชลบุรีถึงจังหวัดตราด คุณภาพน้ำทะเลส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีถึงพอใช้ บริเวณที่อยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม คือ ตลาดนาเกลือ จังหวัดชลบุรี โดยพบปริมาณสารอาหาร (ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ไนเตรท-ไนโตรเจน และแอมโมเนีย-ไนโตรเจน) สูงเกินร่างมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ส่วนคุณภาพน้ำทะเลของจังหวัดจันทบุรีอยู่ในเกณฑ์พอใช้บริเวณปากแม่น้ำประแสร์ ปากแม่น้ำพังราด อ่าวคุ้งกระเบนถึงปากแม่น้ำจันทบุรี ปากแม่น้ำเวฬุ หาดคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำโดยพิจารณาจากปริมาณแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และความขุ่นในรูปสารแขวนลอย พบว่า การเปลี่ยนแปลงตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษาของทั้ง 3 ชายหาด ได้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียกับปริมาณสารแขวนลอยของชายหาดแหลมสิงห์ ชายหาดแหลมเสด็จและชายหาดเจ้าหลาว เท่ากับ 0.22, -0.13 และ 0.04 ตามลำดับ ส่วนในด้านของการรุกล้ำชายหาดมีระดับคงที่ตลอดระยะเวลาทำการศึกษา

5.2 สรุปผลการศึกษา

ประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของจังหวัดจันทบุรี โดยทำการสำรวจบริเวณชายหาดแหลมสิงห์ ชายหาดแหลมเสด็จ และชายหาดจ้าวหลาว ผลการศึกษาพบว่าดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของชายหาดแหลมสิงห์ได้คะแนน 6.78 อยู่ในเกณฑ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมค่อนข้างดี (สามดาวครึ่ง) ส่วนดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวของชายหาดแหลมเสด็จและชายหาดจ้าวหลาวได้คะแนน 7.26 และ 8.15 ตามลำดับ อยู่ในเกณฑ์คุณภาพสิ่งแวดล้อมดี (สี่ดาว) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของกรมควบคุมมลพิษ (2549)

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

5.3 ข้อเสนอแนะ

ควรพัฒนาดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว โดยเพิ่มเติมการพิจารณาในเรื่องของปัจจัยคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่งอื่นๆ เช่น ปริมาณธาตุอาหาร (แอมโมเนีย ไนไตรท ไนเตรท และฟอสเฟต) และควรดำเนินการติดตามตรวจสอบและประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการแข่งขัน ช่วยกันดูแลรักษา บริหารจัดการชุมชนท้องถิ่นของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ และนำไปสู่การวางมาตรการแก้ไขปัญหาคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเล

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ. (2546). *การประเมินดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมชายหาดท่องเที่ยว*. ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ, กรมควบคุมมลพิษ

กรรณิการ์ สิริสิงห. (2544) . *เคมีของน้ำ น้ำโสโครกและการวิเคราะห์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ

กานดา ใจดี. (2547) .*การแพร่กระจายของแบคทีเรียบ่งบอกคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทย*.ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา

บัญญัติ สุขงาม . (2534). *จุลชีววิทยาทั่วไป* . กรุงเทพฯ:โอเดียนสโตร์

ประภาภรณ์ เรืองฤทธิ์. การแพร่กระจายของแบคทีเรียที่ใช้เป็นดัชนีคุณภาพน้ำบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดชลบุรีและจังหวัดระยอง.ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา

วิภูษิต มัณฑจิตร. (2543). *นิเวศวิทยาของหาดทรายชายฝั่งตะวันออกของประเทศไทย* (พิมพ์ครั้งที่ 1). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2546). *รายงานสถานภาพทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเล จังหวัดจันทบุรี* (พิมครั้งที่1).กรุงเทพฯ

สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2548). *รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2547* (พิมครั้งที่1) กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง,

สำนักนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2549). *รายงานสถานการณ์คุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2548* (พิมพ์ครั้งที่1) กรุงเทพฯ: รัฐยาการพิมพ์.

ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ. (2547). สถานการณ์สิ่งแวดล้อม 2547. วันที่ค้นข้อมูล 1 ตุลาคม 2549, เข้าถึงได้จาก www.marine.pcd.go.th

ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ. (2548). สถานการณ์สิ่งแวดล้อม2548. วันที่ค้นข้อมูล 25 กันยายน 2549, เข้าถึงได้จาก www.marine.pcd.go.th

ส่วนแหล่งน้ำทะเล สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ . (2549). *คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง*. วันที่ค้นข้อมูล 21กุมภาพันธ์ 2550, เข้าถึงได้จาก www.marine.pcd.go.th

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

APHA., AWWA., & WEF. (1992). Standard methods for the examination of warter and wastewater (18th ed.). London :Lewis Publisher

Strickland, J.D.H. & Parsons, T.R. (1972). *Practical handbook of seawater analysis* (2nd ed.). Bulletin 167. Fisheries Research Board of Canada. Ottawa: tile algar press Limid.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก

ข้อมูลภาคสนาม และผลปฏิบัติการ

ตารางที่ ก-1 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนกุมภาพันธ์

station		LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	CL7	CL8
pH		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	ND	ND
DO (mg/L)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	ND	ND
Temperature (°C)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	ND
Salinity (ppt)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	ND
การรุกล้ำชายหาด	ขนาด (m^2)	167.32				13.50				74	1.84					2,192			
	สิ่งที่รุกล้ำ	ศาลาชมวิว				ท่อน้ำ				ท่อน้ำ	ท่อน้ำ					สะพานปลา			
	%	0.3				0.01				0.14	.003					0.20			
สันทราย		มี	มี	มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่ มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี	มี	ไม่มี
ขยะ (Kg/100 m^2)	บนหาด	1.80	0.005	0.094	0.09	0.024	2.60	0.83	0.00	0.25	0.84	2.21	0.10	0.11	1.56	0.77	0.31	0.30	0.22
	ในทะเล	4.73	1.98	0.10	0.24	0.18	8.9	0.10	0.00	0.20	0.00	0.00	0.30	0.10	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00
NH_4^+ (ug-N/L)		21.76	12.74	4.79	4.79	6.61	29.26	8.50	12.36	4.48	6.30	24.11	1.91	8.05	6.53	4.56	3.65	4.18	4.11
NO_3^- (mg-N/L)		ud	0.06	0.57	0.38	0.35	0.13	0.57	0.36	0.37	0.40	0.03	0.39	0.34	0.40	0.34	0.39	0.38	0.34
PO^{3-}_4 (mg-P/L)		ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud
TSS (mg/L)		28.2	41.2	50.1	53.6	52.5	42.7	50.4	38.9	42.2	46.8	40	48.2	32.1	36.3	31	60.1	39.7	55.4
BG (MPN/100ml)		64	17	26	45	29	122	14	6.8	22	4	170	33	2	2	26	35	2	78
EC (MPN/100ml)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Burapha University Chonburi Campus Library

ตารางที่ ก-2 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนมีนาคม

station		LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	CL7	CL8
pH		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
DO (mg/L)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Temperature (°C)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Salinity (ppt)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	-nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
การรุกล้ำชายหาด	ขนาด (m^2)	167.32				13.50				74	1.84					2,192			
	สิ่งที่รุกล้ำ	ศาลา ชมวิว				ท่อน้ำ				ท่อน้ำ	ท่อน้ำ					สะพานปลา			
	%	0.16				0.01				.125	.003					0.30			
สันทราย		มี	มี	มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่ มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี	มี	ไม่มี
ขยะ (Kg/100 m^2)	บนหาด	8.06	0.18	0.12	0.56	0.72	34.94	1.07	1	0.09	0.26	0.33	0.35	0.03	0.4	0.37	0.24	0.1	0.09
	ในทะเล	5.1	0.10	0.5	0.1	0	1.3	0.3	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0.2	0
NH_4^+ (ug-N/L)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
NO_3^- (mg-N/L)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
PO^{3-}_4 (mg-P/L)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
TSS (mg/L)		78.1	90.4	101.4	87.4	8.5	36.9	29.3	27	37	30.4	35.5	30.1	24.3	20.2	26.8	39.2	42.1	46.5
BG (mpn/100ml)		29.5	46.5	22	3.5	18.5	131.5	43	3	93	3	255	3.5	2	3	39	97	2	5.5
EC (mpn/100ml)		5.5	8	23	3.5	8.5	6.5	3	3	4	3	255	7.5	2	2	9	32	2	3.5

Bangkok Environment City

ตารางที่ ก-3 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนเมษายน

station		LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	CL7	CL8
pH		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
DO (mg/L)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Temp (°C)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Salinity (ppt)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
การรุกล้ำชายหาด	ขนาด (m^2)	167.32				13.50				74	1.84					2,192			
	สิ่งที่รุกล้ำ	ศาลา ชมวิว				ท่อน้ำ				ท่อน้ำ	ท่อน้ำ					สะพานปลา			
	%	0.13				0.01				0.16	.004					0.36			
สันทราย		มี	มี	มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่ มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี	มี	ไม่มี
ขยะ (Kg/100 m^2)	บนหาด	5.94	0.08	0.02	0.11	0.13	2.08	0.02	1.32	0.14	0.42	0.17	0.25	0	1.14	0.16	0.2	0.22	0.12
	ในทะเล	6.1	0.5	0.3	0.5	0.7	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH_4^+ (ug-N/L)		9.86	8.96	7.27	3.37	3.39	3.93	5.76	3.62	3.96	3.60	3.96	3.62	3.73	3.37	4.18	5.13	3.71	4.93
NO_3^- (mg-N/L)		ud	ud	0.70	0.82	0.71	0.02	1.17	0.75	0.87	0.87	0.08	0.86	0.70	0.76	0.71	0.85	0.80	0.71
PO^{3-}_4 (mg-P/L)		ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud
TSS (mg/L)		69.3	75.5	62.3	258.1	216.5	34.4	51.5	32.2	31.3	31.1	54.1	52.6	53.8	62.8	86.6	61.5	58.3	78.9
BG (MPN/100ml)		23	93	58	1100	65	26	3	6.5	2.5	4	3	2	3	2	2	3	2	2
EC (MPN/100ml)		16	68	33	1100	3	26	3	3	2.5	3	3	2	3	2	2	2	2	2

Burapha University

ตารางที่ ก-4 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนพฤษภาคม

station		LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	CL7	CL8
pH		8.06	7.98	7.85	7.8	7.72	7.87	8	8.04	8.14	8	7.7	8.05	7.98	8.17	8	8.04	8.08	8.09
DO (mg/L)		4.56	5.10	5.05	5.77	5.55	6.30	6.98	6.50	6.22	6.18	5.99	6.26	6.59	6.58	6.22	6.40	6.40	7.10
Temp (°C)		29.20	29.60	30.10	30.50	30.50	31.70	32.20	32.10	32.20	32.90	33.00	32.50	32.10	33.00	32.50	34.20	35.10	34.20
Salinity (ppt)		20	20	20	20	21	27	28	28	26	27	28	28	26	26.	26	28	28	28
การรุกล้ำชายหาด	ขนาด (m^2)	167.32					13.50			74	1.84					2,192			
	สิ่งที่รุกล้ำ	ศาลา ชมวิว					ท่อน้ำ			ท่อน้ำ	ท่อน้ำ					สะพาน ปลา			
	%	nd					nd			nd	nd					nd			
สันทราย		มี	มี	มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่ มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี	มี	ไม่มี
ขยะ (Kg/100 m^2)	บนหาด	5.94	0.08	0.02	0.11	0.13	2.08	0.02	1.32	0.14	0.42	0.17	0.25	0	1.14	0.16	0.2	0.22	0.12
	ในทะเล	6.1	0.5	0.3	0.5	0.7	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH_4^+ (mg-N/L)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
NO_3^- (mg-N/L)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
PO^{3-}_4 (mg-P/L)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
TSS (mg/L)		42.67	545.50	1579.00	3610.00	2140.00	37.93	55.80	186.25	46.90	59.10	57.40	72.90	134.10	110.25	12.75	143.25	111.25	301.50
BG (MPN/100ml)		655	655	850	548	64.5	84	6.5	26	75	59	21	23.5	240	180	4	32	6.5	530
EC (MPN/100ml)		1100	655	850	548	81.5	84	6.5	12	45	12	237.5	23.5	240	180	4	32	6.5	530

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ ก-5 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนมิถุนายน

station		LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	CL7	CL8
pH		7.86	7.50	7.64	7.66	7.59	8.00	7.95	8.06	8.11	8.02	7.69	7.82	7.88	7.85	7.47	7.78	7.67	7.58
DO (mg/L)		4.56	5.10	5.05	5.77	5.55	6.30	6.98	6.50	6.22	6.18	5.99	6.26	6.59	6.58	6.22	6.40	6.40	7.10
Temp (°C)		29.20	29.60	30.10	30.50	30.50	31.70	32.20	32.10	32.20	32.90	33.00	32.50	32.10	33.00	32.50	34.20	35.10	34.20
Salinity (ppt)		20	20	20	20	21	27	28	28	26	27	28	28	26	26	26	28	28	28
การรุกล้ำชายหาด	ขนาด (m^2)	167.32				13.50				74	1.84					2,192			
	สิ่งที่รุกล้ำ	ศาลา ชมวิว				ท่อน้ำ				ท่อ น้ำ	ท่อ น้ำ					สะพาน ปลา			
	%	0.07				0.01				.062	.002					0.35			
สันทราย		มี	มี	มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่ มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี	มี	ไม่มี
ขยะ (Kg/100 m^2)	บนหาด	0.49	0.09	0.04	0.08	0.15	0.62	0.13	0	0	0.03	0	0	0	0	0.05	0.03	0.01	0.01
	ในทะเล	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH_4^+ (mg/L)		11.03	9.09	9.54	8.87	8.87	3.21	3.78	4.05	3.98	6.32	4.45	5.17	4.84	3.78	4.97	4.70	4.86	4.79
NO_3^- (mg/L)		1.84	3.40	4.10	2.99	2.54	0.40	3.98	1.01	0.25	0.27	0.08	0.11	0.14	0.23	0.73	0.56	0.24	0.42
PO^{3-}_4 (mg-P/L)		ud	0.007	0.000	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud
TSS (mg/L)		44.38	22.04	37.70	37.65	125.50	32.40	20.78	24.20	35.45	25.36	24.88	27.81	21.37	18.47	33.61	26.75	54.60	40.40
BG (MPN/100ml)		68	780	460	780	596.5	20	112	2	2	2	21	23.5	240	180	4	32	6.5	530
EC (MPN100ml)		51	555.5	460	780	596.5	47.5	112	2	2	2	237.5	23.5	240	180	4	32	6.5	530

ตารางที่ ก-6 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนกรกฎาคม

station		LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	CL7	CL8
pH		7.41	7.01	7.32	7.36	7.48	7.92	7.7	7.95	7.8	7.95	7.92	8.02	7.5	7.9	8.08	7.98	7.95	7.8
DO (mg/L)		5.3	6.87	6.98	7.14	6.79	9.62	7.93	8	8.54	8.09	7.48	8.81	7.86	8.32	4.74	7.78	6.77	6.95
Temp (°C)		30.5	29.9	29.9	29	30	29.4	29.2	29.2	29.3	29.2	29.3	29.3	29.4	29.5	29.9	31.5	32.5	32.5
Salinity (ppt)		11	12	20	19	20	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
การรุกล้ำชายหาด	ขนาด (m^2)	167.32				13.50				74	1.84					2,192			
	สิ่งที่รุกล้ำ	ศาลา ชมวิว				ท่อน้ำ				ท่อน้ำ	ท่อน้ำ					สะพาน ปลา			
	%	nd				nd				nd	nd					nd			
สันทราย		มี	มี	มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่ มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี	มี	ไม่มี
ขยะ (Kg/100 m^2)	บนหาด	1.9	0	0	0	0	0.36	0.4	0.3	1	0.7	0.7	0.9	2.8	5.1	6.2	7.6	4.9	3
	ในทะเล	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH_4^+ (ug-N/L)		Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
NO_3^- (mg-N/L)		Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
PO^{3-}_4 (mg-P/L)		Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
TSS (mg/L)		58.67	132.25	163.83	230.67	294.79	114.15	108.37	172.00	610.09	375.00	205.45	246.25	175.96	161.00	220.67	151.00	312.17	475.67
BG (MPN100ml)		9	9	23	9	2	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	2
EC (MPN/100ml)		9	9	23	9	4	4	4	9	2	2	2	2	2	2	4	4	3	2

Burapha University

ตารางที่ ก-7 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนสิงหาคม

station		LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	CL7	CL8
pH		7.87	7.83	7.84	7.83	7.96	7.98	8.07	8.11	7.96	8.05	8.08	8.08	8.1	8.08	7.97	7.92	7.98	7.92
DO (mg/L)		8	7.4	7.9	7.6	8.5	7.2	7.6	7.4	7	6.9	7	7.4	7.2	7.4	8.8	7.3	9.8	9
Temperature (°C)		31.2	31.2	30.4	31	35	30.4	31.2	30.4	31	31.2	31	31.2	31.2	31	30	30	31	30
Salinity (ppt)		15	18	18	20	25	30	32	35	35	35	35	35	35	35	32	31	32	33
การรุกล้ำชายหาด	ขนาด (m^2)	167.32				13.50				74	1.84					2,192			
	สิ่งที่รุกล้ำ	ศาลา ชมวิว				ท่อน้ำ				ท่อ น้ำ	ท่อ น้ำ					สะพาน ปลา			
	%	0.14				0.01				0.132	.003					0.39			
สันทราย		มี	มี	มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่ มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี	มี	ไม่มี
ขยะ (Kg/100 m^2)	บนหาด	1.89	0.12	0.06	0.13	0.43	0.49	0.7	0.12	1.07	0.65	0.4	0.2	0.3	0.33	0.55	0.08	0.06	0.09
	ในทะเล	1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH_4^+ (ug-N/L)		8.73	7.73	6.96	6.19	2.64	1.47	1.44	0.39	1.08	1.13	UD	0.12	0.36	0.75	0.46	1.68	0.65	0.82
NO_3^- (mg-N/L)		1.20	0.94	2.02	1.22	1.83	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud
PO^{3-}_4 (mg-P/L)		ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud
TSS (mg/L)		21.68	61.50	136.00	412.20	420.86	60.21	45.98	22.80	61.67	36.76	136.04	142.50	161.77	187.50	355.20	101.28	233.14	411.81
BG (MPN/100ml)		145	167	387	350	23	139.5	2.5	4	5.5	3	2	4	12.5	66	19	6.5	2	2
EC (MPN/100ml)		168.5	182	298.5	350	23	139.5	2.5	8	5.5	6	2	8.5	13.5	84	19	6.5	2	3

Bangkok University

ตารางที่ ก-8 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนกันยายน

station		LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	CL7	CL8
pH		7.01	7.11	7.11	7.09	7.12	8.07	7.98	8.01	8.09	8.05	7.9	7.93	7.88	8.01	8.01	7.91	7.95	7.01
DO (mg/L)		8	7.4	7.3	9.8	9	7.2	7.6	7.4	7	6.9	7	7.4	7.2	7.4	8.8	6.2	6.4	8
Temperature ($^{\circ}$C)		28.7	30.8	30.2	30.5	31.5	29.6	29.5	30	30.1	30.1	28.9	28.9	29	29	29.1	29.1	29.1	28.7
Salinity (ppt)		34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
การรุกล้ำชายหาด	ขนาด (m^2)	167.32				13.50				74	1.84					2,192			
	สิ่งที่รุกล้ำ	ศาลา ชมวิว				ท่อน้ำ				ท่อน้ำ	ท่อน้ำ					สะพาน ปลา			
	%	ND				ND				ND	ND					ND			
สันทราย		มี	มี	มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่ มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี	มี	ไม่มี
ขยะ (Kg/100 m^2)	บนหาด	2.3	0.5	0	0	0.3	0.3	0.4	0	0	0	0	0	0	0.4	2	0.5	0.7	0.3
	ในทะเล	1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH_4^+ (ug-N/L)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
NO_3^- (mg-N/L)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
PO_4^{3-} (mg-P/L)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
TSS (mg/L)		50.00	123.30	125.26	75.00	50.68	22.89	56.99	47.27	53.89	55.19	152.42	114.25	118.00	150.75	84.65	43.06	34.37	84.93
BG (MPN/100ml)		1100	151.5	172.5	644	57	9	21	9	9	4	3	3.5	6.5	93	17.5	16	2	2
EC (MPN100ml)		1100	151.5	210	644	240.5	9	21	9	9	4	6.5	4	9	240	9	16	2	3

ตารางที่ ก-9 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนตุลาคม

station		LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	CL7	CL8
pH		7.58	7.59	7.77	7.84	8.01	7.75	7.85	7.91	7.89	7.94	8.07	8.07	8.11	8.1	8.09	8.09	7.91	7.58
DO (mg/L)		5.16	5.14	5.37	5.39	7.19	5.4	5.6	6.79	6.72	6.31	5.98	6.56	6.48	6.65	8.58	7.79	8.37	5.16
Temperature (°C)		29.5	30	31.3	32.9	31.9	30.5	30.5	31.3	32.6	31.2	31.1	31.7	31.2	31.1	25	25	25	29.5
Salinity (ppt)		12	18	22	25	25	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
การรุกล้ำชายหาด	ขนาด (m^2)	167.32				13.50				74	1.84					2,192			
	สิ่งที่รุกล้ำ	ศาลา ชมวิว				ท่อ น้ำ				ท่อ น้ำ	ท่อ น้ำ					สะพาน ปลา			
	%	nd				nd				nd	nd					nd			
สันทราย		มี	มี	มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่ มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี	มี	ไม่มี
ขยะ(Kg/100 m^2)	บนหาด	0.7	0.58	0.29	0.3	0.4	0.2	0.3	0.7	0	0.3	0	0	0	0	1.3	0.7	0.8	0
	ในทะเล	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH_4^+ (ug-N/L)		5.95	1.06	ud	0.22	ud	0.22	0.32	0.70	ud	0.08	ud	ud	0.05	ud	ud	0.36	ud	ud
NO_3^- (mg-N/L)		0.76	1.63	0.65	0.91	1.47	ud	0.01	ud	0.00	0.05	ud	ud	ud	0.24	ud	ud	ud	ud
PO^{3-}_4 (mg-P/L)		ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud
TSS (mg/L)		82.88	113.75	109.00	209.00	49.83	20.02	39.71	20.23	18.37	20.24	29.84	27.64	33.16	30.29	28.81	22.00	25.71	35.60
BG (MPN/100ml)		24	11	9	3	16	33	23	16	3	5.5	3	2.5	6	2.5	2	2	4	2
EC (MPN/100ml)		24	14	13	3	33	33	23	16	3	2	3	2.5	6	2	2	2	3	2

ตารางที่ ก-10 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนพฤศจิกายน

station		LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	CL7	CL8
pH		8.13	8.03	8.19	8.27	8.36	8.2	8.31	8.29	8.29	8.27	7.97	7.85	7.93	7.88	7.88	7.88	7.93	7.86
DO (mg/L)		5.82	6.65	6.75	6.78	6.55	7.29	6.89	6.41	6.58	5.84	5.55	6.12	5.64	5.8	6.11	5.15	5.21	5.17
Temperature (°C)		32.3	33.2	33.8	34.1	34.4	32.2	32.3	31.6	32.4	32.3	32.4	31.9	32.2	32.2	31.2	31.5	31	31
Salinity (ppt)		35	35	32	34	34	35	35	32	35	35	35	35	35	31	34	33	35	35
การรุกล้ำชายหาด	ขนาด (m^2)	167.3				13.50				74	1.84					2,192			
	สิ่งที่รุกล้ำ	ศาลา ชมวิว				ท่อน้ำ				ท่อน้ำ	ท่อน้ำ					สะพาน ปลา			
	%	nd				nd				nd	nd					nd			
สันทราย		มี	มี	มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่ มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี	มี	ไม่มี
ขยะ (Kg/100 m^2)	บนหาด	0	0	0	0.6	0.3	0.7	0.4	1.3	0.3	0.5	0.5	0.6	0.3	0.3	0.4	0.3	0.5	0.25
	ในทะเล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH_4^+ (ug-NL)		Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
NO_3^- (mg-N/L)		Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
PO^{3-}_4 (mg-P/L)		Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd	Nd
TSS (mg/L)		50.18	49.68	125.9	118.3	129.1	21.43	15.15	26.30	28.88	20.20	83.90	72.82	154.38	134.08	89.29	90.74	71.46	112.82
BG (MPN/100ml)		21.5	33	43	5.5	9.5	6.5	43	9	8	12.5	54	43	51	93	2	59	48.5	2
EC (MPN/100ml)		21.5	33	43	5.5	9.5	6.5	43	9	8	12.5	54	43	51	68	2	59	48.5	2

ตารางที่ ก-11 ข้อมูลภาคสนามและผลปฏิบัติการ ในเดือนธันวาคม

station		LS1	LS2	LS3	LS4	LS5	LD1	LD2	LD3	LD4	LD5	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	CL7	CL8
pH		8.13	8.03	8.19	8.27	8.36	8.2	8.31	8.29	8.29	8.27	7.97	7.85	7.93	7.88	7.88	7.88	7.93	7.86
DO (mg/L)		6.88	7.34	7.22	7.49	7.48	7.29	6.89	6.41	6.58	5.84	5.55	6.12	5.64	5.8	6.11	5.15	5.21	5.17
Temperature (°C)		32.3	33.2	33.8	34.1	34.4	32.2	32.3	31.6	32.4	32.3	32.4	31.9	32.2	32.2	31.2	31.5	31	31
Salinity (ppt)		35	35	32	34	34	35	35	32	35	35	35	35	35	31	34	33	35	35
การรุกล้ำชายหาด	ขนาด (m^2)	167.32				13.50				74	1.84					2,192			
	สิ่งที่รุกล้ำ	ศาลา ชมวิว				ท่อ น้ำ				ท่อ น้ำ	ท่อ น้ำ					สะพาน ปลา			
	%	nd				nd				nd	nd					nd			
สันทราย		มี	มี	มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	ไม่ มี	มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี	มี	ไม่มี
ขยะ (Kg/100 m^2)	บนหาด	0	0	0	0	0	0	0.3	0	1.3	0	0	0	0	0	1.3	0.5	0.5	0
	ในทะเล	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH_4^+ (ug-N/L)		2.87	3.36	2.19	2.25	1.75	1.63	2.30	2.43	2.09	2.76	48.29	2.66	5.63	1.96	1.55	0.90	2.84	1.44
NO_3^- (mg-N/L)		1.98	0.20	0.73	0.38	0.12	0.28	0.01	0.44	0.22	0.28	0.13	0.10	0.05	ud	0.08	0.13	0.00	0.33
PO_4^{3-} (mg-P/L)		ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud	ud
TSS (mg/L)		119.10	122.2	73.15	167.3	171.4	75.95	39.50	50.04	51.84	113.4	77.34	66.34	82.50	91.82	69.96	94.78	96.42	77.13
BG (MPN/100ml)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
EC (MPN/100ml)		nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

หมายเหตุ

Nd = ไม่มีข้อมูล (no data)

Ud = ไม่สามารถตรวจวัดได้ (Undetectable)

LS = ชายหาดแหลมสิงห์

LD = ชายหาดแหลมแสงจันทร์

CL = ชายหาดเจ้าหลาว

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	สมพร เพียรการ
วัน เดือน ปี เกิด	6 กันยายน 2527
สถานที่เกิด	จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	51 ม.7 ต.หนองแวงโสกพระ อ.พล จ.ขอนแก่น 40120

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2543	มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม
พ.ศ. 2546	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเมืองพลพิทยาคม
พ.ศ. 2550	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางทะเล คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

ผลงานร่วมกิจกรรม

พ.ศ. 2549	ฝึกประสบการณ์การทำงานที่กลุ่มวิจัยและพัฒนา การเก็บรักษาสัตว์น้ำกองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง จังหวัดกรุงเทพมหานคร
	ฝึกประสบการณ์การทำงานที่ศูนย์วิจัยและพัฒนา ประมงทะเลชายฝั่งอ่าวไทยตอนบน กรมประมง จังหวัดสมุทรปราการ
พ.ศ. 2546	นิสิตวิทยากร ณ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University