ความสัมพันธ์ของดัชนีคุณภาพน้ำกับแบบรูปเชิงพื้นที่การเพาะเลี้ยงหอยทะเลในพื้นที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

THE RELATIONSHIPS OF THE WATER QUALITY INDEX TO A SPATIAL PATTERN OF SHELLFISH AQUACULTURE IN BAN LEAM DISTRICT IN PHETCHABURI PROVINCE

อดุลวิทย์ ชูเชิด

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2564

ความสัมพันธ์ของดัชนีคุณภาพน้ำกับแบบรูปเชิงพื้นที่การเพาะเลี้ยงหอยทะเลในพื้นที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

อดุลวิทย์ ชูเชิด

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ
คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

THE RELATIONSHIPS OF THE WATER QUALITY INDEX TO A SPATIAL PATTERN OF SHELLFISH AQUACULTURE IN BAN LEAM DISTRICT IN PHETCHABURI PROVINCE

ADULVIT CHUCHERD

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of MASTER OF SCIENCE

(Geoinformatics)

Faculty of Social Sciences, Srinakharinwirot University

2021

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ความสัมพันธ์ของดัชนีคุณภาพน้ำกับแบบรูปเชิงพื้นที่การเพาะเลี้ยงหอยทะเลในพื้นที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

ของ

อดุลวิทย์ ชูเชิด

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูเดช โลศิริ)

..... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.อภิเศก ปั้นสุวรรณ)

..... ที่ปรึกษาร่วม

(อาจารย์ ดร.อสมาภรณ์ สิทธิ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ์ เมฆแสงสวย)

ชื่อเรื่อง	ความสัมพันธ์ของดัชนีคุณภาพน้ำกับแบบรูปเชิงพื้นที่การเพาะเลี้ยงหอยทะเลในพื้นที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี
ผู้วิจัย	อดุลวิทย์ ชูเชิด
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2564
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชูเดช โลศิริ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ ดร. อสมาภรณ์ สิทธิ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลภาพหลายช่วงคลื่นของข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-2A ตั้งแต่พ.ศ. 2559 – 2562 กับปัจจัยด้านคุณภาพน้ำทะเลจำนวน 10 ปัจจัย และวิเคราะห์แบบรูปเชิงพื้นที่ของหอยทะเลบริเวณอำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ผลการศึกษาพบว่า ค่าอุณหภูมิและค่าความโปร่งแสง มีค่าความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง โดยมีค่า R^2 ที่ 0.548 และ 0.475 ส่วนค่าไนเตรท ไนไตรท ความเป็นด่าง ค่าการละลายออกซิเจน และความเป็นกรด-เบส มีค่าความสัมพันธ์ในระดับต่ำ โดยมีค่า R^2 ที่ 0.348, 0.268, 0.292 และ 0.255 ตามลำดับ สำหรับค่าฟอสเฟต และความเค็ม มีค่าความสัมพันธ์ระดับต่ำมาก โดยมีค่า R^2 ที่ 0.205, 0.188 และ 0.187 ตามลำดับ นอกจากนี้ ผลการวิเคราะห์แบบรูปการเพาะเลี้ยงหอยทะเลพบว่า การเลี้ยงหอยแครงและหอยกระปุกกระจุกตัวอยู่บริเวณปากแม่น้ำและริมชายฝั่ง การเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่กระจุกตัวอยู่ด้านนอก ห่างประมาณ 6 - 16 กิโลเมตรจากชายฝั่ง และการเพาะเลี้ยงหอยนางรมกระจุกตัวบริเวณตอนกลาง มีระยะห่างประมาณ 9 กิโลเมตรและมีการเพาะเลี้ยงด้านนอกใกล้เคียงกับแปลงเลี้ยงหอยแมลงภู่ นอกจากนี้ยังพบว่าการประกอบกิจกรรมของมนุษย์และการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมี ก็ส่งผลต่อคุณภาพของน้ำ ส่งผลให้เกษตรกรต้องรู้จักการปรับตัว ด้วยการเปลี่ยนแปลงชนิดของหอยทะเล เช่นการเพิ่มปริมาณการเลี้ยงหอยนางรมแทนการเลี้ยงหอยแมลงภู่ เพิ่มปริมาณการเลี้ยงหอยกระปุกและลดปริมาณการเลี้ยงหอยแครง

คำสำคัญ : การรับรู้จากระยะไกล, คุณภาพน้ำ, แบบรูปเชิงพื้นที่, การเพาะเลี้ยงหอยทะเล, เพชรบุรี

Title	THE RELATIONSHIPS OF THE WATER QUALITY INDEX TO A SPATIAL PATTERN OF SHELLFISH AQUACULTURE IN BAN LEAM DISTRICT IN PHETCHABURI PROVINCE
Author	ADULVIT CHUCHERD
Degree	MASTER OF SCIENCE
Academic Year	2021
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Chudech Losiri
Co Advisor	Dr. Asamaporn Sitthi

The purpose of this study is to analyze the relationship between the multiple wavelength image data from Sentinel-2A satellite imageries data from 2016 to 2019 with 10 factors of water quality, and to analyze the spatial pattern of shellfish aquaculture in Ban Laem District in Phetchaburi Province. The results of the study found that temperature and translucency had a moderate correlation with R^2 values of 0.548 and 0.475. In terms of nitrate, alkalinity, nitrite, oxygen dissolution, and pH had a low correlation with R^2 values of 0.348, 0.292, 0.268 and 0.255, respectively. Phosphate, salinity and ammonia had a very low correlation with R^2 values of 0.205, 0.188 and 0.187, respectively. In terms of the spatial pattern analysis of shellfish aquaculture, it can be found that cockles and clams are concentrated in the estuaries and along the coast. The mussel culture is also always concentrated from the coast at about 6-16 km. The cultivation of oysters is concentrated in the central zone around 9 km. from the coast and also cultivated close to mussel farming plots. This study found that human activities and changing properties have an effect on water quality. As a result, farmers in these areas have had to adapt by changing the type of shellfish, such as increasing the amount of the oyster farms over mussel farms and increasing the number of hard clams raised and reducing the number of cockles raised.

Keyword : Remote sensing, Water quality, Spatial patterns, Shellfish aquaculture, Phetchaburi

กิตติกรรมประกาศ

ในการศึกษาและการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้นั้น ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อภิเศก ปั้นสุวรรณ ประธานสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชูเดช โลศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ อาจารย์ ดร.อสมาภรณ์ สิทธิ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาและมีความอดทน เพื่อให้คำแนะนำและคำปรึกษาที่มีประโยชน์อย่างมากในการจัดทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนตรวจทาน แก้ไข และให้ข้อมูลเพิ่มเติมให้เล่มวิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาภูมิศาสตร์ ทุก ๆ ท่าน ที่ได้สั่งสอน มอบความรู้และแนะนำแนวทางในการศึกษาเป็นอย่างดี คอยติดตามและสอบถามความก้าวหน้าของลูกศิษย์อยู่เสมอ รวมไปถึงเจ้าหน้าที่ในภาควิชาที่เป็นธุระคอยอำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำ และช่วยเหลือเกี่ยวกับเอกสารและไฟล์ต่าง ๆ ในทุก ๆ เรื่อง ตลอดระยะเวลาที่ได้ดำเนินการศึกษาอยู่

ขอขอบคุณหัวหน้ากลุ่มวิจัยและพัฒนาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ รวมถึงข้าราชการ พนักงานราชการ และเพื่อน ๆ ที่อยู่ในหน่วยงาน คอยเป็นกำลังใจ คอยสนับสนุน รวมถึงมักจะสอบถามข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์เสมอมา รวมถึงเจ้าหน้าที่ของกรมประมง และเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดเพชรบุรี ที่ได้ให้ความช่วยเหลือสำหรับข้อมูลคุณภาพน้ำทะเลจากการเก็บตัวอย่างภาคสนาม

ขอขอบคุณพี่ ๆ ในรุ่นที่เรียนปริญญาโทด้วยกันคอยเป็นที่พึ่งพิงของน้องตั้งแต่วันแรก และยังเป็นที่ปรึกษา ให้คำแนะนำ ช่วยน้องแก้ปัญหาต่าง ๆ มากมาย รวมไปถึงเพื่อน ๆ ที่สนิททุกคนจากภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่คอยให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือเสียสละเวลา และให้กำลังใจในการจัดทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้อย่างดีที่สุด

สุดท้ายนี้ คุณงามความดีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้แก่บิดา มารดา และครอบครัวอันเป็นที่รักยิ่งของข้าพเจ้า ที่มีความอดทน ให้คำแนะนำ สนับสนุนและห่วงใยในการศึกษาแก่ข้าพเจ้าตลอดระยะเวลาในการศึกษาในทุก ๆ ทาง จนกระทั่งจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

อดุลวิทย์ ชูเชิด

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ช

สารบัญ ..... ซ

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญรูปภาพ ..... ณ

บทที่ 1 บทนำ 1

ที่มาและความสำคัญ 1

วัตถุประสงค์ 3

ขอบเขตการวิจัย 3

กรอบการศึกษา 5

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6

นิยามศัพท์เฉพาะ 6

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8

1. ดัชนีและการประเมินคุณภาพน้ำชายฝั่ง 8

2. การประยุกต์ภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในการประเมินผลคุณภาพน้ำชายฝั่ง ... 14

3. การเพาะเลี้ยงหอยทะเล 20

4. การศึกษาภูมิทัศน์วัฒนธรรมและแบบรูปเชิงพื้นที่ 34

5. พื้นที่ศึกษา 36

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 38

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 44

1. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา 44
2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย 47
3. ศึกษาดัชนีและการประเมินคุณภาพน้ำจากภาพถ่ายจากดาวเทียม 47
4 การศึกษาวิถีชีวิตและแบบรูปเชิงพื้นที่ 50
บทที่ 4 ผลการศึกษา 52
1. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหลายช่วงคลื่นของการใช้การรับรู้จากระยะไกลกับดัชนีคุณภาพน้ำ 52
2. การวิเคราะห์แบบรูปเชิงพื้นที่ของการเลี้ยงหอยทะเลกับลักษณะภูมิทัศน์วัฒนธรรมในพื้นที่ 112
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 139
1. การศึกษาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำกับการค่าการสะท้อนพลังงานที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม 139
2. การศึกษาแบบรูปและวิธีการเพาะเลี้ยงหอยทะเล 140
3. ผลกระทบด้านคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงหอยทะเล 141
ข้อเสนอแนะ 142
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป 143
บรรณานุกรม 144
ภาคผนวก 149
ประวัติผู้เขียน 179

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงการสรุปผลการใช้ดัชนีและการประเมินคุณภาพน้ำชายฝั่ง 13

ตาราง 2 แสดงช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและคุณสมบัติ 16

ตาราง 3 แสดงความถี่และความยาวคลื่น 18

ตาราง 4 ความยาวของช่วงคลื่นและความละเอียดของจุดภาพในแต่ละช่วงคลื่น 20

ตาราง 5 รายละเอียดของข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ใช้ในการศึกษา..... 45

ตาราง 6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 53

ตาราง 7 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 54

ตาราง 8 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 55

ตาราง 9 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 56

ตาราง 10 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 57

ตาราง 11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562..... 58

ตาราง 12 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2..... 59

ตาราง 13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3..... 60

ตาราง 14 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4..... 61

ตาราง 15 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 62

ตาราง 16 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 63

ตาราง 17 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 63

ตาราง 18 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 64

ตาราง 19 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 65

ตาราง 20 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 66

ตาราง 21 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 67

ตาราง 22 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 68

ตาราง 23 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 69

ตาราง 24 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 70

ตาราง 25 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 71

ตาราง 26 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 72

ตาราง 27 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 73

ตาราง 28 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 74

ตาราง 29 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 75

ตาราง 30 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 76

ตาราง 31 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 77

ตาราง 32 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 78

ตาราง 33 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 79

ตาราง 34 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 80

ตาราง 35 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 80

ตาราง 36 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2..... 81

ตาราง 37 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3..... 82

ตาราง 38 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4..... 83

ตาราง 39 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5..... 84

ตาราง 40 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 85

ตาราง 41 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 86

ตาราง 42 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 87

ตาราง 43 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 88

ตาราง 44 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 89

ตาราง 45 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 90

ตาราง 46 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 91

ตาราง 47 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 92

ตาราง 48 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 93

ตาราง 49 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 94

ตาราง 50 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 95

ตาราง 51 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 96

ตาราง 52 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 97

ตาราง 53 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 98

ตาราง 54 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2..... 99

ตาราง 55 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3..... 100

ตาราง 56 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4..... 101

ตาราง 57 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5..... 102

ตาราง 58 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6..... 103

ตาราง 59 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562..... 104

ตาราง 60 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 105

ตาราง 61 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 106

ตาราง 62 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 107

ตาราง 63 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 108

ตาราง 64 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 109

ตาราง 65 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 110

ตาราง 66 แสดงค่าความสัมพันธ์ที่มากที่สุดระหว่างปัจจัยทางด้านคุณภาพน้ำและแบนด์ของดาวเทียม Sentinel - 2 110

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพประกอบ 1 พื้นที่ศึกษาบริเวณอำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี 3

ภาพประกอบ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย 5

ภาพประกอบ 3 *คุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า* 16

ภาพประกอบ 4 เขตปกครอง อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี 37

ภาพประกอบ 5 แสดงบริเวณพื้นที่ศึกษาสำหรับดาวน์โหลดภาพถ่าย จากดาวเทียม 45

ภาพประกอบ 6 แสดงจำนวนปัจจัยและผลการการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ 46

ภาพประกอบ 7 แสดงจำนวนจุดตรวจวัดทั้งหมด 13 จุดตรวจ 47

ภาพประกอบ 8 ตัวอย่างภาพหลักจากทำการหลอมภาพ 49

ภาพประกอบ 9 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 53

ภาพประกอบ 10 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 54

ภาพประกอบ 11 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 55

ภาพประกอบ 12 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 56

ภาพประกอบ 13 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 57

ภาพประกอบ 14 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 58

ภาพประกอบ 15 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 59

ภาพประกอบ 16 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 60

ภาพประกอบ 17 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 61

ภาพประกอบ 18 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 62

ภาพประกอบ 19 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 64

ภาพประกอบ 20 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 65

ภาพประกอบ 21 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 66

ภาพประกอบ 22 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 67

ภาพประกอบ 23 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 68

ภาพประกอบ 24 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R2) ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 70

ภาพประกอบ 25 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 71

ภาพประกอบ 26 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 72

ภาพประกอบ 27 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 73

ภาพประกอบ 28 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 74

ภาพประกอบ 29 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 75

ภาพประกอบ 30 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 76

ภาพประกอบ 31 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 77

ภาพประกอบ 32 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 78

ภาพประกอบ 33 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 79

ภาพประกอบ 34 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 81

ภาพประกอบ 35 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 82

ภาพประกอบ 36 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 83

ภาพประกอบ 37 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 84

ภาพประกอบ 38 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 85

ภาพประกอบ 39 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 87

ภาพประกอบ 40 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 88

ภาพประกอบ 41 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 89

ภาพประกอบ 42 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 90

ภาพประกอบ 43 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 91

ภาพประกอบ 44 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 93

ภาพประกอบ 45 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 94

ภาพประกอบ 46 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 95

ภาพประกอบ 47 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 96

ภาพประกอบ 48 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 97

ภาพประกอบ 49 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 99

ภาพประกอบ 50 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 100

ภาพประกอบ 51 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 101

ภาพประกอบ 52 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 102

ภาพประกอบ 53 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 103

ภาพประกอบ 54 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 105

ภาพประกอบ 55 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 106

ภาพประกอบ 56 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 107

ภาพประกอบ 57 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 108

ภาพประกอบ 58 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 109

ภาพประกอบ 59 (ก) แสดงจำนวนเกษตรกรแยกรายชนิดหอยทะเล, (ข) แสดงเพศของเกษตรกร, (ค) แสดงช่วงอายุของเกษตรกร, (ง) แสดงระดับการศึกษาของเกษตรกร 113

ภาพประกอบ 60 แปลงเพาะเลี้ยงหอยทะเล แบ่งด้วยประเภทหอยทะเล 116

ภาพประกอบ 61 ร้อยละของแปลงเพาะเลี้ยงหอยทะเลแยกตามประเภท 116

ภาพประกอบ 62 ตำแหน่งแปลงที่ขึ้นทะเบียนทบ.1 กับกรมประมง 117

ภาพประกอบ 63 ร้อยละของจำนวนเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยทะเลแยกตามประเภทหอย 117

ภาพประกอบ 64 แปลงเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ในพื้นที่ศึกษา 118

ภาพประกอบ 65 เกษตรกรย้ายหลักไม้นำกลับมาปักในแปลงเพาะเลี้ยงของตนเอง 119

ภาพประกอบ 66 การเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ด้วยโดมขนาดใหญ่ 120

ภาพประกอบ 67 การเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ด้วยโดมขนาดเล็ก 120

ภาพประกอบ 68 การเลี้ยงหอยแมลงภู่แบบแขวน 121

ภาพประกอบ 69 การเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่แบบแขวนแพเชือก 122

ภาพประกอบ 70 การเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่แบบปีกนก 123

ภาพประกอบ 71 แปลงเพาะเลี้ยงหอยแครง ในพื้นที่ศึกษา 124

ภาพประกอบ 72 การกั้นคอกหอยแครงแบบแถวเดียว 125

ภาพประกอบ 73 การกั้นคอกหอยแครงแบบ 2 แถว 125

ภาพประกอบ 74 ลักษณะของกระเตงที่สร้างในทะเลเพื่อเฝ้าระวังหอยแครง..... 126
ภาพประกอบ 75 แปลงเพาะเลี้ยงหอยนางรมในพื้นที่ศึกษา..... 127
ภาพประกอบ 76 พวงอิแปะที่เกษตรกรซื้อมาจากผู้ขายลูกพันธ์..... 128
ภาพประกอบ 77 ร้านแขวนของแปลงเพาะเลี้ยงหอยนางรม..... 129
ภาพประกอบ 78 ขนาดหอยนางที่ได้รับมากจากผู้ขาย 129
ภาพประกอบ 79 หอยนางรมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ 130
ภาพประกอบ 80 ขนาดของเรือยนต์และเครื่องมือคราดหอยลาย..... 132
ภาพประกอบ 81 หอยลายที่จับได้ และบรรจุใส่ถุงและกระสอบ เพื่อรอจำหน่ายให้แพรับซื้อหอยทะเล 133
ภาพประกอบ 82 ซากเปลือกหอยแครงที่ตายจากผลกระทบที่มาจากน้ำเสีย..... 134
ภาพประกอบ 83 เรือประมงพื้นบ้านของชาวบ้านในชุมขน..... 137
ภาพประกอบ 84 เรือรับจ้างของชาวบ้าน 138

บทที่ 1
บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

หอยทะเลเป็นทรัพยากรสัตว์น้ำอีกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของไทยที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย มีความต้องการเพิ่มมากขึ้นทุกปี และเป็นแหล่งสร้างรายได้หล่อเลี้ยงชุมชมประมงท้องถิ่น ประมงชาวบ้าน รวมไปถึงประมงพาณิชย์ กรมประมงจึงได้ส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะเลี้ยงและจำหน่ายเพื่อส่งเสริมอาชีพให้แก่ชาวบ้านมีรายได้เพิ่มขึ้น จากสถิติของกรมประมงพบว่าในเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 มีเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยทะเลที่มาขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ทบ.1) กับกรมประมงจำนวน 4,048 ราย (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมประมง, 2562) การเพาะเลี้ยงหอยทะเลสามารถเพาะเลี้ยงได้ 3 รูปแบบหลัก เช่น การเพาะเลี้ยงแบบธรรมชาติ การเพาะเลี้ยงแบบกึ่งธรรมชาติ รวมถึงการจับหอยจากแหล่งหอยตามธรรมชาติ การเพาะเลี้ยงหรือการจับหอยจากแหล่งหอยตามธรรมชาตินั้นต้องอาศัยปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางเคมีซึ่งส่งผลต่อหอยทะเลโดยตรง ทำให้ประเภทการเพาะเลี้ยงและการพบเจอหอยตามธรรมชาติมีลักษณะที่มีความแตกต่างกันออกไป

ในปัจจุบันพบว่าทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลมีแนวโน้มเสื่อมโทรมลงอย่างต่อเนื่องและพบปัญหามากขึ้นเช่นปริมาณน้ำเสียที่ไหลจากปากแม่น้ำ ปัญหาขยะและสิ่งปนเปื้อนที่มีพิษ ซึ่งส่งผลต่อปริมาณการจับสัตว์น้ำทะเลทุกชนิดรวมถึงปริมาณการเพาะเลี้ยงหอยทะเลและการจับหอยทะเลจากแหล่งหอยตามธรรมชาติ การเพาะเลี้ยงหอยทะเลในประเทศไทยส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในบริเวณดินดอนปากแม่น้ำหรือบริเวณใกล้กับปากแม่น้ำ ซึ่งน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงหอยทะเลนั้นจะเป็นน้ำทะเลและน้ำกร่อย ทำให้มักจะพบปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำของแม่น้ำที่ไหลลงสู่อ่าวไทย ซึ่งเป็นปัจจัยหลักในการเพาะเลี้ยงหอยทะเลและส่งผลต่อคุณภาพและผลผลิตหอยทะเล โดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณอ่าวไทยตอนใน บริเวณจังหวัดเพชรบุรี (พระราชบัญญัติกำหนดเขตจังหวัดในอ่าวไทยตอนใน พ.ศ. 2502, 2502) ซึ่งคุณภาพน้ำในบริเวณนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากเนื่องจากมีน้ำจืดไหลหลากลงมายังปากคลองบางตะบูน ทำให้ค่าความเค็มที่ใช้ในการเลี้ยงหอยทะเลลดลงหรือมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเฉียบพลัน อีกทั้งยังมีปัญหาเรื่องน้ำเสียจากชุมชนเมืองทำให้เกิดความเสียหายต่อการเลี้ยงหอยทะเลอย่างมากและการไหลของน้ำได้พัดพาธาตุอาหารหรือน้ำเสียลงสู่ทะเลปริมาณมาก เป็นสาเหตุการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอน เมื่อแพลงก์ตอนเหล่านี้ตายส่งผลให้เกิดปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬหรือปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี

เมื่ออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมจะสามารถขยายได้อย่างรวดเร็วโดยใช้เวลาอันสั้น (จริยา อรรคบุตร และคณะ, 2558) ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการเน่าเสียของน้ำทะเล ส่งผลทำให้พื้นที่ดังกล่าวเป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบอันอาจก่อให้เกิดปัญหาคุณภาพน้ำ ซึ่งปัจจัยเหล่านี้เป็นปัจจัยความเสี่ยงที่ส่งผลให้หอยทะเลตายได้

จากสถิติการเลี้ยงหอยทะเลประจำปี 2560 พบว่า ผลผลิตในพ.ศ. 2560 มีทั้งสิ้น 98,255.79 ตัน ลดลงจากพ.ศ. 2559 ร้อยละ 32.67 จำนวนฟาร์มเลี้ยงหอย (เฉพาะที่มีผลผลิต) ใน 22 จังหวัดชายทะเล และกรุงเทพมหานคร มีทั้งสิ้น 5,055 ฟาร์ม ลดลงจากพ.ศ. 2559 คิดเป็นร้อยละ 13.41 โดยจังหวัดที่มีจำนวนฟาร์มเพาะเลี้ยงหอยทะเลมากที่สุด 3 อันดับแรกได้แก่ จังหวัดสมุทรสงคราม จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดเพชรบุรี (กองนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง, 2560) โดยกรมประมงได้มีการจัดทำพื้นที่อนุญาตเพาะเลี้ยงหอยทะเล โดยเป็นสัตว์น้ำควบคุม (กฎกระทรวง กำหนดกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้เป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม พ.ศ. 2559, 2559) ตามการกำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามพระราชกำหนดการประมง พ.ศ. 2558 เพื่อให้เกษตรกรได้มาทำการเพาะเลี้ยงหอยทะเลในบริเวณที่กำหนดซึ่งเป็นเขตการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในที่จับสัตว์น้ำซึ่งเป็นสาธารณสมบัติของแผ่นดิน โดยจังหวัดเพชรบุรีเป็นจังหวัดความหลากหลายของชนิดหอย รวมถึงมีวิธีการเลี้ยงที่หลากหลายมากกว่าพื้นที่อื่น อีกทั้งเป็นจังหวัดที่มีการบริหารจัดการและควบคุมด้านพื้นที่เลี้ยงหอยทะเลให้เป็นไปตามกฎหมาย ด้วยการกำหนดพื้นที่ให้เป็นไปตามประกาศฯ (ประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดเพชรบุรี เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล พ.ศ. 2560, 2560) รวมทั้งมีการขึ้นทะเบียนผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและมีการขอใบอนุญาตการเลี้ยงหอยทะเลอย่างเข้มงวด และจังหวัดเพชรบุรีนี้ยังถือเป็นจังหวัดที่เป็นต้นแบบในการจัดการการเพาะเลี้ยงหอยทะเลเพื่อเป็นกรณีตัวอย่างเพื่อนำไปพัฒนาต่อการการเพาะเลี้ยงหอยทะเลในจังหวัดอื่น ๆ ที่ติดทะเลต่อไป และเป็นพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงหอยทะเลมากพอที่จะเลือกเป็นตัวแทนพื้นที่ที่ศึกษาเรื่องการเสื่อมโทรมของคุณภาพน้ำทะเลที่ส่งผลกระทบต่อการเลี้ยงหอยทะเลของอ่าวไทยตอนบน รวมถึงเป็นตัวแทนด้านวัฒนธรรมของการเลี้ยงหอยทะเลที่ได้มีวิถีชีวิตของเกษตรกรในภาคกลางบริเวณอ่าวไทยตอนบนได้อีกด้วย

ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาปัญหาและผลกระทบต่าง ๆ รวมถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพน้ำ ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงกับเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยทะเลในรูปแบบต่าง ๆ โดยการศึกษาปัจจัยทางด้านเคมีด้วยการเปรียบเทียบปัจจัยต่าง ๆ จำนวน 11 ปัจจัย จากข้อมูลที่ได้หน่วยงาน เพื่อนำมาประมวลผลร่วมกับการรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing : RS) เข้า

มาประยุกต์ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากดาวเทียม นอกจากนี้ยังศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมของแหล่งเพาะเลี้ยงหอยทะเลกับแบบรูปทางภูมิทัศน์วัฒนธรรมของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยทะเลในบริเวณพื้นที่ศึกษา เพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาและส่งเสริมการเพาะเลี้ยงหอยทะเลให้กับเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและเป็นแนวทางสำหรับหน่วยงานหรือองค์กรที่เกี่ยวข้องในการจัดการ ป้องกัน และแก้ไขปัญหาที่มีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

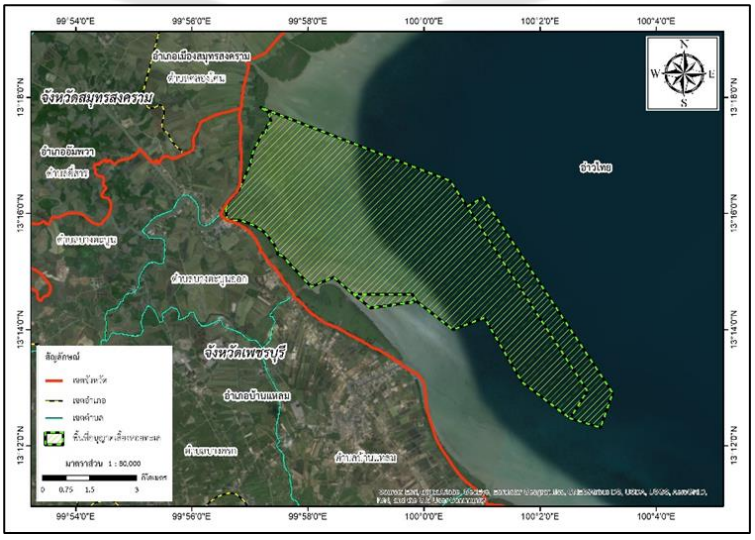
1. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหลายช่วงคลื่นของการใช้การรับรู้จากระยะไกลกับดัชนีคุณภาพน้ำ

2. เพื่อวิเคราะห์แบบรูปเชิงพื้นที่และลักษณะภูมิทัศน์วัฒนธรรมในพื้นที่ของการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านพื้นที่

พื้นที่ที่ทำการศึกษามาจากพื้นที่อนุญาตให้เลี้ยงหอยทะเล ในพื้นที่ที่อนุญาตให้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามมาตรา 79 แนบท้ายประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดเพชรบุรี ลงวันที่ 18 เมษายน 2560 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา 22 พฤษภาคม 2560 บริเวณจังหวัดเพชรบุรี ตั้งแต่ตำบลบางตะบูน อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ถึงตำบลบ้านแหลม อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี มีพื้นที่ทั้งหมด 44.91 ตารางกิโลเมตร ตามภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 พื้นที่ศึกษาบริเวณอำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

2. ขอบเขตการศึกษาด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยทะเลในพื้นที่อนุญาตเพาะเลี้ยงหอยทะเลในจังหวัดเพชรบุรี มีจำนวนเกษตรกร 707 ราย และมีจำนวนแปลงเพาะเลี้ยง 764 แปลง โดยจะใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างจากจำนวนทั้งหมด เพื่อใช้ในการศึกษา การทำแบบสอบถามและเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงหอยทะเลและเพื่อการศึกษาด้านภูมิทัศน์วัฒนธรรม

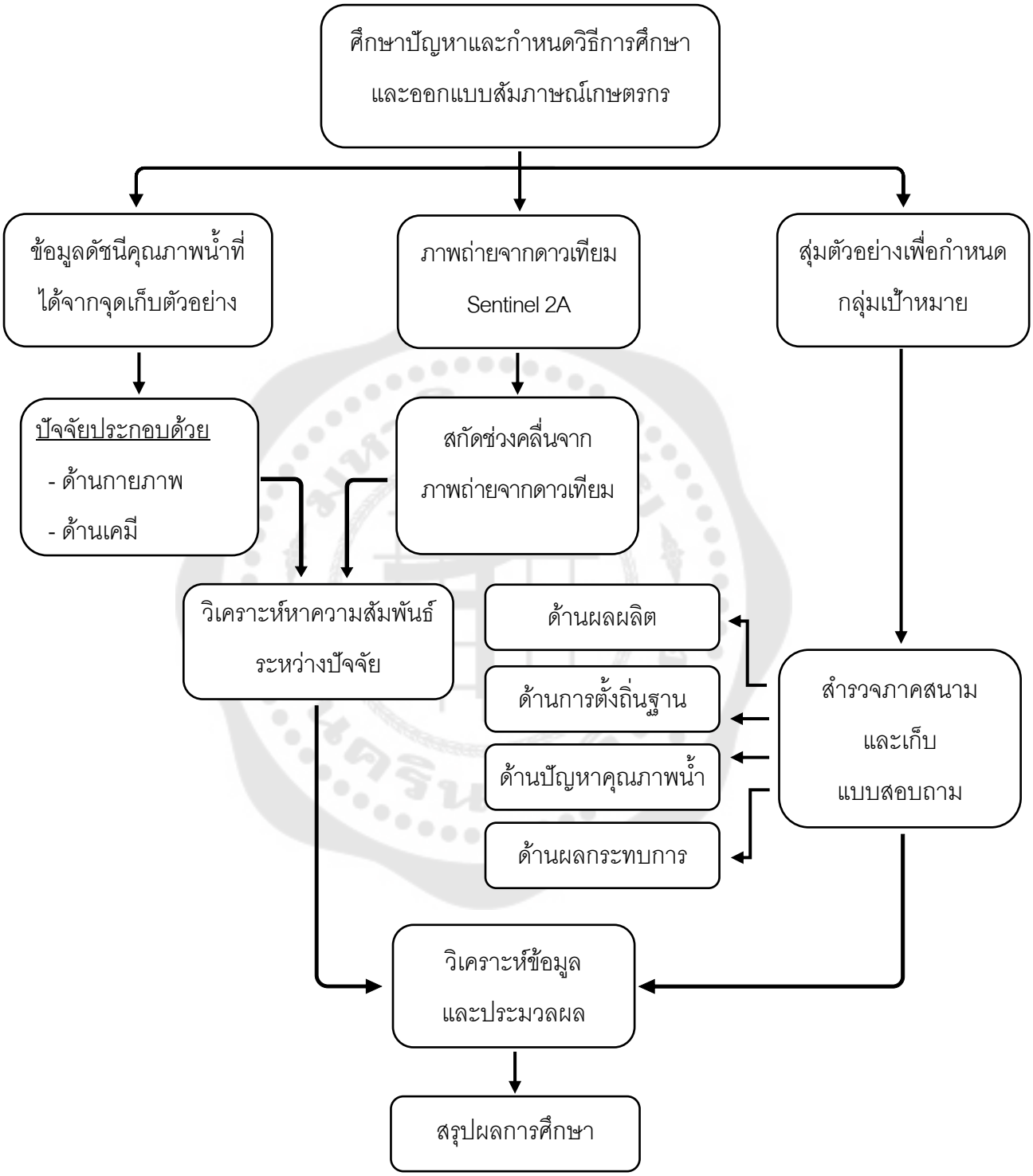
3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีคุณภาพน้ำระหว่างปัจจัยดัชนีคุณภาพน้ำจำนวน 10 ปัจจัย ได้แก่ ค่าแอมโมเนีย ค่าไนเตรท ค่าไนไตร์ท ค่าความเป็นกรด-เบส ค่าความเป็นด่าง ค่าฟอสเฟส ค่าความเค็ม ค่าการละลายออกซิเจน ค่าอุณหภูมิ ค่าความโปร่งใส จากจุดตรวจวัด จำนวน 13 จุด มาเปรียบเทียบกับค่าการสะท้อนพลังงานจำนวน 5 ช่วงคลื่น ได้แก่ ช่วงคลื่นที่ 2 (Blue) ช่วงคลื่นที่ 3 (Green) ช่วงคลื่นที่ 4 (Red) ช่วงคลื่นที่ 5 (Vegetation Red Edge) และช่วงคลื่นที่ 6 (Vegetation Red Edge) จากภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-2 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 -2562 กับการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์แบบรูปเชิงพื้นที่ของการเลี้ยงหอยทะเลกับลักษณะภูมิทัศน์วัฒนธรรมในพื้นที่ ตามวัตถุประสงค์ลำดับที่ 2

4. ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการดำเนินการศึกษา ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2563 ถึง เมษายน พ.ศ. 2564 รวมระยะเวลา 1 ปี และใช้ภาพถ่ายจากดาวเทียมในการวิเคราะห์ข้อมูล ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2559 ถึง เมษายน พ.ศ. 2562 รวมระยะเวลา 4 ปี

กรอบการศึกษา



ภาพประกอบ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีคุณภาพน้ำทั้ง 10 ปัจจัยกับกับการใช้ช่วงคลื่นหลายช่วงคลื่นจากการรับรู้จากระยะไกล

2. เพื่อให้ทราบถึงแบบรูปเชิงพื้นที่ของการเพาะเลี้ยงหอยทะเลกับภูมิทัศน์วัฒนธรรมของการเลี้ยงหอยทะเลในพื้นที่

3. เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกาศเตือนต่าง ๆ หรือเพื่อกำหนดมาตรการที่เป็นประโยชน์ต่อการเพาะเลี้ยงหอยทะเล รวมถึงการนำวิธีการศึกษาที่ได้จากวิจัยไปประยุกต์ใช้กับพื้นที่อื่น ๆ ต่อไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

น้ำ หมายถึง สารประกอบซึ่งมีองค์ประกอบเป็นธาตุไฮโดรเจนและออกซิเจนในอัตราส่วน 1 : 8 โดยน้ำหนักเมื่อบริสุทธิ์เป็นของเหลวใส ไม่มีกลิ่น รส ดื่มได้ และชำระล้างสิ่งสกปรก สำหรับในทางวิทยาศาสตร์แล้ว น้ำถือว่าเป็นสารมาตรฐาน ที่สามารถอยู่ได้ 3 สถานภาพ คือของแข็ง ของเหลว ก๊าซ (ราชบัณฑิตยสถาน, 2538)

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่มีสิ่งเจือปนด้วยสิ่งปฏิกูล ของเสียหรือมวลสารอันตรายในปริมาณที่สูง จนกระทั่งน้ำไม่เป็นสิ่งที่ต้องการ มีกลิ่น สี รส ที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ หากมีการปล่อยลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติอาจทำให้ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีผลเสียและเสื่อมโทรมลงได้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2560)

คุณภาพน้ำ หมายถึง ความเหมาะสมของน้ำเพื่อใช้ในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ โดยที่คุณภาพน้ำของน้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติจะมีการเปลี่ยนแปลงไปน้อยหรือมากนั้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ถูกกำหนดโดยสภาพแวดล้อมอันได้แก่ ลักษณะทายกายภาพของภูมิประเทศ ลักษณะทางธรณีวิทยา สภาพภูมิอากาศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน หรือกิจกรรมต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่มีความเกี่ยวข้องกับน้ำ สารปนเปื้อนที่ก่อให้เกิดผลเสียในการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมี ทางกายภาพ หรือชีวภาพของสิ่งแวดล้อม ในส่วนของสารอาหาร ตะกอน เชื้อโรค โลหะหนัก หรือสารเคมีอันตรายอื่น ๆ ทั้งหมดที่ถูกปล่อยออกมาจากกิจกรรมต่าง ๆ ส่งผลที่ให้คุณภาพน้ำเสื่อมลงได้ โดยสามารถแบ่งลักษณะคุณภาพน้ำออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ คุณภาพน้ำทางกายภาพ คุณภาพน้ำทางเคมี และคุณภาพน้ำทางชีวภาพ (เกษม จันทร์แก้ว และคณะ, 2526)

ดัชนีคุณภาพน้ำทะเล (Marine Water Quality Index : MWQI) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 - 100 แสดงถึงสถานการณ์คุณภาพน้ำทะเลโดยรวม พิจารณาจากพารามิเตอร์ 8 ตัว ได้แก่ ออกซิเจนละลาย (DO) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (TCB) ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (PO4 - P) ไนเตรท - ไนโตรเจน (NO3 - N) อุณหภูมิ (Temp.) สารแขวนลอย (SS) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) แอมโมเนีย -ไนโตรเจน (NH3-N) สำหรับพารามิเตอร์กลุ่มยาฆ่าแมลง (Pesticides) และกลุ่มสารเป็นพิษ (Toxic elements) เช่น ปรอท (Hg) แคดเมียม (Cd) โครเมียมรวม (Total Cr) โครเมียมเฮกซาวาเลนท์ (Cr6+) ตะกั่ว (Pb) ทองแดง (Cu) ไซยาไนด์ (CN–) และพีซีบี (PCBs) นั้น หากพบว่าค่าความเข้มข้น เกินมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง จะกำหนดให้ดัชนีคุณภาพน้ำทะเลบริเวณนั้นมีค่าเป็น “0” โดยทันที (กรมควบคุมมลพิษ, 2545)

ภูมิทัศน์วัฒนธรรม หมายถึง สภาพพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะประกอบด้วยปัจจัยทางกายภาพ สภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ผสมผสานเข้ากับการตั้งถิ่นฐานและวัฒนธรรมของสังคมมนุษย์ในเวลาต่าง ๆ โดยมีรูปแบบการดำรงชีวิต ขนบธรรมเนียมประเพณี และวัฒนธรรมความเชื่อ ทำให้เกิดการวิวัฒนาการของสังคมมนุษย์ในบริเวณนั้น มีความเจริญงอกงาม มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ วัฒนธรรมและเศรษฐกิจ ผ่านลักษณะการใช้งานของพื้นที่ ที่มีเอกษณ์เฉพาะของพื้นที่นั้น ๆ

แบบรูปเชิงพื้นที่ หมายถึง การสร้างสิ่งปลูกสร้างใด ๆ ที่เป็นผลมาจากการตัดสินใจของมนุษย์ โดยการเลือกที่สถานที่ตั้งเพื่อประกอบกิจกรรมต่าง ๆ บนพื้นที่หรือในพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลจากแบบรูป ลักษณะทางกายภาพหรือสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติในพื้นที่ และบางส่วนอาจเกิดจากพฤติกรรมของมนุษย์เอง ซึ่งสามารถแบบออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ การกระจายเชิงพื้นที่และปฏิสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (พันธ์ทิพย์ จงโกรย, 2556)

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง “การศึกษาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำกับปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อภูมิทัศน์วัฒนธรรมของการเพาะเลี้ยงหอยทะเลในพื้นที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี” ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ปัจจัยทางกายภาพของชายฝั่งทะเลที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงหอยทะเล ชนิดของหอยทะเลที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ศึกษา และภูมิทัศน์วัฒนธรรมที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่ทำการศึกษา เพื่อให้ผู้วิจัยทำความเข้าใจเนื้อหาในการวิจัย ตามขอบเขตที่กำหนดไว้ ดังนี้

1. ดัชนีและประเมินผลคุณภาพน้ำชายฝั่ง
2. การประยุกต์ภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel – 2 เพื่อการประเมินผลคุณภาพน้ำชายฝั่ง
3. การเพาะเลี้ยงหอยทะเล
4. การศึกษาแบบรูปและลักษณะภูมิทัศน์วัฒนธรรม
5. พื้นที่ศึกษา
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ดัชนีและการประเมินคุณภาพน้ำชายฝั่ง

มาตรฐานคุณภาพน้ำความที่มีความเหมาะสมเพื่อใช้สำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำนั้น ได้มีนักวิชาการจากสถาบันหรือหน่วงงานต่าง ๆ จากหลายประเทศที่มีความต้องการที่จะกำหนดเกณฑ์ต่าง ๆ สำหรับมาตรฐานคุณภาพน้ำ แต่ด้วยชนิดของสัตว์น้ำที่มีความหลากหลายและมีเขตที่อยู่อาศัยต่างกัน จึงมีรูปแบบการดำรงชีวิตในแต่ละสภาพแวดล้อมและแต่ละช่วงวัยที่ต่างกัน ซึ่งส่งผลให้เกณฑ์ต่าง ๆ ที่กำหนดนั้นต้องมีความยืดหยุ่นหรือแปรผันไปตามพื้นที่ที่อยู่อาศัย ดังนั้นมาตรฐานของดัชนีคุณภาพน้ำที่มีความเหมาะสมเพื่อนำไปใช้สำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำนั้นอาจจำแนกได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1.1 ลักษณะทางกายภาพ หมายถึง ค่าดัชนีคุณภาพน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลง โดยมีสาเหตุมาจากลักษณะกายภาพที่สามารถตรวจสอบหรือตรวจวัดได้ อีกทั้งยังส่งผลกระทบในทางตรงหรือทางอ้อมต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ได้แก่ สี อุณหภูมิ ความขุ่น และความโปร่งใส ดังนี้

1) สี (Color)

ระดับสีของน้ำเกิดจะเกิดจากการสะท้อนพลังงานของสิ่งที่อยู่ในน้ำ ทั้งสิ่งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ซึ่งระดับสีของน้ำอาจบ่งบอกถึงสภาพแวดล้อมและปริมาณสารแขวนลอย ที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้น ๆ ได้ ระดับสีของน้ำจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1.1) สีปรากฏ (apparent color) หมายถึง ระดับสีของน้ำที่แสดงให้เห็นแก่สายตาเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเกิดจากการสะท้อนพลังงานจากสารแขวนลอยที่ปนอยู่ในน้ำ บริเวณพื้นท้องน้ำหรือจากท้องฟ้า

1.2) สีจริง (true color) หมายถึง ระดับสีของน้ำที่เกิดจากสารละลายชนิดต่าง ๆ อันได้แก่ สารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ ซึ่งการปรากฏระดับสีของน้ำนั้น จะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสารละลายชนิดนั้น ๆ

แหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไปจะมีสีเหลืองจนถึงสีน้ำตาล ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม ชนิด ปริมาณ และความเข้มข้นของสารละลายหรือสารแขวนลอย รวมไปถึงคุณภาพของแสงด้วย โดยระดับสีของน้ำจึงมักเปลี่ยนแปลงไปตามชนิดของสารที่มีอยู่ในน้ำ เช่น มีปริมาณกำมะถันมากระดับสีของน้ำจะมีสีเขียวอมเหลือง มีปริมาณหินปูนมากระดับสีของน้ำจะมีสีเขียว หรือมีปริมาณเหล็กออกไซด์มากระดับสีของน้ำจะมีสีแดง หรือในบางครั้งพบมีสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในน้ำ ก็จะส่งผลให้ระดับสีของน้ำเปลี่ยนไปเช่นกัน เช่น มีปริมาณไดอะตอมมากจะทำให้ระดับสีของน้ำจะมีสีเหลืองหรือน้ำตาล มีปริมาณสาหร่ายเขียวแกมน้ำเงินมากระดับสีของน้ำจะมีสีเขียวเข้ม เป็นต้น

2) อุณหภูมิ (temperature)

ค่าอุณหภูมิของน้ำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่ส่งผลทั้งทางตรงหรือทางอ้อมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ โดยปกติค่าอุณหภูมิของน้ำตามธรรมชาติจะมีการเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิของอากาศ ซึ่งจะขึ้นอยู่กับฤดูกาล ระดับความสูง และสภาพภูมิประเทศอีกทั้งยังขึ้นอยู่กับความเข้มของแสงที่ได้รับมาจากดวงอาทิตย์ กระแสลม ความลึก ปริมาณสารแขวนลอยหรือความขุ่น และสภาพแวดล้อมทั่ว ๆ ไปของแหล่งน้ำ ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำในธรรมชาติจะมีการ

เปลี่ยนแปลงค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 23 ถึง 32 องศาเซลเซียส ซึ่งจะมีค่าสูงขึ้นหรือ ลดต่ำลง มักมาจากการเปลี่ยนแปลงตามลักษณะของพื้นทีและฤดูกาล

การเปลี่ยนแปลงค่าอุณหภูมิในน้ำ ยังมีผลทำให้พืชน้ำ โดยเฉพาะการเจริญเติบโตและการเพิ่มจำนวนของแพลงก์ตอนพืช โดยบางชนิดมักจะอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำ เช่น กลุ่มไดอะตอม จะเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิระหว่าง 15-25 องศาเซลเซียส และพืชกลุ่มสาหร่ายสีเขียว มักเจริญเติบโตได้ดีในน้ำที่มีอุณหภูมิสูงถึง 35 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิของน้ำสูง จะพบแพลงก์ตอนพืชจำพวกสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมาก ซึ่งไม่สามารถเป็นอาหารของสัตว์น้ำได้และในบางชนิดอาจมีพิษแก่สัตว์น้ำด้วย และถ้ามีปริมาณมากเกิน เมื่อแพลงก์ตอนเหล่านี้ตายลงจะส่งผลให้เกิดการเน่าเสียและส่งกลิ่นเห็นได้ และจะส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำด้วย

3) ความขุ่น (turbidity)

ค่าความขุ่นของน้ำ หมายถึง การดูดซับหรือการสกัดกั้นปริมาณของแสงที่ส่องผ่านได้ อีกทั้งยังแสดงถึงปริมาณของสารแขวนลอยต่าง ๆ ที่อยู่ในน้ำ ซึ่งจะดูดซับแสงไว้ ซึ่งสิ่งที่ทำให้น้ำเกิดความขุ่น ได้แก่ สารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ รวมถึงปริมาณของสิ่งที่มีชีวิตขนาดเล็ก ที่จะปรากฏในรูปของอนุภาคสารแขวนลอย เช่น ดิน ทราย แพลงก์ตอน หรือแบคทีเรีย เป็นต้น การพบความขุ่นและสารแขวนลอยที่อยู่ในน้ำ อาจมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำได้ ดังนี้

3.1) น้ำที่มีความขุ่นมาก จะสกัดกั้นแสงที่ส่องผ่านลงไปในน้ำ ซึ่งจะปิดกั้นการสังเคราะห์ด้วยแสงของแพลงก์ตอนพืช ส่งผลให้แหล่งน้ำนั้นมีปริมาณอาหารตามธรรมชาติลดลง

3.2) ส่งผลประทบต่อระบบการหายใจของสัตว์น้ำ โดยในน้ำที่มีปริมาณสารแขวนลอยมาก จะขัดขวางการทำงานของช่องเหงือก ทำให้ระบบการหายใจของสัตว์น้ำติดขัดและเป็นอันตรายได้

3.3) ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น น้ำที่มีความขุ่นมากจะมีการดูดซับความร้อนที่บริเวณผิวน้ำทำให้ อุณหภูมิสูงกว่าปกติ จึงเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำโดยตรงและมีผลทางอ้อมทำให้ออกซิเจนละลายในน้ำได้จำกัด

3.4) การเจริญเติบโตของสัตว์น้ำหยุดชะงัก ซึ่งน้ำที่มีความขุ่นจะมีปริมาณอนินทรีย์สารในระดับสูง ทำให้การดูดซับ แลกเปลี่ยนสารจากภายในและภายนอกของไข่ปลาในขณะที่ฟักตัวชะงักลง และทำให้การกินอาหารได้น้อยลง และส่งผลทำให้การเจริญเติบโตช้า

4) ความโปร่งใส (transparency)

ค่าความโปร่งใสของน้ำจะแสดงถึงปริมาณของแสงที่สามารถส่องผ่านลงไปในน้ำได้ตามระดับความลึกนับจากผิวน้ำลงไป หากแหล่งน้ำมีปริมาณสารแขวนลอยทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตอยู่จำนวนมาก จะส่งผลให้ปริมาณแสงส่องผ่านลงไปได้น้อย จึงสกัดกั้นการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชน้ำและแพลงก์ตอนพืชในน้ำ ทำให้ปริมาณอาหารตามธรรมชาติของสัตว์น้ำลดลงตามไปด้วย ดังนั้นความโปร่งใสของน้ำจึงมีความสัมพันธ์กับปริมาณสารแขวนลอยและจุลินทรีย์ต่าง ๆ ในน้ำ การวัดความโปร่งใสทำได้โดยใช้แผ่นไม้ที่มีสีขาวสลับดำ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 เซนติเมตร เรียกว่า secchi disc ผูกกับสายที่มีมาตาส่วนความลึก ในการวัดความโปร่งใสของน้ำจำเป็นต้องวัดในภาคสนาม ในเวลากลางวันขณะที่มีแสงแดดปกติ จากนั้นหย่อนลงน้ำในแนวดิ่งจนถึงระดับที่มองไม่เห็น และนำมาอ่านค่าระดับความลึกนั้น

ค่าความลึกของการส่องผ่านของแสงจะมีการเปลี่ยนแปลงนั้น จะขึ้นอยู่กับปริมาณแพลงก์ตอนหรืออนุภาคอินทรียสารในน้ำนั้น โดยแหล่งน้ำที่มีค่าความโปร่งใสอยู่ในช่วง 30 - 60 เซนติเมตร เป็นแหล่งน้ำที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ หากมีค่าต่ำกว่า 30 เซนติเมตร แสดงว่าน้ำมีความขุ่นหรือมีปริมาณสารแขวนลอยในน้ำมากเกินไป หากมีค่าสูงกว่า 60 เซนติเมตรขึ้นไป แปลว่าแหล่งน้ำนั้นไม่ค่อยมีความอุดมสมบูรณ์

1.2 ลักษณะทางเคมีภาพ หมายถึง ค่าดัชนีคุณภาพน้ำที่เป็นผลมาการเปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยาทางเคมีที่สามารถตรวจสอบและตรวจวัดได้ ซึ่งส่งผลกระทบในทางตรงและทางอ้อมต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ความเป็นกรด (acidity) ความเป็นด่าง (alkalinity) ความกระด้าง (hardness) ปริมาณออกซิเจนละลาย (dissolved oxygen) ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์อิสระ (free carbon dioxide) ไนโตรเจน (nitrogen) ฟอสฟอรัส (phosphorus) ความเค็ม (salinity) ดังนี้

1) ความเป็นกรด - ด่าง (pH)

ค่าความเป็นกรด - ด่าง หรือ pH เป็นหน่วยวัดที่แสดงให้ทราบว่าสารละลายที่อยู่ในน้ำ มีคุณสมบัติเป็นกรดหรือด่าง โดยค่าที่แสดงคือปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนอิออนที่มีอยู่ในน้ำหรือสารละลาย ระดับความเป็นกรดเป็นด่างที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0-14 โดยค่า 7 คือ

ค่าที่แสดงถึงความเป็นกลางของสารละลาย หากมีค่า pH น้อยกว่า 7 แสดงว่าสารละลายนั้นมีสภาพเป็นกรด และถ้ามีค่ามากกว่า 7 แสดงว่าสารละลายนั้นมีสภาพเป็นด่าง

แหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไป มีค่า pH อยู่ระหว่าง 5 – 9 ซึ่งขึ้นอยู่กับความแตกต่างของลักษณะภูมิประเทศและสภาพแวดล้อมหลายประการ เช่น ลักษณะพื้นดินและหิน ปริมาณน้ำฝน การใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น โดยปกติพบว่าระดับ pH ของน้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงไปตามคุณสมบัติของดิน ดังนั้นในบริเวณพื้นที่ดินมีสภาพเป็นกรดก็จะทำให้น้ำมีสภาพเป็นกรดตามไปด้วย นอกจากนี้ สิ่งมีชีวิตทั้งในดินและน้ำ เช่น จุลินทรีย์และแพลงก์ตอนพืช สามารถทำให้ค่า pH ของน้ำมีการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดเป็นด่างมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ

2) ปริมาณออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen : DO)

ออกซิเจนเป็นปัจจัยที่นับว่ามีความสำคัญมากที่สุด เนื่องจากสิ่งมีชีวิตในน้ำทุกชนิดจำเป็นต้องการใช้ออกซิเจนโดยเฉพาะเพื่อการหายใจ ความสามารถในการละลายน้ำของแก๊สออกซิเจนจะขึ้นอยู่กับความดันของบรรยากาศ อุณหภูมิของน้ำ และปริมาณเกลือแร่ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในน้ำ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำจะทำได้น้อยลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เช่นเดียวกับน้ำที่มีความเค็มสูงก็จะทำให้ออกซิเจนละลายน้อยลง ดังนั้น สัตว์น้ำจึงต้องมีความเสี่ยงต่อการขาดแคลนออกซิเจนมากกว่าสัตว์บก โดยเฉพาะน้ำที่มีอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นในช่วงฤดูร้อน อัตราการย่อยสลายและปฏิกิริยาต่าง ๆ จะเพิ่มมากขึ้น จึงส่งผลให้ปริมาณความต้องการออกซิเจนสูงขึ้นไปด้วย หากความสามารถในการละลายน้ำของออกซิเจนน้อยลง จำมีผลทำให้เกิดสภาพการขาดแคลนออกซิเจนในน้ำขึ้นได้ในทางตรงกันข้ามบางครั้งในแหล่งน้ำก็อาจเกิด

3) ความเค็ม (salinity)

ความเค็มของน้ำมีผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ โดยเฉพาะระบบการควบคุมปริมาณน้ำ ภายในร่างกาย (water regulatory system) ซึ่งมีผลมาจากความแตกต่างของแรงดัน osmotic ระหว่างภายในตัวสัตว์น้ำและน้ำภายนอก สัตว์น้ำจืดจะมีแรงดัน osmotic ภายในตัวสูงกว่าน้ำที่อยู่ภายนอก ดังนั้นน้ำภายนอกจึงสามารถแทรกซึมเข้าสู่ร่างกายได้ง่าย สัตว์น้ำจืดจึงต้องพยายามขจัดเอาน้ำส่วนเกิน เหล่านี้ออกไป ในทางตรงกันข้าม สัตว์น้ำเค็มที่อาศัยอยู่ในทะเลจะมีแรงดัน osmotic ต่ำกว่าน้ำทะเล ดังนั้น น้ำภายในตัวก็จะออกนอกร่างกายได้ง่าย สัตว์ทะเลจึงต้องพยายามเก็บรักษาปริมาณน้ำไว้ให้มาก สำหรับสัตว์น้ำบางชนิด โดยเฉพาะสัตว์น้ำกร่อยที่อาศัยอยู่บริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงความเค็มมาก จะมีความสามารถในการปรับตัว

และทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของแรงดัน osmotic ดังกล่าวได้ดี อย่างไรก็ตาม สัตว์น้ำทั่ว ๆ ไป สามารถปรับตัวได้เข้ากับสภาพความเค็มของน้ำที่เปลี่ยนแปลงได้แต่ ทั้งนี้ต้องค่อย ๆ เป็นไปอย่างช้า ๆ โดยปกติ สัตว์น้ำจืดจะมีเลือดที่มีความเข้มข้นสูงกว่าน้ำภายนอก ประมาณ 6 เท่าของแรงดัน osmotic หรือเท่ากับความเข้มข้นประมาณ 7 ส่วนในพัน ของเกลือโซเดียม คลอไรด์ ดังนั้นสัตว์น้ำจืดโดยทั่วไปจะสามารถอยู่ในน้ำที่มีความเค็มประมาณ 7 ส่วนในพันได้และบาง ชนิดจะอาศัยอยู่ในน้ำที่มีความเค็มสูงกว่านี้ได้แต่ต้องให้เปลี่ยนแปลงทีละน้อยดังที่กล่าวมาแล้ว สำหรับปลาทะเลหรือสัตว์น้ำเค็มก็เช่นเดียวกัน มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของความเค็มที่ลดต่ำลงไม่เท่ากันในแต่ละชนิด

1.3 ลักษณะทางชีวภาพ หมายถึง ค่าดัชนีคุณภาพน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงจากสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในน้ำ ซึ่งส่งผลกระทบในทางตรงหรือทางอ้อมต่อสิ่งมีชีวิตอื่นที่มีแหล่งอาศัยอยู่ในน้ำ เช่น แพลงก์ตอนพืชและสัตว์ (plankton) แบคทีเรีย (bacteria) พืชน้ำ (aquatic macrophytes) หรือเชื้อโรค (pathogens) ฯลฯ

จากการตรวจเอกสารขั้นต้นเกี่ยวกับดัชนีและการประเมินคุณภาพน้ำชายฝั่งทะเล สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 1

ตาราง 1 แสดงการสรุปผลการใช้ดัชนีและการประเมินคุณภาพน้ำชายฝั่ง

ปัจจัย	ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล	หน่วยวัด	วิธีการตรวจสอบ
อุณหภูมิ	เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน 1	°C	Thermometer Electrical sensor method
ความโปร่งใส	ไม่เกินร้อยละ10	cm.	Secchi disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล
แอมโมเนีย	ไม่เกิน 700	*µg/ N-L*	Phenol-Hypochlorite method
ไนไตรท	ไม่เกิน 60	*µg/ N-L*	Colorimetric method
ไนเตรท	ไม่เกิน 60	*µg/ N-L*	Cadmium Reduction method
ความเป็นกรด-ด่าง	7.0 – 8.5	-	pH meter

ตาราง 1 แสดงการสรุปผลการใช้ดัชนีและการประเมินคุณภาพน้ำชายฝั่ง (ต่อ)

ปัจจัย	ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล	หน่วยวัด	วิธีการตรวจสอบ
ฟอสเฟส	ไม่เกิน 45	µg/ P-L	Colorimetric method
ความเค็ม	เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกินกว่า 10% ของค่าต่ำสุด	-	1. Argentometric 2. Electrical conductivity 3. Density 4. Refractometer
ออกซิเจนละลาย	ไม่น้อยกว่า 4	Mg/L	1. Azide modification method 2. Membrane electrode method 3. Wrinkle method

ที่มา : ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล (2560)

2. การประยุกต์ภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในการประเมินผลคุณภาพน้ำชายฝั่ง

2.1 การรับรู้จากระยะไกล

การรับรู้จากระยะไกล เป็นการได้มาซึ่งข้อมูลที่เกี่ยวกับวัตถุ พื้นที่ และปรากฏการณ์บนพื้นโลก จากเครื่องรับรู้ (sensor) โดยปราศจากการเข้าไปสัมผัสวัตถุเป้าหมาย ซึ่งอาศัยคุณสมบัติจากพลังงานคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic energy) เป็นสื่อในการได้มาของข้อมูล ซึ่งมีคุณสมบัติ 3 ลักษณะ คือ ลักษณะการสะท้อนช่วงคลื่น (spectral characteristics) ลักษณะเชิงพื้นที่ (spatial characteristics) และลักษณะของวัตถุตามช่วงเวลา (temporal characteristics)

ระบบการรับรู้จากระยะไกล สามารถแบ่งได้ตามแหล่งกำเนิดพลังงานอันก่อให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า มี 2 กลุ่มใหญ่ คือ

2.1.1 Passive remote sensing เป็นระบบที่ได้รับความนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ตั้งแต่เริ่มแรกจนถึงปัจจุบัน โดยอาศัยแหล่งพลังงานที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ คือ ดวงอาทิตย์ เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานหลัก โดยระบบนี้จะรับและบันทึกข้อมูลได้ ส่วนใหญ่จะเป็นใน

เวลากลางวัน ซึ่งมีข้อจำกัดด้านภาวะอากาศ หมายถึงไม่สามารถรับข้อมูลได้ในฤดูฝนหรือเมื่อมีเมฆ หมอก ฝน และไม่สามารถบันทึกข้อมูลในช่วงเวลากลางคืนได้ เนื่องจากไม่มีแหล่งพลังงาน

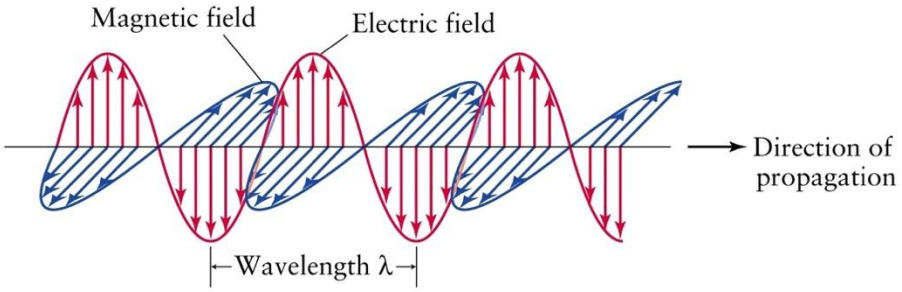
2.1.2 Active remote sensing เป็นระบบที่สามารถสร้างแหล่งพลังงานขึ้นได้ด้วยตัวของเครื่องมือสำรวจเองด้วยแถบความถี่ในช่วงคลื่นไมโครเวฟ แล้วส่งผ่านพลังงานไปสู่พื้นที่เป้าหมาย ระบบนี้สามารถทำการรับและบันทึกข้อมูลได้ตลอดเวลาทั้งในเวลากลางวันและเวลากลางคืน และไม่มีข้อจำกัดด้านสภาวะภูมิอากาศ อีกทั้งยังสามารถส่งผ่านพลังงานทะลุผ่านกลุ่มเมฆ หมอก หรือฝนได้ในทุกฤดูกาล

2.2 กระบวนการและองค์ประกอบการรับรู้จากระยะไกลประกอบด้วย

2.2.1 การได้มาซึ่งข้อมูล (data acquisition) โดยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดพลังงาน เช่น แสงจากดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่านชั้นบรรยากาศ เกิดการปฏิสัมพันธ์ของพลังงานกับรูปลักษณ์พื้นผิวโลก และเดินทางเข้าสู่เครื่องรับหรืออุปกรณ์ที่ใช้บันทึก ที่ถูกติดตั้งไว้บนตัวยาน (platform) ได้แก่ เครื่องบิน ยานอวกาศ และดาวเทียม โดยจะถูกบันทึกและแปลงเป็นสัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ส่งมายังสถานีรับที่ภาคพื้นดิน และผลิตออกมาเป็นข้อมูลในรูปแบบเชิงอนาล็อก (analog data) และข้อมูลเชิงเลข (digital data)

2.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis) ประกอบด้วย การแปลความหรือตีความข้อมูลด้วยสายตา (visual interpretation) และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเลข (digital analysis) โดยมีข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วยข้อมูลอ้างอิงต่าง ๆ เช่น แผนที่ที่ดิน ข้อมูลปฏิทินและสถิติการปลูกพืช ซึ่งจะเป็นการแปลความหรือตีความออกมาในรูปแบบแผนที่ ข้อมูลเชิงเลข ตาราง คำอธิบาย หรือแผนภูมิ เป็นต้น เพื่อใช้ประโยชน์ในงานต่าง ๆ ต่อไป

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic wave) เป็นพลังงานต่อเนื่องที่มีค่าความยาวของช่วงคลื่นหลายเมตรถึงเศษส่วนของพันล้านเมตร (Nanometer : 10^{-9}) (ภาพประกอบที่ 3) โดยดวงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดพลังงานในรูปแม่เหล็กไฟฟ้าตามธรรมชาติที่สำคัญ ซึ่งจะมีการแผ่พลังงานตามทฤษฎีของการแผ่พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า (electromagnetic theory) โดยแยกออกเป็นทฤษฎีคลื่น (wave theory) และทฤษฎีอนุภาค (particle theory) ซึ่งในทางการรับรู้จากระยะไกลจะใช้ทฤษฎีคลื่นเป็นหลักที่มีการเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิค (harmonic motion) มีช่วงซ้ำและจังหวะเท่ากันในเวลาหนึ่งมีความเร็วเท่าความเร็วแสง (c) ระยะทางจากยอดคลื่นถึงยอดคลื่นถัดไปเรียกว่าความยาวคลื่น (λ) และจำนวนยอดคลื่นที่เคลื่อนผ่านจุดคงที่จุดหนึ่งต่อหน่วยเวลาเรียกว่า ความถี่คลื่น (f) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความเร็วคลื่น



ภาพประกอบ 3 *คุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า*

ที่มา :นิวัติ เนียมพลอย (2553)

คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถแบ่งได้ตามความยาวของคลื่น ที่เรียกว่า ช่วงคลื่น (band) มีตั้งแต่ช่วงคลื่นที่มีความยาวน้อยที่สุดด้วยความยาวที่น้อยกว่า 10-100 เมตร จนถึงช่วงคลื่นที่มีความยาวมากที่สุดคือช่วงคลื่นวิทยุซึ่งมีความยาวช่วงคลื่นหลายกิโลเมตร สำหรับคุณสมบัติของช่วงคลื่น ประกอบด้วยช่วงคลื่นตามลำดับความยาวดังนี้ รังสีแกมมา รังสีเอกซ์ อัลตราไวโอเลต ช่วงคลื่นตามองเห็น อินฟราเรด ไมโครเวฟ และคลื่นวิทยุ

ตาราง 2 แสดงช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและคุณสมบัติ

ช่วงคลื่น	**รายละเอียด**	**คุณสมบัติ**
รังสีแกมมา	*< 0.03 μm.*	ถูกดูดซึมทั้งหมดโดยชั้นบรรยากาศ
รังสีเอ็กซ์	*0.03 – 3.1 μm.*	ถูกดูดซึมทั้งหมดโดยชั้นบรรยากาศ
รังสีอัลตร้าไวโอเลต	0.03 – 0.4 *μm.*	คลื่นสั้นกว่า 0.3 ไมโครเมตร ถูกดูดซึมทั้งหมดโดยโอโซน(O_3) ในบรรยากาศชั้นบน
รังสีไวโอเลต	0.03 – 0.4 *μm.*	ช่วงคลื่นสามารถผ่านชั้นบรรยากาศ สามารถถ่ายภาพด้วยฟิล์มถ่ายรูป แต่การกระจายในชั้นบรรยากาศเป็นอุปสรรคมาก

ตาราง 2 แสดงช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและคุณสมบัติ (ต่อ)

ช่วงคลื่น	รายละเอียด	คุณสมบัติ
ช่วงคลื่นที่ ตามองเห็นได้	0.4 – 0.7 μm.	บันทึกภาพด้วยฟิล์มและอุปกรณ์บันทึกภาพได้รวมทั้งช่วงคลื่นโลกมีการสะท้อนพลังงานสูงสุด (Reflected energy peak) ที่ 0.5 ไมครอน ช่วงคลื่นแคบที่มีผลตอบสนองสายตามนุษย์ แบ่งได้ 3 ช่วงคือ 0.4-0.5 ไมโครเมตร (สีน้ำเงิน) 0.5-0.6 ไมโครเมตร (สีเขียว) 0.6-0.7 ไมโครเมตร (สีแดง)
ช่วงคลื่นอินฟราเรด	0.7 – 1.0 *μm.*	มีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุตามความยาวคลื่นและการผ่านชั้นบรรยากาศ มีการดูดซึมในบางช่วงคลื่น
ช่วงคลื่นอินฟราเรดสะท้อน	0.7 – 3.0 *μm.*	สะท้อนรังสีดวงอาทิตย์ ซึ่งไม่มีรายละเอียดเกี่ยวกับช่วงความร้อนของวัตถุช่วงคลื่น 0.7-0.9 ไมโครเมตร สามารถถ่ายรูปด้วยฟิล์มเรียกว่า ช่วงคลื่นอินฟราเรด (Photographic IR band)
ช่วงคลื่นอินฟราเรดความร้อน	3 – 5 *μm.* – 8 – 14 *μm.*	การบันทึกภาพต้องใช้อุปกรณ์พิเศษ เช่น เครื่องกวาดภาพ
ช่วงคลื่นไมโครเวฟ	0.1 cm. – 3 m.	ช่วงคลื่นยาวสามารถทะลุผ่านหมอกและฝนได้ บรรทุกภาพได้ทั้งระบบเอ็กทีฟและระบบแพสซีฟ

ที่มา : สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) : (GISTDA). (2558).

2.3 ช่วงคลื่นที่ ใช้ประกอบในการรับรู้จากระยะไกล แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

2.3.1 ช่วงคลื่นเชิงแสง (Optical wavelength) มีความยาวช่วงคลื่นระหว่าง 0.4-14 ไมโครเมตร สามารถถ่ายภาพและบันทึกภาพได้จากฟิล์มถ่ายรูปหรือเครื่องบันทึกภาพ โดยจะปรับ

กอบด้วยช่วงคลื่นที่มีผลตอบสนองต่อตาของมนุษย์หรือช่วงคลื่นตามองเห็นได้ (Visible light) อยู่ระหว่าง 0.4-0.7 ไมโครเมตร แบ่งเป็น 3 ช่วงคือ น้ำเงิน เขียวและแดง และในช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (near infrared) หรืออินฟราเรดสะท้อนซึ่งมีความยาวช่วงคลื่นระหว่าง 0.7-3 ไมโครเมตร และอินฟราเรดความร้อน (thermal infrared) จะมีความยาวช่วงคลื่นระหว่าง 3-15 ไมโครเมตร

2.3.2 ช่วงคลื่นไมโครเวฟ จะมีความยาวช่วงคลื่นอยู่ระหว่าง 1 มิลลิเมตรถึง 1 เมตร โดยช่วงคลื่นในกลุ่มนี้ มักนิยมเรียกหน่วยนับเป็นหน่วยความถี่ ต่างจากกลุ่มช่วงคลื่นเชิงแสงที่มีหน่วยเป็นความยาวคลื่น ที่รู้จักกันดีก็คือระบบเรดาร์ ซึ่งจะทำการบันทึกข้อมูลในช่วงคลื่นความถี่ระหว่าง 3-12.5 GHz (ความยาวคลื่นระหว่าง 2.4-100 เซนติเมตร) นิยมใช้ตัวอักษรบอกช่วงคลื่นโดยสามารถแบ่งออกเป็นช่วงคลื่นต่าง ๆ ได้ดังนี้

ตาราง 3 แสดงความถี่และความยาวคลื่น

ช่วงคลื่น	ความถี่	ความยาวคลื่น
K	12.5 – 40 GHz	0.70 – 24 cm.
X	8 – 12.5 GHz	2.4 – 3.75 cm.
C	4 – 8 GHz	3.75 – 7.5 cm.
S	2 – 4 GHz	7.5 – 15 cm.
L	1 – 2 GHz	15 – 30 cm.
P	0.3 – 1 GHz	30 – 100 cm.

ที่มา : สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) : (GISTDA). (2558).

2.4 ดาวเทียม Sentinel-2

ดาวเทียม Sentinel-2 ซึ่งเป็นดาวเทียมวงโคจรกว้าง (wide-swath) ของสหภาพยุโรป มีวงโคจร สัมพันธ์กับดวงอาทิตย์ (sun-synchronous orbit) ถูกสร้างขึ้นเพื่อบันทึกภาพพื้นผิวโลกต่อเนื่องจากดาวเทียม SPOT และดาวเทียม Landsat โดยมีบริษัท Astrium GmbH (Germany) รับผิดชอบการพัฒนาดาวเทียม และ บริษัท Astrium SAS (France) รับผิดชอบการพัฒนาระบบ

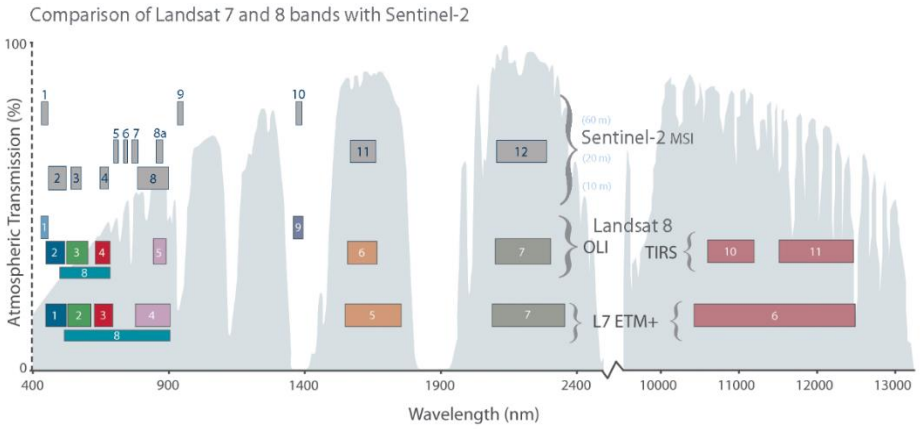
บันทึกภาพ Multispectral Instrument (MSI) ดาวเทียม Sentinel-2 ประกอบด้วย ดาวเทียม S2A และ S2B ปล่อยขึ้นสู่วงโคจรในวันที่ 7 มีนาคม พ.ศ. 2560 ปฏิบัติงานในวงโคจรเดียวกันที่ระดับความสูง เฉลี่ย 786 กิโลเมตร แต่ตำแหน่งของดาวเทียมต่างกัน 180 องศาดาวเทียม Sentinel-2 มีอุปกรณ์ Multispectral Instrument (MSI) บันทึกภาพทั้งหมด 13 แถบความถี่ แบ่งกลุ่มตามความละเอียดจุดภาพได้ ดังนี้

1) ความละเอียดจุดภาพที่ 10 เมตร มีจำนวน 4 แถบความถี่ ได้แก่ แถบความถี่ที่ 2 3 4 และ 8

2) ความ ละเอียดจุดภาพที่ 20 เมตร มีจำนวน 6 แถบความถี่ ได้แก่ แถบความถี่ที่ 5 6 7 8a 11 และ 12 และ

3) ความ ละเอียดจุดภาพที่ 60 เมตร มีจำนวน 3 แถบความถี่ ได้แก่ แถบความถี่ที่ 1 9 และ 10 รายละเอียดความยาวช่วง คลื่นกลางและความละเอียดจุดภาพของดาวเทียม Sentinel-2 แสดงตามภาพประกอบ 4 และ ตารางที่ 4

โดยในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ดาวเทียม Sentinel-2 เนื่องจากช่วงเวลาการซ้ำรอบในพื้นที่เดิมในระยะเวลา 5 วัน จึงทำให้ได้ภาพถ่ายที่มีความหลากหลายให้เลือกใช้ในการศึกษามากกว่า อีกทั้งยังได้คุณภาพของภาพที่ดีกว่า เนื่องจากมีขอบเขตของสีที่ละเอียด จึงทำให้มีช่วงคลื่นของค่าการสะท้อนดีกว่า อีกทั้งยังมีข้อมูลภาพย้อนหลัง 4 ปี ซึ่งมีข้อมูลเพียงพอและครอบคลุมการด้านขอบเขตเชิงเวลาในการวิจัย



ภาพประกอบ 4 เปรียบเทียบแถบความถี่แต่ละช่วงคลื่นของดาวเทียม Landsat 7-8 กับดาวเทียม Sentinel – 2

ที่มา : Landsat Science. (2015).

ตาราง 4 ความยาวของช่วงคลื่นและความละเอียดของจุดภาพในแต่ละช่วงคลื่น

Band Number	Band	Spatial Resolution (m)	Central Wavelength (nm)	Bandwidth (nm)
1	Coastal Aerosol	60	443	20
2	Blue	10	490	65
3	Green	10	560	35
4	Red	10	665	30
5	Vegetation Red Edge	20	705	15
6	Vegetation Red Edge	20	740	15
7	Vegetation Red Edge	20	783	20
8	NIR	10	842	115
8a	Vegetation Red Edge	20	865	20
9	Water Vapour	60	945	20
10	SWIR – Cirrus	60	1,380	30
11	SWIR	20	1,610	90
12	SWIR	20	2,190	180

ที่มา : U.S. Geological Survey. (2558).

3. การเพาะเลี้ยงหอยทะเล

3.1 การเลี้ยงหอยนางรม

หอยนางรมเป็นทะเลที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจและคุณค่าทางโภชนาการสูง อีกทั้งยังเป็นหอยที่ได้รับความนิยมบริโภคกันเป็นอย่างมากและยังมีแนวโน้มการบริโภคสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้ราคาของหอยนางรมนั้นมีราคาที่ค่อนข้างสูงกว่าหอยทะเลชนิดอื่น ซึ่งการเพาะเลี้ยงหอยนางรมในประเทศไทยนั้นจะเป็นหอยที่มีอยู่ในธรรมชาติและมีหลายชนิด โดยชนิดที่ได้รับความนิยมในการเพาะเลี้ยงเพื่อการบริโภคหรือเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์นั้น สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มหลักๆ ได้แก่ หอยนางรมสายพันธุ์ใหญ่หรือมีอีกชื่อว่าหอยตะโกรม มี 2 ชนิดคือหอยตะโกรมกรามขาวและหอยตะโกรมกรามดำ ส่วนหอยนางรมอีกกลุ่มหนึ่งคือหอยนางรมสายพันธุ์เล็ก ได้แก่ หอยเจาะ หอยปากจีบ ในประเทศไทยนั้นได้มีการเพาะการเลี้ยงหอยมานานกว่า 60 ปี ซึ่งเป็นการเพาะเลี้ยงรูปแบบดั้งเดิมเป็นส่วนใหญ่ พื้นที่ของการเพาะเลี้ยงหอยนางรมนั้นจะพบอยู่บริเวณ

จังหวัดที่มีพื้นทีติดชายฝั่งทะเล หอยนางรมสายพันธุ์เล็กเป็นที่นิยมเลี้ยงกันมากในบริเวณอ่าวไทยฝั่งภาคตะวันออก เช่นจังหวัดชลบุรี ระยอง ตราด และจันทบุรี ส่วนหอยนางรมสายพันธุ์ใหญ่ชนิดหอยตะโกรมกรามดำเป็นที่นิยมเพาะเลี้ยงกันมากในจังหวัดทางภาคใต้ เช่นจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี สงขลา ปัตตานี และจังหวัดที่มีพื้นที่ชายฝั่งติดทะเลอันดามันโดยเฉพาะจังหวัดระนองและพังงา จะพบการเพาะเลี้ยงหอยตะโกรมกรามขาวและหอยตะโกรมกรามดำอย่างมาก (กรมประมง, 2550b)

การเลือกพื้นที่หรือทำเลที่เหมาะสมสำหรับทำการเพาะเลี้ยงหอยนางรม ถือเป็นปัจจัยที่มีสำคัญอย่างยิ่ง โดยหลักเกณฑ์เบื้องต้นที่โดยมีเหตุผลและความเหมาะสม ดังนี้

1) ควรเป็นแหล่งที่ที่มีน้ำทะเลหรือน้ำกร่อยท่วมถึง ซึ่งต้อมีระยะเวลา 7-8 เดือน/ปี และต้องไม่ได้รับผลกระทบจากอิทธิพลของน้ำจืดไหลท่วมในฤดูฝน ซึ่งทำให้แหล่งเลี้ยงได้รับความเค็มต่ำมากเป็นเวลานาน ๆ ซึ่งเสี่ยงต่อการที่ทำให้มีอัตราการตายสูง

2) ควรเป็นแหล่งน้ำที่มีลูกหอยอาศัยอยู่ตามธรรมชาติ มีความสะดวกต่อการหาลูกพันธุ์หอย เพื่อลดต้นทุนและสะดวกต่อการเพาะเลี้ยง

3) แหล่งน้ำที่ใช้เพาะเลี้ยง ควรเป็นพื้นที่ที่มีความปลอดภัยจากกระแสน้ำและคลื่นลม ซึ่งอาจส่งผลทำให้วัสดุหรือส่วนประกอบต่าง ๆ ตลอดจนตัวหอยที่เลี้ยงอาจได้รับความเสียหายได้

4) แหล่งที่จะเพาะเลี้ยงควรอยู่ห่างไกลจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งสามารถก่อให้เกิดมลพิษที่เป็นอันตรายกับลูกหอยและผู้ที่บริโภคได้

5) ควรจะเป็นแหล่งน้ำที่มีกระแสน้ำไหลผ่านและเป็นแหล่งน้ำที่มีความอุดมสมบูรณ์ด้วยอาหารจากธรรมชาติ กระแสน้ำควรมีความเร็วโดยทั่วไปประมาณ 1 เมตร/วินาที

6) ควรจะต้องเป็นแหล่งน้ำที่ตื้น มีลักษณะทางกายภาพที่มีลักษณะเป็นดินโคลนหรือเป็นโคลนปนทราย มีความลึกของหน้าดินไม่มากนัก

7) ควรเป็นพื้นที่ที่สามารถจัดหาวัสดุหรือส่วนประกอบในการเพาะเลี้ยงหอยได้ง่าย

การรวบรวมลูกพันธุ์หอยนางรมสำหรับการเพาะเลี้ยงในประเทศไทย จะต้องอาศัยเชื้อหอยจากธรรมชาติอยู่ เนื่องจากลูกพันธุ์หอยที่ได้จากการเพาะเลี้ยงในปัจจุบันยังไม่เพียงพอ โดยการล่อลูกพันธุ์หอยในแต่ละพื้นที่ที่จะเพาะเลี้ยงนั้น จะต้องขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพอากาศในแต่ละพื้นที่ ความสะดวกในการจัดหาวัสดุและการจัดการแปลงเลี้ยง โดยวัสดุที่นิยมนำ

ใช้ในการล่อลูกพันธุ์นั้นได้แก่ ไม้เป้ง ก้อนหิน หลอดซีเมนต์ ไม่ไผ่ เปลือกหอยนางรม แผ่นกระเบื้อง ล้อยางรถยนต์ ฯลฯ นอกจากการใช้วัสดุดังกล่าวแล้ว ยังมีปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการลงเกาะของลูกพันธุ์หอย ได้แก่ ความเค็ม อุณหภูมิน้ำทะเล การขึ้น-ลงและความเร็วของกระแสน้ำ ปริมาณแสง ค่าความเค็ม ความลึกของน้ำและประเภทของวัสดุล่อนั้น ๆ โดยวัสดุที่ใช้ในการล่อลูกพันธุ์หอยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นผิว สีและความสะอาด ซึ่งลูกหอยนางรมจะมีพฤติกรรมในการลงเกาะบนวัสดุล่อ โดยมันจะรวมตัวกันลงเกาะบนวัสดุล่อที่มีลูกหอยตัวอื่นลงเกาะอยู่ก่อนแล้ว ซึ่งลูกหอยนางรมมักจะเกิดตลอดทั้งปี แต่ส่วนใหญ่ช่วงที่เกิดลูกหอยวัยเกล็ด จะแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่นและลักษณะภูมิประเทศแต่ละแห่งอีกด้วย

รูปแบบการเพาะเลี้ยงหอยนางรมในประเทศไทยมีอยู่หลายวิธี โดยแต่ละวิธีจะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมตามลักษณะภูมิประเทศและลักษณะสภาพดินฟ้าอากาศของท้องที่นั้น ๆ ฉะนั้นการที่จะใช้วิธีใดก็จะขึ้นอยู่กับท้องที่บริเวณนั้น ๆ โดยจะพิจารณาตามความเหมาะสม ได้แก่

1) การเพาะเลี้ยงบนก้อนหิน

เป็นวิธีการใช้ก้อนหินวางเพื่อล่อให้ลูกพันธุ์หอยมาเกาะ แล้วเลี้ยงจนได้ขนาดตามความต้องการ ซึ่งเป็นวิธีที่มีความสะดวกและทำกันมานาน และยังเป็นที่นิยมทำกันอย่างแพร่หลายมากจนมาถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความสะดวกในการหาก้อนหินจากธรรมชาติ ในการจัดวางนั้นจะวางก้อนหินเป็นกอง ๆ จำนวนกองละ 5 - 10 ก้อน จะวางให้มีลักษณะเกยทับกัน ซึ่งจะช่วยเพิ่มพื้นที่ให้ลูกหอยเกาะได้มากที่สุด จะกองเรียงกันเป็นแถวซึ่งแต่ละกองจะมีระยะห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตรวิธีการนี้มักจะมีการเลี้ยงหอยในขอบเขตระหว่างแนวระดับน้ำขึ้นสูงสุดถึงระดับต่ำสุดตามชายฝั่งทะเลที่มีลักษณะเป็นอ่าวเปิด มีลักษณะพื้นดินเป็นโคลนแข็ง ทรายปนโคลนแข็ง หรือบริเวณที่เป็นหิน เพื่อป้องกันก้อนหินงจมลงไปในดินหรือถูกทับถมในกรณีที่ดินมีลักษณะเป็นดินโคลนที่มีความอ่อน สามารถใช้ไม้ไผ่วางเพื่อเป็นฐานรองรับก้อนหินเพื่อป้องกันไม่ให้จมโคลน ในเกษตรบางรายจะทำเป็นฟาก โดยใช้ไม้ไผ่ผ่าซีก จากนั้นประกอบเป็นร้านสำหรับวางหินบนคานเตี้ย ๆ เพื่อป้องกันโคลนทับถม มักพบตามบริเวณอ่าวเปิดและปากแม่น้ำลำคลองต่าง ๆ การเลี้ยงหอยนางรมด้วยรูปแบบนี้ มักนิยมใช้ในการเพาะเลี้ยงหอยนางรมพันธุ์สายเล็ก เช่นบริเวณพื้นที่จังหวัดชลบุรี และที่อ่าวสวี จังหวัดชุมพร

2) การเพาะเลี้ยงในกระบะไม้

เป็นวิธีการเพาะเลี้ยงที่มีความเหมาะสมกับพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นอ่าวเปิดตามบริเวณปากแม่น้ำ หรือบริเวณชายฝั่งของปากแม่น้ำลำคลองที่มีน้ำกร่อยหรือน้ำเค็มท่วมถึง

เป็นประจำ โดยกระบะไม้ที่นำมาใช้จะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า บริเวณขอบทำด้วยไม้ที่มีเนื้อแข็ง บริเวณพื้นกระบะจะเป็นไม้ ฟากทำด้วยเฝือกไม้ไผ่ เพื่อให้น้ำสามาถถ่ายเทได้สะดวก โดยจะวางอยู่บนคานสูงจากพื้นดินที่น้ำท่วมถึงประมาณ 30 เซนติเมตร และยึดติดกับคานเพื่อความแข็งแรง

สายพันธุ์หอยนางรมที่นำมาเลี้ยงนั้น หากเป็นหอยสายพันธุ์เล็กควรมีอายุประมาณ 6-7 เดือน หรือมีขนาดประมาณ 3.5-4.5 เซนติเมตร โดยจะกะเทาะออกจากก้อนหิน หากเป็นหอยนางรมที่เกาะติดกับเปลือกหอยอื่น ก็จะนำมาใส่กระบะเลี้ยงได้เลย ระยะเวลาที่ทำการเพาะเลี้ยงจนหอยนางรมมีขนาดที่สามารถส่งเข้าสู่ตลาดได้นั้นจะใช้เวลาประมาณ 1 ปีครึ่ง สำหรับหอยสายพันธุ์ใหญ่หรือหอยตะโกรมจะรวบรวมและนำมาปล่อยลงในกระบะ โดยมีอายุประมาณ 3-4 เดือน หรือขนาด 3-4 เซนติเมตร ใช้ระยะเวลาในการเพาะเลี้ยงประมาณ 7-8 เดือน จึงจะมีขนาดใหญ่มากพอที่สามารถส่งตลาดได้

3) การเพาะเลี้ยงโดยใช้แท่งซีเมนต์

การเพาะเลี้ยงด้วยวิธีนี้อาจเพาะเลี้ยงได้ดีในพื้นที่ที่มีรูปแบบการเลี้ยงเช่นเดียวกับการใช้ก้อนหินหรือจะใช้ทั้งสองรูปแบบในบริเวณพื้นที่เดียวกัน โดยจะใช้แท่งซีเมนต์ปักตรงกลางระหว่างแถวของกองหิน และเว้นที่ว่างไว้พอสมควรเพื่อเป็นทางเดิน วิธีนี้เหมาะสำหรับพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นดินโคลน

แท่งซีเมนต์ที่ใช้นั้น จัดทำขึ้นเป็นพิเศษสำหรับการเลี้ยงหอยนางรม และเพื่อให้มีความต้านทานต่อความแรงของคลื่นลมและกระแสน้ำได้ดี จึงต้องมีการหล่อแท่งซีเมนต์และใช้ไม้เป็นแกนกลางด้วยไม้โกงกางหรือไม้เนื้อแข็ง โดยไม้ที่ยื่นออกมาจะถูกปักยึดในดินเพื่อพยุงไม่ให้เสาซีเมนต์ล้ม เป็นการลงทุนที่มีความคุ้มค่าเนื่องจากสามารถใช้ประโยชน์ได้นาน

ขนาดของแท่งซีเมนต์ขึ้นอยู่กับระดับน้ำและความต้องการของผู้เพาะเลี้ยง โดยทั่วไปจะมีขนาดความสูงประมาณ 50-70 เซนติเมตร เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 12 x 12 เซนติเมตร มีไม้เป็นแกนกลางยาว 1 เมตร โดยจะฝังอยู่ในแทงซีเมนต์ลึก 50 เซนติเมตร และยื่นออกมา 50 เซนติเมตรเพื่อปักลงในดิน

4) การเพาะเลี้ยงด้วยหลักไม้

การเลี้ยงด้วยวิธีนี้นับว่ามีความเหมาะสมอย่างยิ่งกับลักษณะชายฝั่งทะเลที่เป็นอ่าวเปิด มีพื้นดินเป็นโคลนอ่อนหรือโคลนปนทราย เป็นแหล่งที่ไม่มีเครื่องกำบัง คลื่นลม ยิ่งไป

กว่านั้นวิธีนี้ยังสามารถเพาะเลี้ยงได้ตามชายฝั่งและบริเวณปากแม่น้ำลำคลองที่มีกระแสน้ำไหลค่อนข้างแรงได้โดยไม่ได้รับความเสียมากนัก หลักไม้ที่นำมาใช้ควรเป็นไม้ที่มีเนื้อแข็ง เช่น ไม้พังกา หรือสักทะเล เพื่อให้ลูกหอยเกาะเลี้ยงตัวจนได้ขนาดที่ตลาดต้องการ มีลักษณะการเพาะเลี้ยงคล้ายกับหลักเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ หรือใช้เปลือกหอยนางรมร้อยเป็นพวงเพื่อนำไปล่อลูกพันธุ์หอยในแหล่งหอยตามธรรมชาติ โดยลูกหอยจะเกาะติดอยู่บริเวณเปลือกหอย เมื่อมีอายุประมาณ 1-2 เดือน จึงนำเปลือกหอยที่มีลูกหอยเกาะอยู่แล้วนำมายึดติดกับเหล็ก โดยใช้ลวดผูกให้เปลือกหอยมีระยะห่างกันพอสมควร หลักไม้ที่ใช้ส่วนมากมักจะเป็นไม้ไผ่ ไม้เป้งหรือไม้อื่น ๆ ที่สามารถหาได้ในท้องที่นั้น ๆ หรือมีราคาถูก เมื่อประกอบเปลือกหอยติดเข้ากับหลักไม้แล้ว จะนำไปปักในพื้นที่เพาะเลี้ยง โดยเรียงเป็นแถวและเว้นระยะห่างกันพอประมาณ โดยการปักไม้จะปักลึกลงไปในดินเท่าไหร่นั้นขึ้นอยู่กับความแข็งของดิน หากมีลักษณะเป็นโคลนแข็ง ให้ปักลึกลงไปประมาณ 30-40 เซนติเมตร หากดินเป็นโคลนอ่อนต้องปักลึกจนแน่ใจว่ามีความมั่นคงมากพอแล้ว

5) การเพาะเลี้ยงโดยใช้หลอดหรือท่อซีเมนต์

เป็นวิธีเพาะเลี้ยงที่เหมาะสำหรับแหล่งเลี้ยงที่มีน้ำท่วมถึงอยู่เสมอ ได้แก่ ที่ตื้นชายฝั่งทะเล ปากแม่น้ำลำคลอง หรือทะเลสาบ ต้องเป็นพื้นดินที่มีลักษณะเป็นดินโคลนหรือโคลนอ่อนปนทราย โดยใช้หลักไม้ที่หาได้ในพื้นที่ ได้แก่ ไม้เป้ง โกงกาง ไม้ไผ่ ฯลฯ โดยปักเรียงกันเป็นแถวให้มีช่องว่างระหว่างแถวห่างกันประมาณ 1 เมตร จากนั้นนำหลอดซีเมนต์ (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร หล่อโดยใช้ปูนซัลเฟตที่ทนความเค็ม) นำมาติดลูกหอย ที่มีขนาด 4 – 5 เซนติเมตร จำนวน 20 ตัวต่อหลอด สวมลงบนหลักไม้หรือท่อพีวีซีที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.2 เซนติเมตร ยาว 120 เซนติเมตร จากนั้นปักท่อลงในดินเลนเป็นแถว ห่างกัน 30 เซนติเมตร และใช้ไม้วางพาดเพื่อเป็นฐานในการรองรับท่อ เพื่อป้องกันการจมลงในโคลน หรือเป็นท่อซีเมนต์ที่มีปากเปิดข้างเดียว ก็ใช้สวมลงบนหลักไม้ได้โดยตรง วิธีนี้สามารถวางท่อได้ประมาณ 1,600 ท่อ/ไร่ ในปัจจุบันเกษตรกรได้มีการพัฒนาขยายขนาดหลอดให้มีความใหญ่ขึ้น เพื่อเพิ่มพื้นที่การยึดเกาะของลูกหอย และใช้ฐานซีเมนต์เพื่อรองรับท่อที่มีขนาดใหญ่ขึ้นแทนที่การใช้ไม้ ทำให้มีอายุการใช้งานยาวนานและสามารถจัดการง่ายมากยิ่งขึ้น การเพาะเลี้ยงวิธีนี้เป็นที่นิยมในการเลี้ยงหอยนางรมในจังหวัดสุราษฎร์ธานีและจันทบุรี เป็นต้น

6) การเพาะเลี้ยงแบบแขวนพวงอุบะ

เป็นรูปแบบการเพาะเลี้ยงที่นิยมทั่วไปเพราะหอยเจริญเติบโตเร็วและให้ผลผลิตสูง การเพาะเลี้ยงวิธีนี้สามารถทำได้ 2 ลักษณะ คือ การแขวนใต้แพและแขวนจากราวเชือก

โดยมีจุดสำคัญคือต้องเพาะเลี้ยงในพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นอ่าวปิดหรือบริเวณที่สามารถกำบังคลื่นลมได้เป็นอย่างดี ลักษณะของแพที่จะใช้เพาะเลี้ยงหอยนั้นจะขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้เพาะเลี้ยง โดยจะใช้พลาสติกหรือทุ่นโฟมช่วยพยุง มีการยึดด้วยสมอทั้งสี่มุมเพื่อยึดแพหรือเชือกให้อยู่กับที่ ระดับความลึกของน้ำควรอยู่ประมาณ 5-10 เมตร การเลี้ยงแบบพวงอุบะแขวน มักจะนิยมทำกันในปากแม่น้ำหรือคลองที่มีน้ำกร่อย เช่น ที่จังหวัดพังงา หรือการเลี้ยงแบบร้อยเปลือกหอยและแขวนเป็นราวนั้น มักใช้กับการเพาะเลี้ยงหอยตะโกรมกรามดำเช่น ในพื้นที่คลองบางนางรม จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เป็นต้น ส่วนการเพาะเลี้ยงหอยนางรมพันธุ์เล็กจะใช้วิธีแบบแขวนใต้นั่งร้านไม้ไผ่ โดยเกษตรกรจะซื้อพวงเชือกซึ่งมีลูกหอยที่มีขนาดประมาณ 1.5-2.6 เซนติเมตร ที่ติดอยู่กับวัสดุปูนซีเมนต์หรือเชือก แล้วนำมาเลี้ยงต่อโดยแขวนใต้นั่งร้านไม้ไผ่ การเพาะเลี้ยงด้วยวิธีนี้พบบริเวณตำบลอ่างศิลา อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี เป็นต้น

7) การเพาะเลี้ยงหอยนางรมแบบอื่น ๆ

นอกจากวิธีการเพาะเลี้ยงหอยนางรมข้างต้นแล้ว ยังมีรูปแบบการเพาะเลี้ยงรูปแบบอื่น ๆ โดยใช้วัสดุรูปแบบอื่นที่มีความแข็งและแน่นได้ เช่น ล้อยางรถยนต์ที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว กระเบื้องลอนเดี่ยว ลอนคู่ อิฐ อ่าง ไห ตุ่มที่ชำรุดหรือไม่ได้ใช้งานแล้ว ก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อได้ นอกจากนี้ในบางประเทศยังนิยมเลี้ยงหอยนางรมแบบหว่านลงบนพื้นทะเล ในบริเวณที่มีลักษณะเป็นพื้นดินแข็ง เพื่อป้องกันไม่ให้หอยนางรมจมโคลน ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายได้

ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการเลี้ยงหอยนางรมสายพันธุ์เล็ก พบว่าหอยที่เพาะเลี้ยงที่อยู่กลางแผงหรือกลางนั่งร้านที่ถูกล้อมรอบด้วยแผงอื่น ๆ มักจะเจริญเติบโตช้ากว่าลูกหอยที่อยู่รอบนอก สันนิษฐานว่าหอยที่อยู่ตรงกลางจะได้รับอาหารธรรมชาติไม่เพียงพอ เนื่องจากหอยที่อยู่บริเวณรอบนอกจะกรองกินสารอาหารไปก่อน

ข้อควรระวังในการเพาะเลี้ยงหอยนางรมมีดังนี้

1) ปัญหามรสุมและคลื่นลมแรง ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเพาะเลี้ยงหอย เนื่องจากวัสดุที่วางอาจพังเสียหายหรือล้มจมโคลน ส่งผลทำให้หอยที่เพาะเลี้ยงตายได้

2) ควรมีการตรวจสอบและซ่อมแซมวัสดุที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงอย่างสม่ำเสมอ

3) ควรระมัดระวังความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการผลผลิตได้

4) ปัญหาแหล่งน้ำมีความตื้นเขิน มีตะกอนดินถูกพัดมาทับถมมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและทำให้หอยตายได้ในที่สุด

5) มักจะพบสัตว์น้ำที่แย่งอาหารและที่อยู่อาศัยของหอยนางรมเสมอ เช่น หอยแมลงภู่ หอยกะพง เพรียง และฟองน้ำ เป็นต้น

6) ปัญหาเรื่องการขโมยหลักเพาะเลี้ยงหอยที่มักจะเกิดขึ้นเสมอ จึงควรสร้างที่พักหรือขนำเพื่อให้คนมาเฝ้าดูแลรักษาบริเวณแปลงเพาะเลี้ยงหอย

7) ควรเฝ้าระวังศัตรูหอยนางรมซึ่งมีหลากหลายชนิด ได้แก่ หอยหมู หอยมะระ ปู ปลาดาว ปลากระเบน ปลานกแก้ว และนกบางชนิด เป็นต้น และนอกจากนี้หอยนางรมลอยหรือที่ชาวบ้านเรียกว่า "หอยเฉลียบ" จะขยายพันธุ์และแย่งพื้นที่การเจริญเติบโตของลูกหอยนางรมที่มีขนาดเล็ก ในปัจจุบันพบว่าหอยชนิดนี้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น

8) ปัญหาเรื่องสิ่งปนเปื้อนที่อยู่ในหอยที่มักพบอยู่เสมอ ได้แก่ ปริมาณแบคทีเรียต่าง ๆ ที่มีมากเกินกำหนด จึงควรทำความสะอาดหอยหรือบำบัดสิ่งปนเปื้อนในตัวหอยออกก่อนเพื่อความปลอดภัยในการบริโภคหอยนางรม

3.2 การเลี้ยงหอยแครง

หอยแครง เป็นหอยทะเลที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย สามารถประกอบอาหารได้หลากหลายประเภท อีกทั้งยังเป็นสัตว์น้ำที่มีมูลค่าทั้งทางเศรษฐกิจและโภชนาการสูง อาชีพการเพาะเลี้ยงหอยแครงในประเทศไทยนั้นมีการเพาะเลี้ยงมาเป็นเวลานานไม่น้อยกว่า 100 ปี โดยจะรวบรวมพันธุ์หอยแครงจากแหล่งลูกหอยที่อยู่ในธรรมชาติ และหว่านลงสู่แปลงเพาะเลี้ยงในบริเวณที่เหมาะสม และมีการกั้นคอกแสดงอาณาเขตที่เลี้ยงไว้ชัดเจน สำหรับในประเทศไทยพบว่ามีเลี้ยงครั้งแรกที่ ตำบลบางตะบูน อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ด้วยเนื้อที่ 5-10 ไร่ ใช้ระยะเวลาเพาะเลี้ยง 1-2 ปี จึงสามาถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ และต่อมามีการขยายการเพาะเลี้ยงไปยังพื้นที่ใกล้เคียงและพื้นที่จังหวัดต่าง ๆ โดยการเลี้ยงหอยแครงนั้น เป็นการดำเนินธุรกิจแบบง่าย ๆ ไม่จำเป็นต้องดูแลและให้อาหาร ซึ่งสามารถทำกำไรได้ 5-10 เท่าของเงินลงทุน ทำให้ปัจจุบันมีการขยายพื้นที่เลี้ยงไปยังบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมทั้งในฝั่งทะเลอันดามันและอ่าวไทยในหลาย ๆ จังหวัด (กรมประมง, 2550a)

สายพันธุ์ของหอยแครงที่นิยมนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยง มีชื่อเรียกทั่วไปว่า หอยแครงเทศ หอยแครงขลุ่ย หอยแครงปากมุ้ม หอยแครงมัน หรือหอยแครงเบี้ยว ซึ่งเป็นหอยที่มีขนาดไม่ใหญ่มากนัก มีลักษณะนิสัยที่มักจะฝังตัวอยู่บริเวณชายหาดที่เป็นดินโคลนหรือดินเลนละเอียดในบริเวณชายฝั่งทะเลจนถึงแนวที่อยู่ห่างฝั่งออกไปประมาณ 2 กิโลเมตร หอยแครงมักจะฝังตัวโดยมีความลึกตั้งแต่ 1-12 นิ้ว ใช้เท้าในการเคลื่อนที่เพื่อหาอาหาร หลบหลีกศัตรูและเพื่อหาสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมในการฝังตัว หอยแครงจะขึ้นมาที่ผิวดินเมื่อเวลาน้ำขึ้นเพื่อหาอาหารและจะฝังตัวในดินเวลาน้ำลงเพื่อป้องกันน้ำออกจากตัว แต่จะเปิดฝาเล็กน้อย โดยภายในเปลือกจะยังมีสภาวะการไหลเวียนของน้ำและการหายใจเป็นปกติ โดยบริเวณที่มีความเหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงหอยแครงหรือสถานที่เพาะเลี้ยงหอยแครงนั้น ถือว่าเป็นปัจจัยเบื้องต้นที่สำคัญในการประกอบอาชีพการเพาะเลี้ยงหอยแครงให้ประสบผลสำเร็จ

3.2.1 การเลือกทำเลสำหรับเพาะเลี้ยงหอยแครง สามารถทำได้ ดังนี้

1) ควรเลือกพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่มีลูกพันธุ์หอยเกิดอยู่แล้วในธรรมชาติ หรือสามารถหาลูกพันธุ์หอยในพื้นที่ได้

2) การเลือกลักษณะพื้นที่ ควรเป็นหาดที่เป็นดินโคลนที่มีความเรียบ มีความลาดเอียงเล็กน้อย (ไม่ควรเกิน 15 องศา) และมีลักษณะเป็นอ่าวที่สามาถบังคลื่นลมได้ กระแสน้ำไม่ไหลแรงจนเกินไป เพื่อป้องกันกระแสน้ำหรือคลื่นลมพัดพาหอยแครงไปกองรวมกัน

3) ดินที่ใช้เพาะเลี้ยงควรเป็นดินเลน ดินโคลนที่มีความละเอียด หรือดินเหนียวที่ปนโคลน ควรมีความหนาของหน้าดินไม่ต่ำกว่า 40-50 เซนติเมตร และจะต้องไม่มีการสะสมของเศษใบไม้จากป่าชายเลน

4) ความลึกของน้ำในบริเวณแหล่งเพาะเลี้ยง ควรมีความลึกประมาณ 0.5-1 เมตร (ระดับน้ำทะเลปานกลาง) และไม่ควรให้ตัวหอยตากแดดอยู่ในพื้นที่แห้ง (น้ำลดต่ำสุดไม่เกินกว่า 2-3 ชั่วโมง)

5) ค่าความเค็มของน้ำบริเวณแหล่งเลี้ยงควรเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง 10-30 ส่วนในพัน (10 - 30 ppt.) หากมีปริมาณน้ำจืดในระยะเวลาที่นานเกินไป อาจจะส่งผลทำให้หอยตายได้

6) ควรเป็นพื้นที่ที่ไม่ได้รับอิทธิพลจากน้ำเสียที่มาจากโรงงานอุตสาหกรรม แหล่งอาศัยหรือชุมชน ซึ่งเป็นสาเหตุส่งผลทำให้หอยมีอัตราการตายสูง เนื้อหอยมีคุณภาพต่ำและไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

3.2.2 ลักษณะการเพาะเลี้ยงหอยแครงในประเทศไทยอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1) ลักษณะการเลี้ยงแบบดั้งเดิม

มักพบว่าเป็นการทำฟาร์มเพาะเลี้ยงที่มีขนาดเล็กหรือทำกันในระดับครอบครัว โดยมีเนื้อที่ประมาณ 5-30 ไร่ การทำแปลงเพาะเลี้ยงนั้นจะใช้ไม้ไผ่กั้นเป็นคอกเพื่อล้อมเขตเป็นแปลง โดยขนาดของลูกหอยที่เริ่มต้นเลี้ยงจะขึ้นกับสายพันธุ์ หากเป็นลูกหอยสายพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดเพชรบุรี จะนิยมขนาดที่ใช้ในการหว่านประมาณ 450 ตัวต่อกิโลกรัม อัตราการหว่านประมาณ 800 - 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อทำการหว่างลูกพันธุ์ลงสู่แปลงเพาะเลี้ยงแล้วจะต้องมีการตรวจความหนาแน่นและเกลี่ยลูกหอยเป็นประจำ จำนวน 1 – 2 ครั้งต่อเดือน ด้วยการใช้เครื่องมือที่มีลักษณะคล้ายคราด ทำการคราดและรวบรวมลูกหอยเพื่อนำไปกระจายและหว่านในบริเวณอื่นของแปลงเพาะเลี้ยง สำหรับลูกหอยสายพันธุ์จากประเทศมาเลเซีย โดยจะนำลูกพันธุ์หอยมาจากทางภาคใต้ (จังหวัดสตูลหรือประเทศมาเลเซีย) ลักษณะของลูกหอยจะมีขนาดเล็กกว่าสายพันธุ์พื้นเมือง ขนาดที่นิยมหว่านเลี้ยงมีขนาดประมาณ 2,500 ตัวต่อกิโลกรัม ลูกหอยสายพันธุ์นี้มักจะไม่ค่อยมีการเคลื่อนที่ จะทำให้เมื่อหว่านลงสู่แปลงเลี้ยงแล้วมักจะมีการกองทับกัน จึงต้องใช้เรือเพื่อคราดและรวบรวมลูกหอยเพื่อนำไปกระจายและหว่านในบริเวณอื่นในพื้นที่เพาะเลี้ยง มีอัตราการหว่านประมาณ 300 - 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ การเก็บรวบรวมลูกหอยหลังจากหว่านลงสู้แปลงเพาะเลี้ยง จะมีการเก็บรวบรวมโดยใช้เรือลากและคัดขนาด โดยลูกหอยที่มีขนาดเล็กจะถูกปล่อยกลับสู่แปลงเลี้ยงอีกครั้ง ใช้ระยะเวลาในการเพาะเลี้ยงประมาณ 12 – 18 เดือน ก็สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ แต่หอยพันธุ์พื้นเมือง จะใช้เวลานานกว่า ซึ่งต้องระยะเวลาในการเพาะเลี้ยงประมาณ 18 – 24 เดือน ขนาดที่ของหอยที่ที่จับจะมีขนาด 80-120 ตัวต่อกิโลกรัม โดยจะได้ผลผลิตน้ำหนักประมาณ 2 – 3 ตันต่อไร่ต่อรุ่นการเพาะเลี้ยง รูปแบบการเลี้ยงวิธีนี้จะนิยมเลี้ยงในแถบบริเวณอ่าวไทยตอนในโดยเฉพาะแถบชายฝั่งทะเลบริเวณจังหวัดเพชรบุรี และสมุทรสงคราม เป็นต้น

2) ลักษณะการเลี้ยงแบบพัฒนา

เป็นการเพาะเลี้ยงแบบธุรกิจที่มีขนาดใหญ่ โดยมีเนื้อที่ตั้งแต่ 200-1,000 ไร่ต่อราย มีลักษณะการปักแนวเขตเช่นเดียวกับแบบแรก ลูกพันธุ์หอยที่นำมาเลี้ยงจะใช้หอยที่มีขนาดเล็ก โดยมีขนาดประมาณ 1,000 - 3,000 ตัวต่อกิโลกรัม แต่ขนาดที่นิยมนำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงนั้นมีขนาดประมาณ 2,500 ตัวต่อกิโลกรัม ในส่วนขนาดและอัตราการหว่านลูกพันธุ์จะมี

ลักษณะเช่นเดียวกันกับการเลี้ยงแบบดั้งเดิม เนื่องจากผู้ประกอบการเลี้ยงหอยแครงรายใหญ่ จะเป็นผู้นำลูกพันธุ์มาจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการรายย่อยด้วย โดยจะมีราคาแตกต่างกันขึ้นอยู่กับขนาดของลูกหอยที่รับมา ใช้ระยะเวลาในการเพาะเลี้ยง 12 – 24 เดือน จะได้หอยที่มีขนาด 80-120 ตัวต่อกิโลกรัม น้ำหนักประมาณ 4 – 5 ตันต่อไร่ต่อรุ่นการเพาะเลี้ยง

การเตรียมแปลงเพาะเลี้ยงและการรวบรวมพันธุ์หอยแครงนั้น การเพาะเลี้ยงทั้งสองแบบนั้นจะมีวิธีการเตรียมแปลงหอยที่เหมือนกัน จะต่างกันที่การกั้นคอกเลี้ยง เนื่องจากการเลี้ยงแบบดั้งเดิมจะใช้ไม่ไผ่ปักหรือใช้เฝือกไม้ไผ่ปักเพื่อแสดงแนวเขต ส่วนการเพาะเลี้ยงแบบพัฒนาจะใช้ไม้ปักเพื่อแสดงแนวเขตโดยแบ่งออกเป็นแปลงย่อย ๆ มีขนาด 20 – 30 ไร่ การปักไม้จะปักลงไปในดินเลนมีความลึกประมาณ 50 เซนติเมตร สำหรับการปักเฝือกไม้ไผ่นั้นเพื่อป้องกันลูกหอยหนีออกจากแปลงเพาะเลี้ยงและป้องกันกระแสน้ำพัดพาลูกหอย โดยจะใช้ไม้ไผ่กว้างประมาณ 2 นิ้ว ยาว 60-80 เซนติเมตร ปักลงในดินมีความลึกประมาณ 40-50 เซนติเมตร จำนวน 10,000 ซี่ต่อพื้นที่ 1 ไร่

การเตรียมพื้นดินแปลงเลี้ยงจะทำเหมือนกันทั้งสองลักษณะการเพาะเลี้ยง คือมีการปรับสภาพดินในแปลงเลี้ยง ด้วยการคราดหน้าดินในแปลงเพื่อเก็บเปลือกหอยที่ตาย เศษไม้หรือวัสดุอื่น ๆ ออกจากแปลงเพาะเลี้ยงและเกลี่ยพื้นดินเลนให้มีความราบเรียบสม่ำเสมอกัน อีกทั้งยังง่ายต่อการฝังตัวของลูกหอยและเป็นการรวบรวมลูกพันธุ์หอยแครงได้อีกด้วย การรวบรวมลูกพันธุ์หอยนั้น จะใช้วิธีคราดโดยใช้คราดหรือโพงหรือใช้มือเก็บ จากนั้นนำมาหว่านลงในแปลงหอยที่เตรียมไว้ ในกรณีที่แหล่งพันธุ์และแปลงเลี้ยงหอยอยู่ห่างกันนั้น ให้ลำเลียงพันธุ์หอยให้ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด เพื่อไม่ให้หอยตายและยังสามารถเจริญเติบโตได้ดีโดยมีวิธี ดังนี้

1) แยกเศษขยะและวัสดุต่าง ๆ ออกจากลูกหอยและนำไปทำความสะอาด จากนั้นนำไปบรรจุลงในถุงปุ๋ย ประมาณ 60 กิโลกรัมต่อถุง จากนั้นราดด้วยน้ำทะเลแล้วทำการเย็บปิดปากถุง

2) นำถุงขึ้นรถบรรทุก โดยใช้ด้านยาวของกระสอบวางขวางไปกับตัวรถและไม่ใช้ถุงคลุมจนทึบ ต้องให้ลมผ่านไปมาได้สะดวก

3) ไม่ควรให้ลูกหอยอยู่ในน้ำจืดหรือโดนแสงแดด ดังนั้นควรมีการเคลื่อนย้ายหรือควรเดินทางในเวลากลางคืน

4) ระยะเวลาในการลำเลียงลูกหอยไม่ควรเกิน 36 ชั่วโมง ตั้งแต่บรรจุถุงจนถึงแปลงเพาะเลี้ยง

3.2.3 การหว่านลูกหอยลงแปลงเลี้ยง

การหว่านลูกหอยลงสู่แปลงเพาะเลี้ยงและการดูแลรักษาลูกหอยนั้น จะต้องคำนึงถึงขนาดและอัตราความหนาแน่นของลูกหอยเป็นสำคัญ ดังนั้นการกระจายลูกหอยอย่างสม่ำเสมอ จึงควรแบ่งพื้นที่แปลงเพาะเลี้ยงให้มีขนาดเล็กลง โดยใช้พื้นที่ 400 ตารางเมตร และมีการคำนวณปริมาณของหอยที่จะหว่านโดยใช้ ขนาดหอยเป็นตัวกำหนดอัตราการหว่าน ซึ่งมีวิธีการคำนวณอัตราลูกพันธุ์หอยเพื่อทำการหว่านเลี้ยง ดังนี้

1) ชั่งน้ำหนักหอยทั้งกระสอบ

2) นำลูกหอยออกมาชั่งนำหนักให้ได้ 1 กิโลกรัม แล้วนับจำนวนลูกหอย

3) คำนวณจำนวนลูกหอยในแต่ละกระสอบ

4) จดขนาดแปลงหอยที่แบ่งไว้ (เช่นมีขนาดพื้นที่ 400 ตารางเมตร)

5) ต้องทราบความต้องการหว่านหอยในอัตราความหนาแน่น เป็นตัว/ตารางเมตร กรณีที่ลูกหอยมีขนาดเล็กประมาณ 1,500 ตัวต่อกิโลกรัมขึ้นไปหว่านในอัตราส่วน 600 ตัวต่อตารางเมตร ส่วนลูกหอยที่มีขนาดใหญ่กว่านี้ จะหว่านในอัตราส่วน 300 - 500 ตัวต่อตารางเมตร

6) คำนวณปริมาณการลงลูกหอยต่อแปลง

เมื่อได้หว่านลูกหอยลงแปลงเรียบร้อยแล้ว ผู้เลี้ยงควรตรวจสอบความหนาแน่นและอัตราการเจริญเติบโตเป็นประจำอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง เพื่อป้องกันความหนาแน่นที่มากเกินไปและมีการทับถมกัน ซึ่งอาจทำให้หอยตายและเจริญเติบโตช้า โดยวิธีการตรวจสอบจะใช้กระดานถีบเลน ลงสำรวจพื้นที่แปลงเพาะเลี้ยงในขณะที่น้ำลดต่ำสุดของวันที่น้ำเกิด นอกจากนี้ก็ต้องมีการเฝ้าระวังเหล่ามิจฉาชีพ โดยในบางพื้นที่จำเป็นต้องสร้างโรงเรือนหรือกะเตงเพื่อเฝ้าระวังบริเวณแปลงหอย เพื่อป้องกันการลักขโมยทั้งในเวลากลางคืนและกลางวัน นอกจากนั้นแล้วยังต้องตรวจดูศัตรูตามธรรมชาติอื่น ๆ ที่อาจพบในบริเวณแปลงหอย หากพบควรเก็บออกหรือนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่น เช่น ปลาดาว หอยหมู หอยตะกาย แม้กระทั่งหอยกะพงซึ่งเป็นศัตรูที่มักจะแย่งอาหารของหอยแครง เป็นต้น

3.2.4 การคราดหอยแครง

การเก็บเกี่ยวผลผลิตของหอยแครงนั้นเป็นการทำการประมงแบบคราดหอย โดยในใบอนุญาตทำการประมงพาณิชย์ ได้กำหนดการคราดหอยออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่การคราดหอยแครง การคราดหอยลาย และคราดหอยอื่น ๆ ซึ่งการทำการประมงด้วยเครื่องคราดหอย

ดังกล่าวจะต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดเครื่องมือประมง รูปแบบ และพื้นที่ทำประมงของเครื่องมือประมงคราดหอยที่ห้ามใช้ทำการประมงในที่จับสัตว์น้ำ พ.ศ. 2560 ลงวันที่ 17 กรกฎาคม 2561 โดยมาตรฐานของเครื่องมือคราดหอยประกอบเรือกล คือ เครื่องมือคราดหอยต้องมีความกว้างของปากคราดไม่เกินกว่า 3.5 เมตร และต้องมีความกว้างของช่องซี่คราดไม่ต่ำกว่า 1.2 เซนติเมตร (ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดเครื่องมือทำการประมง รูปแบบ และพื้นที่ทำการประมงของเครื่องมือประมงคราดหอยที่ห้ามใช้ทำการประมงในที่จับสัตว์น้ำ พ.ศ. 2560, 2560) โดยวิธีการทำการประมงคราดหอยนั้น จะทำการประมงโดยวิธีขูด แซะ เพื่อจัดสัตว์น้ำที่อยู่ใต้ดินโดยใช้เครื่องมือประมงที่มีลักษณะเป็นตะแกรงเหล็ก ด้วยวิธีทำการประมงด้วยการลากโดยการใช้กำลังคนหรือเครื่องยนต์ในการทำการประมง เมื่อเพาะเลี้ยงหอยในระยะเวลาประมาณ 12 – 18 เดือน หอยจะเติบโตจนมีขนาดประมาณ 80 - 120 ตัวต่อกิโลกรัม ซึ่งเป็นขนาดที่ได้รับความนิยมในการบริโภค โดยหอยที่มีขนาดดังกล่าวจะเป็นหอยที่ผ่านการวางไข่แล้ว

สำหรับปัญหาในการเลี้ยงหอยแครงที่เกษตรกรมักจะพบเป็นประจำ คือ ปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬหรือปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี ซึ่งมักจะเกิดในช่วงเดือนกันยายนถึงกลางเดือนพฤศจิกายนของทุกปี ซึ่งไม่สามารถเก็บเกี่ยวลูกหอยขณะนั้นได้ เนื่องจากไม่มีตลาดรับซื้อเกษตรกรจึงมักจะขายหอยแครงให้แก่พ่อค้าคนกลางซึ่งจะรับหอยไปขายต่อยังประเทศจีนในช่วงต้นปี

3.3 การเลี้ยงหอยแมลงภู่

หอยแมลงภู่ เป็นหอยสองฝาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจมากชนิดหนึ่งและเป็นที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย หอยแมลงภู่เป็นหอยที่อยู่ในวงศ์ Mytilidae ชนิดที่เลี้ยงได้และที่นิยมเลี้ยงกัน คือ Mytilus, smaragdinus, Chemnitz หอยชนิดนี้พบมากในเขตน้ำขึ้นน้ำลงตลอดจนบริเวณที่น้ำท่วมตลอด ในอ่าวไทยพบตามที่ตื้นบริเวณชายฝั่งทะเลจนถึงที่ลึกในระดับน้ำประมาณ 10 เมตร พบมากในจังหวัดตราด ชลบุรี สมุทรปราการ สมุทรสงคราม เพชรบุรี และนครศรีธรรมราช

ในประเทศไทย มีหอยแมลงภู่แพร่กระจายอยู่ทั่วไปแทบทุกจังหวัดชายฝั่งทะเล ทั้งชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทยและชายฝั่งทะเลอันดามัน จังหวัดที่นิยมเลี้ยงหอยแมลงภู่กันมาก ได้แก่ ชลบุรี ฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ชุมพร ส่วนจังหวัดอื่น ๆ จะ

ไม่นิยมเลี้ยงมากนัก แต่เลี้ยงโดยการเก็บผลผลิตจากแหล่งหอยที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติเป็นส่วนใหญ่

3.3.1 การเลือกสถานที่เลี้ยงหอยแมลงภู่ สามารถทำได้ ดังนี้

1) ควรเป็นแหล่งที่มีพันธุ์หอยแมลงภู่อยู่ตามธรรมชาติ

2) ต้องเป็นแหล่งน้ำกร่อยหรือน้ำเค็ม และคงสภาพความเค็มอยู่เป็นเวลานานประมาณ 7-9 เดือนในรอบปี

3) ควรเป็นพื้นที่ที่ปลอดภัยจากกระแสน้ำและคลื่นลมแรง

4) ควรเป็นแหล่งน้ำที่อยู่ห่างจากโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งอาจถายเทน้ำเสียอันเป็นพิษเป็นภัยต่อสัตว์น้ำ

5) แหล่งเลี้ยงหอยแมลงภู่หากมีทางเลือกควรอยู่ใกล้ตลาด การคมนาคมขนส่งได้สะดวก

6) แหล่งเลี้ยงหอยควรเป็นแหล่งน้ำตื้นชายฝั่ง ซึ่งมีความลึกน้ำประมาณ 3 -10 เมตร

3.3.2 ประเภทของการเลี้ยงหอยแมลงภู่ มีดังนี้

1) การเพาะเลี้ยงแบบปักหลักล่อลูกหอย

เป็นวิธีนี้นิยมเลี้ยงกันมาก เหมาะสำหรับเลี้ยงหอยในพื้นที่ตื้น พื้นทะเลลาดไม่ชันมากนัก ระดับน้ำขึ้นน้ำลงต่างกันพอประมาณ วิธีง่าย ๆ สะดวกและลงทุนน้อย โดยปักหลักล่อให้หอยมาเกาะไม้ที่ปักหลักหอยนั้น ส่วนมากใช้ไม้ไผ่ ไม้รวก ไม้นวล และไม้ที่ใช้ควรเป็นไม้ที่เก่า เพราะทนทานต่อการเจาะไชของเพรียงได้ดี ส่วนมากเป็นไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 -6 เซนติเมตร ยาวประมาณ 4-5 เมตร จำนวนหลักไม้ที่จะใช้มากน้อยแล้วแต่ผู้เลี้ยงหอย

วิธีปักหลักให้หอยแมลงภู่มาเกาะนั้นผู้เลี้ยงมักนิยมปักหลักไม้ในบริเวณที่มีหอยชุกชุมซึ่งลึกประมาณ 4-6 เมตร ฤดูปักหลักหอยแมลงภู่อยู่ในช่วงเดือนมีนาคม-พฤศจิกายน การปักหลักจะเป็นแถว ขนานกันไปเว้นระยะห่างต้นกันประมาณ 50 เซนติเมตร หลักแต่ละหลักห่างกันประมาณ 4 เมตร จะปักกี่แถวก็แล้วแต่พิจารณาหลังจากปักหลักเสร็จแล้วควรหมั่นดูแลรักษา ถ้าหลักเกิดหักก็จัดการซ่อมแซมเสียใหม่ ถ้าหอยขนาดโตพอที่จะจำหน่ายได้ก็ลงมือตัดหลักไม้ได้ การตัดหลักหอยนิยมตัดในระหว่างเดือนเมษายน-กรกฎาคม

2) การเพาะเลี้ยงแบบแขวนบนราวเชือก

เหมาะสำหรับแหล่งเพาะเลี้ยงที่มีระดับน้ำลึกและปลอดภัยจากกระแสคลื่นลมแรง ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ เชือกเส้นใหญ่มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่าครึ่งนิ้ว ยาวประมาณ 100 เมตร มีทุ่นผูกมีระยะห่างกัน 2-4 เมตร เพื่อให้หอยเกาะมีระยะห่างกัน 50 เซนติเมตร ปลายเชือกยาวไม่เกินระดับน้ำลงต่ำสุด ที่ปลายเชือกเส้นใหญ่ทั้งสองข้างผูกไว้กับสมอเพื่อยึดไม่ให้เคลื่อนที่ หากเป็นทุ่นใหญ่อาจผูกเชือกคู่ได้ ผลผลิตมีความใกล้เคียงกับการเลี้ยงหอยแบบแพ

3) การเลี้ยงแบบแขวนบนแพไม้

ขนาดของแพมีหลายขนาดตั้งแต่ 25.40 ตารางเมตร โดยจะใช้ไม้เนื้อแข็ง ไม้ไผ่ หรือวัสดุชนิดอื่น ๆ ประกันเป็นแพ โดยผู้ไม้ห่างกันแถวละ 50 เซนติเมตร ทุนลอยใช้โฟม ถังน้ำมัน หรือถังพลาสติกผูกประกบด้านหัวและท้าย สามารถรับน้ำหนักเชือกเลี้ยงหอยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 24 มิลลิเมตร ยาว 3 เมตร จำนวนไม้ละ 35 เส้น ใช่ระยะเวลาในการเพาะเลี้ยงประมาณ 8 เดือน จะมีน้ำหนักประมาณ 1,200 กิโลกรัม ขนาดของแพอาจประกอบกันได้หลายชุดและตรึงไว้ด้วยสมอขนาด 15 กิโลกรัม โดยใช้เชือกสมอมีความยาว 5 เท่า ของความลึกของน้ำบริเวณที่มีการแสน้ำแรงจัดก็สามารถเพิ่มได้ตามความเหมาะสม

4) การเลี้ยงแบบแขวนบนแพเชือก

วิธีการเลี้ยงแบบแขวนบนแพเชือก สามารถเลี้ยงได้บริเวณที่มีคลื่นลมแรง พื้นดินเป็นดินแข็ง หรือบริเวณที่ปักไม้ไม่ลงก็สามารถเลี้ยงได้ ส่วนตัวแพมีคามคงทนและมีอายุการใช้งานนานหลายปี วัสดุที่ใช้หายง่ายมีคหน่อยตามท้องตลาดทั่วไป โดยใช้เชือกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6-8 มิลลิเมตร และ 20 มิลลิเมตร ถักเป็นแพเชือกขนาด 40 x 40 เมตร แล้วใช้ทุ่นขนาด 20 – 30 ลิตรเป็น 6 แถว ในแนวตั้ง เว้นแถวเพื่อให้เรือเข่าไปทำงานได้ ใช้ทุ่นสมอปูนยึดตัวแพใน 1 แพ จะใช้ทุ่นสมอปูนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 และ 80 เซนติเมตร อย่างละ 6 ลูก นำแพเชือกที่ได้ลงทะเล หลังจากนั้น เตรียมสายเลี้ยงลูกหอยโดยใช้เนื้ออวนขนาดตา 6 เซนติเมตร ตัดให้ได้ขนาด 2 เมตร x 20 เซนติเมตร ผูกปลายด้านหนึ่งด้วยหิน ใช้ยางผูกติดปลายเนื้ออวนที่ติดไว้ ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งผูกกับเชือกขนาด 16 มิลลิเมตร โดยผูกใต้ถังทุ่น 1 สาย และผูกรอบนอกของทุ่นอีก 4 สาย ในพื้นที่ 1 ไร่ จะผูกสายเลี้ยงหอยได้ 8,000 สาย ใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 6 เดือน ก็สามารถขายได้โดยเลือกลุ่มที่มีขนาดที่ตลาดต้องการก่อนและการเฉพาะตัวหอย เหลือสายเลี้ยงหอยไว้เพื่อให้ลูกหอยรุ่นต่อไปไว้ใช้เกาะในปีถัดไป

4. การศึกษาภูมิทัศน์วัฒนธรรมและแบบรูปเชิงพื้นที่

4.1 ความหมายของภูมิทัศน์วัฒนธรรมและแบบรูปเชิงพื้นที่

“ภูมิทัศน์” หมายถึง การรับรู้สภาพแวดล้อมภูมิประเทศโดยทั้งที่ปรากฏตามจริง และภาพลักษณ์ในจิตใจที่รู้สึกได้

“วัฒนธรรม” หมายถึง สิ่งที่มนุษย์ทำขึ้น สร้างขึ้น คิดขึ้น เพื่อใช้ในการดำรงอยู่ สืบทอดและพัฒนานาสังคมของคนเอง แสดงถึงความเจริญงอกงอมของสังคมมนุษย์ เป็นประโยชน์ทั้งทางกายเช่น การบริโภค การใช้สอย หรือประโยชน์ทางใจ เช่น การชมสิ่งที่เจริญตา เจริญใจ (ชนัญ (2547 อ้างถึงในกระทรวงวัฒนธรรมและคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, 2549, น.14)

ภูมิทัศน์วัฒนธรรมเป็นผลของการกระทำหรือความสัมพันธ์ต่อกันอย่างมีความสมดุลระหว่างมนุษย์ วัฒนธรรม หรือองค์ประกอบทางสังคมต่าง ๆ และสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ซึ่งสัมพันธ์กับการตั้งถิ่นฐานของผู้คนในท้องที่ โดยมีการนำชื่อที่รู้จักโดยทั่วกัน มาตั้งเป็นชื่อสถานที่เรียกต่าง ๆ (ศรุติ โพธิ์ไทรและชวาพร ศักดิ์ศรี, 2555) และภูมิทัศน์วัฒนาธรรมยังหมายถึงทรัพย์สินทางวัฒนธรรมที่ได้มีการรวมกันของมนุษย์กับธรรมชาติให้เชื่อมโยงกัน ซึ่งมาจากการตั้งถิ่นฐานด้วยข้อจำกัดทางกายภาพในพื้นที่นั้น ๆ โดยมีการพัฒนาการของสังคมมนุษย์ หรือเป็นสิ่งที่เห็นได้จากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ แรงขับเคลื่อนทางวัฒนธรรม เศรษฐกิจและสังคมที่สืบเนื่องกันมา (ภรณี จำปาทอง, 2555)

นักภูมิศาสตร์ยังได้ให้ความหมายของภูมิทัศน์วัฒนธรรมไว้ว่า เป็นร่องรอยและหลักฐานการเปลี่ยนแปลงของผืนแผ่นดิน ลักษณะพื้นที่ภูมิประเทศและสภาพแวดล้อมโดยกิจกรรมจากมนุษย์ ตามวิถีชีวิตของชุมชนหรือชาติพันธุ์ โดยสามารถแสดงออกมาในลักษณะของการเปลี่ยนแปลงนามธรรมและรูปธรรม ซึ่งได้จากการเรียนรู้ ถ่ายทอด และสั่งสมกันมาอย่างยาวนาน เป็นพัฒนาการตั้งแต่บรรพบุรุษสู่รุ่นลูกหลาน โดยผ่านการสร้างบ้านเรือน ที่พักอาศัย สิ่งก่อสร้าง สถาปัตยกรรมต่าง ๆ ถนนหนทาง พื้นที่เกษตรกรรมและ ชุมชนอันเป็นสิ่งที่จับต้องได้ รวมทั่งสิ่งที่จับต้องไม่ได้ คือบรรยากาศที่รับรู้ได้เป็นจินตภาพ เฉพาะของชุมชนแห่งนั้น โดยอาจจะเรียกว่าเป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่ที่นั้น อันรับรู้ได้จากการมองเห็นภาพ การได้ยินเสียง การได้รับกลิ่นและวิถีชีวิตของผู้คนที่อยู่ในแห่งนั้น (ภาสกร คำภูแสน, 2552) การจัดภูมิทัศน์วัฒนธรรม คือศาสตร์และศิลป์แห่งการดำเนินการต่อทุกสิ่งทุกอย่างที่มนุษย์ได้กระทำต่อสภาพแวดล้อมภูมิ

ประเทศ ซึ่งได้สร้างความเจริญรุ่งเรืองต่อสังคมมนุษย์ หรือการดำเนินธุระกับพื้นที่ภูมิศาสตร์ ซึ่งมีความเกี่ยวเนื่องกับการพัฒนาการสังคมมนุษย์

"แบบรูป" หมายถึง ลักษณะเชิงโครงสร้างของพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับการกระจายของแหล่งการตั้งถิ่นฐาน โดยการวิเคราะห์แบบรูปของการกระจายเชิงพื้นที่ (Spatial Distribution) โดยจะพิจารณาจากรูปแบบ รูปลักษณ์ หรือลักษณะของการกระจายตัวของตำแหน่งสิ่งต่าง ๆ ที่มากกว่าระยะห่างระหว่างกัน (Spacing)

"แบบรูปเชิงพื้นที่" หมายถึง การสร้างสิ่งปลูกสร้างใด ๆ ที่เป็นผลมาจากการตัดสินใจของมนุษย์ โดยการเลือกที่สถานที่ตั้งเพื่อประกอบกิจกรรมต่าง ๆ บนพื้นที่หรือในพื้นที่นั้น ๆ ซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลจากแบบรูป ลักษณะทางกายภาพหรือสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติในพื้นที่ และบางส่วนอาจเกิดจากพฤติกรรมของมนุษย์เอง ซึ่งสามารถแบบออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ การกระจายเชิงพื้นที่และปฏิสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (พันธ์ทิพย์ จงโกรย, 2556)

4.2 รูปแบบการตั้งถิ่นฐานของชุมชนริมน้ำ

เมืองและชุมชนต่าง ๆ ในประเทศไทย มักตั้งอยู่บนฝั่งแม่น้ำลำคลองหรือชายฝั่งทะเล โดยในอดีต แหล่งน้ำมีบทบาทสำคัญต่อกรดำรงชีวิตของชุมชน กล่าวคือ ใช้เป็นแหล่งบริโภคอุปโภคของครัวเรือน ใช้ในการปรุงอาหาร การซักล้าง การชำระล้างร่างกาย การเกษตรกรรม การคมนาคมขนส่ง รวมทั้งการป้องกันข้าศึก การตั้งถิ่นฐานของชุมชนเมืองดั้งเดิมจึงมักอยู่บนริมฝั่งแม่น้ำ คลองสายหลัก หรือปากแม่น้ำสายใหญ่ รวมทั่งริมฝั่งทะเล

ลักษณะของชุมชนริมน้ำโดยทั่วไป มักจะประกอบไปด้วย บ้านเรือนที่ปลูกอยู่ตามชายน้ำทั้งสองฝั่ง โดยมีเรือนจำนวนมากตั้งอยู่ในหน้าตลิ่งเป็นแนวแรก แล้วจึงต้อด้วยกลุ่มเรือนที่ตั้งอยู่บนตลิ่งหรือหลักตลิ่งขึ้นไปอีกสองแถว ซึ่งแล้วแต่อายุและความแออัดของชุมชน โดยมีพื้นที่ด้านหลักงของบ้านพักอาศัยที่ถูกจัดสรรไว้ทำการเกษตรกรรม หรือทำเป็นท่าน้ำยื่นออกเป็นสำหรับขนส่งถ่ายสินค้าในกิจกรรมประมง ส่วนใหญ่วัดเป็นศูนย์กลางทางศาสนาและสังคมส่วนใหญ่ จะตั้งอยู่ในบริเวณริมน้ำ และมักจะหันหน้าออกสู่ทิศเหนือ หรือทิศตะวันออก ที่เป็นริมฝั่ง โดยส่วนใหญ่มันเป็นจุดบรรจบกันของคลองหรือแม่น้ำ ในบริเวณนี้จะมีอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างเกาะกลุ่มกันอย่างหนาแน่น ทำให้เกิดเป็นชุมชนสำหรับซื้อ-ขายสินค้า และทำให้เกิดเป็นท่าเทียบเรือเพื่อนำสินค้าขึ้นมาจากเรือ และส่งเข้าสู่ตลาดหรือโรงงานต่อไป

5. พื้นที่ศึกษา

5.1 ประวัติความเป็นมาอำเภอบ้านแหลม

ในอดีตอำเภอบ้านแหลมถือเป็นเส้นทางที่สำคัญในการเดินทางมายังเมืองเพชรบุรี หรือเดินทางสู่ภาคใต้ อำเภอบ้านแหลมถือเป็นพื้นที่ที่มีประวัติศาสตร์มาอย่างยาวนานทั้งโบราณสถานและโบราณวัตถุ อีกทั้งยังมีธรรมชาติของพื้นที่ป่าชายเลนและทรัพยากรทางธรรมชาติอื่น ๆ ที่สำคัญและยังเป็นแหล่งผลิตอาหารทะเลที่สำคัญด้วย อำเภอบ้านแหลม เป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัดเพชรบุรี โดยเรียกตามลักษณะภูมิประเทศที่มีลักษณะเป็น “แหลม” ยื่นออกไปในทะเล อำเภอบ้านแหลมแต่เดิมมีฐานะในทางการปกครองเป็นมีพื้นที่อยู่ทั้ง 2 แขวง ได้แก่ ฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเพชรบุรีจะขึ้นกับแขวงขุนชำนาญ และทางฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเพชรบุรีจะขึ้นอยู่กับแขวงหลวงพรหมสาร ซึ่งเรียกตามชื่อทินนามเดิมของผู้เป็นนายแขวงปกครองอยู่ในขณะนั้น ต่อมาในปีพ.ศ. 2444 ได้ถูกยุบรวมให้เป็นส่วนหนึ่งของอำเภอเมืองจังหวัดเพชรบุรี และต่อมากระทรวงมหาดไทยจึงได้ประกาศแยกเป็นอำเภอใหม่เมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2447 (สำนักงานพัฒนาชุมชนอำเภอบ้านแหลม, 2559)

5.2 ที่ตั้งและอาณาเขตติดต่อ

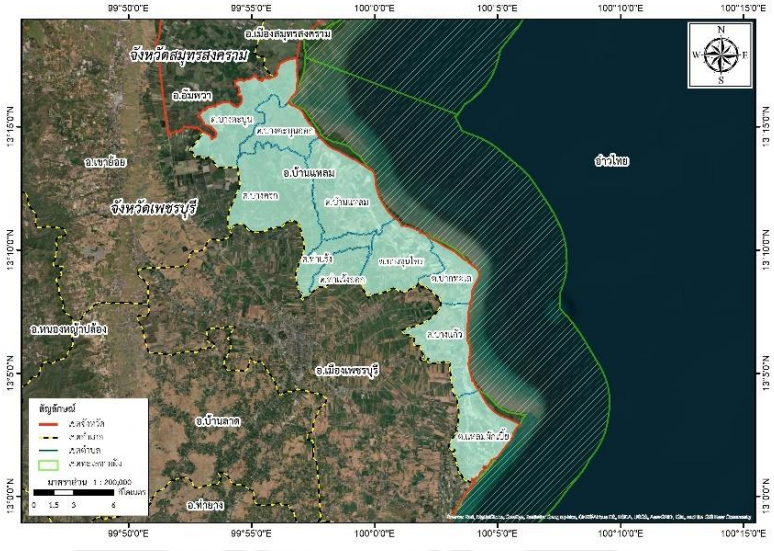
อำเภอบ้านแหลม ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัดเพชรบุรี ประกอบด้วย 10 ตำบล ได้แก่ ตำบลบ้านแหลม บางตะบูน บางตะบูนออก บางครก ท่าแร้ง ท่าแร้งออก บางขุนไทร ปากทะเล บางแก้ว และแหลมผักเบี้ย มีพื้นที่ประมาณ 194.007 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 131,254.61 ไร่ โดยมีพื้นที่ติดต่อกับเขตการปกครองข้างเคียง ดังนี้

ทิศเหนือ ติดกับอำเภออำพวาและอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม

ทิศตะวันออก ติดกับอ่าวไทย

ทิศตะวันตก ติดกับอำเภอเมืองและอำเภอเขาย้อย จังหวัดเพรชบุรี

ทิศใต้ ติดกับอำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี



ภาพประกอบ 4 เขตปกครอง อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

5.3 ลักษณะภูมิประเทศ

ในบริเวณพื้นที่ศึกษาจะอยู่ในตำบลบางตะบูน ตำบลบางตะบูนออก และตำบลบ้านแหลมเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มเป็นเมืองชายทะเล สภาพชายฝั่งเป็นหาดโคลนเลนเกือบทั้งหมดไม่มีหาดทรายและน้ำทะเลท่วมถึงได้ มีความลาดชัดน้อยกว่า 1% มีพันธุ์ไม้ที่พบในป่าชายเลน เช่น โกงกาง แสม ตะบูน ตะบัน เป็นต้น บริเวณปากอ่าวแม่น้ำมีป่าชายเลน มีแหล่งเพาะเลี้ยงหอยแครงที่ใหญ่ที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศ พื้นที่ดินมีลักษณะเป็นดินเลน มีแม่น้ำสำคัญไหลผ่าน คือ แม่น้ำบางตะบูน ซึ่งเป็นลำน้ำธรรมชาติไหลมาจากอำเภอแก่งกระจานมาออกทะเลที่บริเวณปากอ่าวบางตะบูน และประกอบด้วยคลองต่าง ๆ หลายสาย

5.4 ลักษณะภูมิอากาศ

ด้วยอำเภอบ้านแหลมเป็นพื้นที่ที่ราบชายฝั่งทะเลอ่าวไทยและเป็นที่ราบลุ่ม จึงได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูฝน และอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงฤดูหนาว ในช่วงระยะแรกของเดือนตุลาคม จะมีฝนตกชุกหนาแน่น และในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายนของทุกปี สภาพอากาศจะแห้งแล้ง ประกอบด้วยอุณหภูมิที่สูงขึ้นเนื่องจากปรากฏการณ์โลกร้อน สำหรับช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการท่องเที่ยวมากที่สุด คือ ช่วงธันวาคม – เมษายน

5.5 ลักษณะทางเศรษฐกิจและสังคม

ประชาชนในพื้นที่ศึกษานั้นส่วนใหญ่จะประกอบอาชีพการทำการประมง เช่น เลี้ยงกุ้ง เลี้ยงปลา เลี้ยงปูทะเล และเลี้ยงสัตว์อื่น ๆ เป็นต้น มีอาชีพรับจ้างทั่วไป เย็บจาก เผาถ่าน รวมถึงการทำนากุ้งและนาเกลืออีกด้วย

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิสุทธ์ พรมเล็ก (2552) ได้ศึกษาคุณภาพน้ำในแหล่งเลี้ยงหอยนางรม บริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี ได้กำหนดจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำในบริเวณที่เลี้ยงจำนวน 3 จุด ได้ทำการทดลองในเดือนมีนาคม เมษายน และพฤษภาคม โดยใช้ปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ความโปร่งแสง อุณหภูมิน้ำ ความเค็ม ความเป็นกรดด่าง ปริมาณไนไตรท์ ปริมาณไนเตรท ปริมาณแอมโมเนีย ปริมาณฟอสเฟต และปริมาณซิลิเกต จากผลการทดลองพบว่าคุณภาพน้ำบริเวณอ่าวบ้านดอนในเดือนมีนาคม เมษายน และพฤษภาคม ไม่มีความเหมาะสมในการเพาะเลี้ยงหอยนางรม เนื่องจากมีอัตราการตายสูง เนื่องมาจากการปนเปื้อนของสิ่งปฏิกูลที่มาจากชายฝั่ง ทำให้มีปริมาณแอมโมเนียสูงส่งผลให้คุณภาพน้ำบริเวณนั้นมีความเป็นพิษสูง หรืออาจจะเกิดจากทำการทดลองในฤดูร้อน ทำให้น้ำทะเลมีค่าสูงซึ่งส่งผลต่อการกรองกินอาหารของหอยนางรม ทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตช้าและมีอัตราการตายสูง

จริยา อรรคบุตร (2558) ได้ศึกษาการติดตามการเปลี่ยนแปลงแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวไทยตอนในด้วยการรับรู้จากระยะไกล โดยแพลงก์ตอนพืชเมื่ออาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมจะสามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว การเกิดแพลงก์ตอนพืชสะพรั่งหรือ Plankton Bloom มีปัจจัยหลักคืออุณหภูมิของน้ำทะเล ส่งผลทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีเนื่องจากแพลงก์ตอนมีปริมาณมาก โดยปัจจุบันจะพบเหตุการณ์นี้ได้บ่อยครั้งในบริเวณอ่าวไทยตอนในบริเวณปากแม่น้ำ ได้แก่ ปากแม่น้ำแม่กลอง ปากแม่น้ำท่าจีน ปากแม่น้ำเจ้าพระยา ปากแม่น้ำบางปะกง รวมถึงชายฝั่งด้านตะวันตกและตะวันออกของอ่าวไทยตอนใน โดยการศึกษานี้ จะวิเคราะห์การกระจายของแพลงก์ตอนพืชและหาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิน้ำทะเลและคลอโรฟิลล์เอ จากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมระบบ MODIS SST (แบนด์ที่ 1) และคลอโรฟิลล์ - เอ (CHL- A) (แบนด์ที่ 13) แบบ 16 วัน ตั้งแต่ พ.ศ. 2554 – 2558 โดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา ได้แก่ เดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม, เดือนมิถุนาย – กันยายน, เดือนตุลาคม – มกราคม ผลการศึกษาพบว่าการแพร่กระจายตัวนั้น บริเวณปากแม่น้ำท่าจีนมีรูปแบบการกระจายตัวอย่างสม่ำเสมอทั้ง 5 ปี

บริเวณปากแม่น้ำแม่กลอง ปากแม่น้ำท่าจีน ปากแม่น้ำเจ้าพระยา ปากแม่น้ำบางปะกง รวมถึงชายฝั่งด้านตะวันตกและตะวันออกของอ่าวไทยตอนใน มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณคลอโรฟิลล์เอ อย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เสถียรพงษ์ ขาวหิต (2558) ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืชและความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่ชายฝั่งแหลมผักเบี้ย: โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี โดยการเก็บตัวอย่าง 2 ช่วง คือช่วงฤดูฝน (เดือนกันยายน พ.ศ. 2555) และช่วงฤดูร้อน (เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2556) ผลการศึกษาพบว่ามีแพลงก์ตอนพืช 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน 5 สกุล และแพลงก์ตอนพืชในกลุ่มไดอะตอมซึ่งเป็นกลุ่มที่พบมากที่สุดมี 47 สกุล รวมพบ 52 สกุล โดยความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณแพลงก์ตอนพืชกับคุณภาพน้ำ พบว่ามีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับอุณหภูมิของน้ำทะเล ค่าการละลายออกซิเจน ค่าTKN ค่าไนเตรท ค่าออร์โธฟอสเฟต และค่าคลอโรฟิลล์เอ อย่างมีนัยยะสำคัญ ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าแอมโมเนีย ค่าความขุ่น ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ (BOD) ค่าไฮโดรเจนซัลไฟด์ มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางตรงกันข้าม อย่างมีนัยยะสำคัญ

นลพรรณ ดำคงแสง (2562) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อประเมินคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง บริเวณอ่าวพังงา จังหวัดพังงา โดยการศึกษาจะประเมินค่าคุณภาพน้ำทะเลบริเวณอ่าวพังงา จังหวัดพังงาและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณน้ำทะเลกับภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 โดยทำการเก็บตัวอย่าง 14 จุดตรวจ เพื่อนำมาวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์-เอ ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด และออกซิเจนที่ละลายในน้ำ จากนั้นนำมาทำการประมาณค่าด้วยวิธี Invers Distance Weighted (IDW) และนำมาหาค่าความสัมพันธ์ จากการศึกษาพบว่า การสะท้อนค่าพลังงานของปริมาณคลอโรฟิลล์-เอที่สูงในความยาวของช่วงคลื่นที่ 450 – 510 nm. มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ 0.739 แต่ในปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ฟอสฟอรัสทั้งหมด และค่าการละลายออกซิเจนในน้ำ มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่น้อยมาก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจอยู่ที่ 0.085, 0.305 และ 0.126 ตามลำดับ ซึ่งอาจจะเป็นวิธีที่ไม่เหมาะสมในการหาความสัมพันธ์ร่วม แต่สามารถนำปัจจัยดังกล่าว ไปเป็นการวิเคราะห์ร่วมกับปริมาณค่าคลอโรฟิลล์-เอ ได้

อรเอม ตั้งกิจงามวงศ์ (2553) ได้ศึกษาภูมิทัศน์วัฒนธรรมชายฝั่งทะเล: แนวทางการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่อ่าวบางตะบูน อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ซึ่งในบริเวณนี้เป็นพื้นที่ที่ราบน้ำท่วมถึงและยังเป็นระบบนิเวศน้ำกร่อย มีความโดดเด่นของทรัพยากร

ทางธรรมชาติทั้งทางกายภาพและชีวภาพ ซึ่งมีความสำคัญต่อการดำรงวิถีชีวิตของผู้คนที่อาศัยในชุมชน โดยในปัจจุบันทรัพยากรทางธรรมชาติได้เสื่อมโทรมอย่างมาก ขาดการจัดการและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ส่งผลให้เกิดการขัดแย้งการใช้ประโยชน์ที่ดินและทรัพยากรธรรมชาติในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว โดยการศึกษานี้จะศึกษาภูมิทัศน์วัฒนธรรมชายฝั่งทะเลเพื่อใช้ภูมิปัญญาของคนในชุมชนเพื่อใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างเหมาะสม จากการศึกษาพบว่า ในอนาคนมีปัญหาที่จะมีแนวโน้มจะทบต่อวิถีชีวิตของคนในชุมชนได้แก่ การเปลี่ยนแปลงภูมิทัศน์จากการพัฒนาด้านกายภาพ คนในชุมชนขาดความรู้ในความเข้าใจในการจัดการทรัพยากรในพื้นที่ ปัญหาจากการขัดแย้งกันในการใช้ประโยชน์ทีดิน ความเสื่อมโทรมของพื้นที่และสภาพแวดล้อม ซึ่งต้องใช้สภาพแวดล้อมภูมิปัญญาท้องถิ่น และการจัดโครงสร้างภายในสังคมของชุมชน เพื่อสนับสนุนให้เกิดการจัดการและการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนาธรรมอย่างยั่งยืนอันได้แก่ การรักษาระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพของท้องถิ่นด้วยการร่วมมือของภาคเอกชนและคนในชุมชน การวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน การจัดการภูมิทัศน์และการพัฒนาด้านกายภาพ การสืบทอดความรู้ของคนในชุมชน การจัดการการท่องเที่ยวและการกระจายรายได้สู่ชุมชน

เกรียงไกร เกิดศิริ (2557) ได้ศึกษาองค์รวมภูมิทัศน์วัฒนธรรมชุมชนและสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเรือนที่อยู่อาศัยในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา โดยการศึกษาจะแบ่งออกเป็น 3 ประเด็น คือ 1) การศึกษาภูมิศาสตร์ของพื้นที่คาบสมุทรภาคใต้เน้นลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา 2) ลักษณะของการตั้งถิ่นฐานชุมชนในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาตามลักษณะภูมิประเทศที่แตกต่าง 3) การศึกษาองค์ประกอบของภูมิทัศน์วัฒนธรรมชุมชนและสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลาแบบเป็นองค์รวม โดยผลการศึกษาพบว่า ความหลากหลายทางภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกันของภาคใต้ส่งผลให้เกิดความหลายหลายทางภูมินิเวศน์ และมีอิทธิพลต่อการตั้งถิ่นฐานของผู้คนในลักษณะนิเวศวิทยาวัฒนธรรม ทำให้ต้องปรับตัวตามสภาพแวดล้อม เมื่อมีการดำเนินชีวิตแบบซ้ำ ๆ จนกลายเป็นภูมิปัญญาที่เกี่ยวเนื่องกับวิถีชีวิตและการสร้างสรรค์ที่อยู่อาศัยจนกลายเป็นสถาปัตยกรรมพื้นที่ถิ่นที่อยู่อาศัย ประกอบกันเป็นภาพลักษณ์ของภูมิทัศน์วัฒนธรรม ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของความสัมพันธ์กับนิเวศวิทยาวัฒนธรรม และส่งผ่านออกมาในรูปแบบของการก่อผังชุมชนและสถาปัตยกรรมพื้นทีถิ่นเรือนที่อยู่อาศัย

ธีรวัฒน์ สุวรรณเลิศเจริญ (2563) ได้ศึกษาการประมาณค่าความขุ่นของน้ำ จากภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 หลายช่วงเวลา เพื่อเพิ่มศักยภาพการประเมินคุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค โดยทำการเปรียบเทียบค่าการสะท้อนแสงของพื้นผิวกับค่าความขุ่นจากสถาน

ตรวจวัดคุณภาพน้ำอัตโนมัติและศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นของน้ำจากภาพถ่ายจากดาวเทียม บริเวณแม่น้ำเจ้าพระยา ผลการศึกษาพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าการสะท้อนแสงกับค่าความขุ่นที่ได้จากสถานีตรวจวัดอัตโนมัติมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) อยู่ที่ 0.87 และได้นำช่วงคลื่นที่ 4 (สีแดง) เข้ามาใช้ในการพัฒนาและนำมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าความขุ่นหลายช่วงคลื่นที่ได้จากดาวเทียม พบว่า ข้อมูลที่ได้จากภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-2 ระบบ MSI สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการประมาณค่าความขุ่นของน้ำได้และยังให้ความถูกต้องของข้อมูลในระดับสูง รวมถึงความละเอียดเชิงพื้นที่และความถี่ในการซ้ำรอบของดาวเทียมที่เหมาะสม สามารถนำมาพัฒนาระบบติดตามคุณภาพน้ำในอนาคตได้

Chen (2550) ได้ศึกษาการตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยใช้การสำรวจระยะไกลเพื่อสนับสนุนกรอบการทำงานของสหภาพยุโรป (WFD): กรณีศึกษาในอ่าวฟินแลนด์ เพื่อสนับสนุนนโยบายและกฎหมายด้านน้ำในฟินแลนด์ภายใต้ WFD ในการศึกษานี้ได้นำเสนอการตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยใช้การรับรู้จากระยะไกลในอ่าวฟินแลนด์และมุ่งเน้นไปที่การกระจายข้อมูลคุณภาพน้ำ จากการตรวจจับจากดาวเทียมเพื่อของความเข้มข้นของไนเตรทในพื้นผิว และอธิบายเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ระบบของเขตลุ่มน้ำ โดยเน้นถึงความสำคัญของทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการและการจัดการลุ่มน้ำใน WFD และหารือเกี่ยวกับบทบาทของการติดตามคุณภาพน้ำโดยใช้การสำรวจระยะไกลในการใช้น้ำ นโยบายในฟินแลนด์ภายใต้ WFD ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าตัวแปรคุณภาพน้ำที่สำคัญเช่นคลอโรฟิลล์ สารแขวนลอย สารสีเหลือง ความขุ่น ความลึกของดิสก์ Secchi สีน้ำและอุณหภูมิพื้นผิวของน้ำ ผลสรุปของตัวแปรคุณภาพน้ำที่ได้จากการรับรู้จากระยะไกลที่แตกต่างกันในอ่าวฟินแลนด์ ด้วยการกระจายข้อมูลคุณภาพน้ำเชิงพื้นที่ข้อมูลคลอโรฟิลล์ – เอ เฉลี่ยในฤดูร้อนสามารถสร้างลงในตารางเชื่อมโยงที่สามารถใช้ในการตรวจสอบค่าวิกฤตของมาตรฐานคุณภาพน้ำในนโยบายน้ำ จากข้อมูลของ WFD ค่าวิกฤตของความเข้มข้นของไนเตรตสำหรับน้ำผิวดินทั้งหมดคือ 50 มก./ล. ผลที่เราได้รับบ่งชี้ว่ามูลค่าของไนเตรทในพื้นที่ศึกษาต่ำกว่า 25 มก./ล. ค่านี้หมายความว่ามีคุณภาพและได้รับผลกระทบน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศส่วนใหญ่ในยุโรป

Ansper (2561) ได้ศึกษาการดึงข้อมูลคลอโรฟิลล์ - เอ จากข้อมูล Sentinel – 2 MSI สำหรับคำสั่งตามกรอบการทำงานด้านน้ำสำหรับสภาพยุโรปและการรายงานตามวัตถุประสงค์ โดยการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมของข้อมูลจากเครื่องมือ Sentinel-2 MSI เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำในน่านน้ำภายใน ประกอบไปด้วยการทดสอบและปรับแก้ค่าความผิดเพี้ยนจากชั้นบรรยากาศเพื่อกำจัดอิทธิพลของบรรยากาศและเปรียบเทียบและพัฒนา

อัลกอริทึมคลอโรฟิลล์ - เอ เพื่อประเมินสถานะทางนิเวศวิทยาของน้ำในทะเลสาบเอสโตเนีย ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า Sentinel-2 MSI เหมาะสำหรับการประเมินคลอโรฟิลล์ - เอ ในแหล่งน้ำและติดตามการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่และอุณหภูมิในทะเลสาบ อย่างไรก็ตามการแก้ไขบรรยากาศมีความอ่อนไหวต่อพื้นดินโดยรอบและมักจะล้มเหลวในทะเลสาบที่แคบและเล็ก เนื่องจากไม่สามารถรับคลอโรฟิลล์ - เอ จากดาวเทียมได้ในทุกกรณี แต่ผลเบื้องต้นแสดงให้เห็นว่า Sentinel-2 MSI ยังคงสามารถให้ข้อมูลเสริมในข้อมูลแหล่งกำเนิดเพื่อสนับสนุนตามคำสั่งตามกรอบการทำงานด้านน้ำ

Pierre Gernez (2561) ได้นำข้อมูลจาก Sentinel 2 MSI มาวิเคราะห์ความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ - เอ และอนุภาคแขวนลอย ที่ฟาร์มหอยนางรมในสภาพของน้ำขึ้นน้ำลงที่แตกต่างกัน และนำภาพจาก Sentinel 2 รวมเข้ากับการสร้างแบบจำลองทางนิเวศน์วิทยาเพื่อวิเคราะห์อิทธิพลของการเคลื่อนไหวของคลอโรฟิลล์ - เอ และการเปลี่ยนแปลงอนุภาคแขวนลอยที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของหอยนางรมและอัตราการบริโภคของหอยนางรม ภายในพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยนางรมที่ศึกษา ซึ่งอัตราการบริโภคของคลอโรฟิลล์จะสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของคลอโรฟิลล์ในช่วงน้ำขึ้น ในขณะที่ช่วงน้ำลงอัตราการบริโภคคลอโรฟิลล์ลดลงเนื่องจากมีค่าอนุภาคแขวนลอยสูง ผลการศึกษาพบว่า Sentinel2 MSI มีศักยภาพในการทำแผนที่คลอโรฟิลล์ - เอและความเข้มข้นของอนุภาคแขวนลอยในน้ำที่มีความขุ่นและมีคลอโรฟิลล์ ซึ่ง Sentinel 2 มีความละเอียดเชิงพื้นที่สูง จึงทำให้สามารถวิเคราะห์อนุภาคแขวนลอยและการกระจายในระดับฟาร์มหอยนางรมได้ อิทธิพลของกระแสน้ำขึ้นน้ำลงที่มีผลต่อความเข้มข้นของอนุภาคแขวนลอยและคลอโรฟิลล์ - เอ ซึ่งอิทธิพลนี้มีผลต่อการตอบสนองของหอยนางรมที่ถูกวิเคราะห์ในฟาร์มหอยและบริเวณใกล้เคียง ในช่วงที่น้ำลง หอยนางรมที่อยู่ในบริเวณนี้จะได้รับอิทธิพลจากความขุ่นสูง ในขณะที่ตอนน้ำขึ้นน้ำจะใสกว่าและมีอัตราการบริโภคคลอโรฟิลล์สูง ซึ่งได้รับผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญจากความเข้มข้นของอนุภาคแขวนลอยที่สูงมากในช่วงเวลาน้ำขึ้นน้ำลง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยสามารถศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลการรับรู้จากระยะไกลของภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel – 2A ในช่วงคลื่นที่ 2 ถึง ช่วงคลื่นที่ 6 ได้แก่ ช่วงคลื่นที่ 2 (Blue) ช่วงคลื่นที่ 3 (Green) ช่วงคลื่นที่ 4 (Red) ช่วงคลื่นที่ 5 (Vegetation Red Edge) และช่วงคลื่นที่ 6 (Vegetation Red Edge) กับดัชนีคุณภาพน้ำ จำนวน 10 ปัจจัย ได้แก่ ได้แก่ ค่าแอมโมเนีย ค่าไนเตรท ค่าไนไตร์ท ค่าความเป็นกรด-เบส ค่าความเป็นด่าง ค่าฟอสเฟส ค่าความเค็ม ค่าการละลายออกซิเจน ค่าอุณหภูมิ ค่าความ

โปร่งใส ตลอดจนการศึกษาถึงแบบรูปเชิงพื้นที่ของการเพาะเลี้ยงหอยทะเล ตามรายละเอียดของการศึกษาด้วยบทที่ 3

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยสำหรับเรื่อง “การศึกษาความสัมพันธ์ของดัชนีคุณภาพน้ำส่งผลต่อภูมิทัศน์วัฒนธรรมของการเพาะเลี้ยงหอยทะเลในพื้นที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี” นี้ เป็นผลมาจากการศึกษาและทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และวิธีการที่เกี่ยวข้องในบทก่อนหน้านี้ โดยในบทนี้ จะนำมาประกอบกับการสรุปการศึกษาและทบทวนแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาวางแผนในการดำเนินงานวิจัย และเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย ผู้วิจัยได้สรุปวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. ศึกษาดัชนีและการประเมินคุณภาพน้ำ
4. การศึกษาวิถีชีวิตและแบบรูปภูมิทัศน์วัฒนธรรม

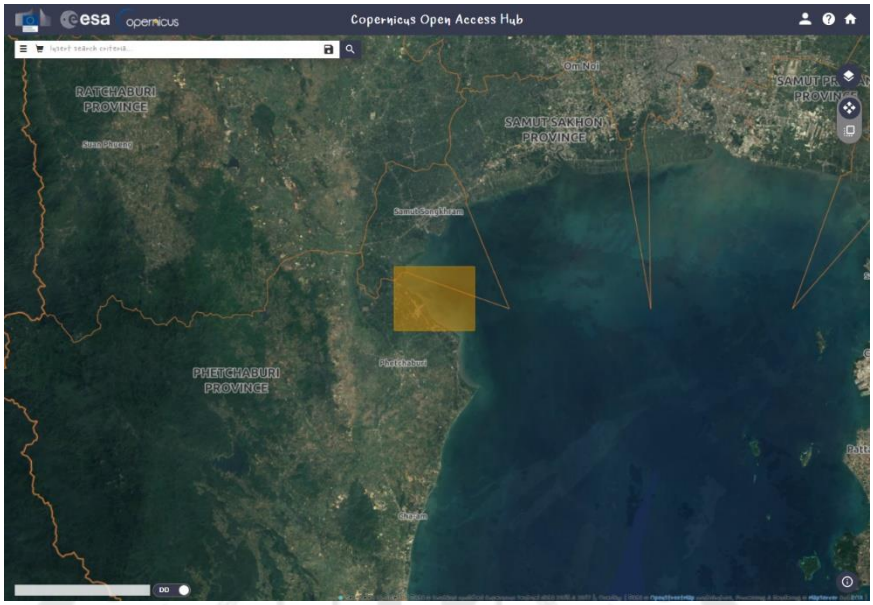
1. ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

1.1.1 การรวบรวมข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม

ในการวิเคราะห์การหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลภาพหลายช่วงคลื่นของการรับรู้จากระยะไกลเพื่อหาค่าการสะท้อนพลังงานจากข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมเซนติเนล – 2 (Sentinel - 2) โดยเลือกพื้นที่ที่ศึกษาเพื่อค้นหาภาพถ่าย สามารถดาวน์โหลดได้จากเว็ปไซต์ของกรมสำรวจธรณีวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Geological Survey : USGS) https://earthexplorer.usgs.gov และ ทางเว็ปไซต์ขององค์การอวกาศยุโรป (European Space Agency : ESA) โดยทำกการดาวน์โหลดภาพจาก เว็บไซต์ https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home ระวางหมายเลข T47PPQ หรือสามารถเลือกบริเวณพื้นที่ที่ศึกษาได้ ตามภาพประกอบ 5 โดยเลือกดาวน์โหลดข้อมูลย้อนหลังจำนวน 4 ปี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2559 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 ตรวจสอบความถูกต้องของภาพรวมถึงการคัดเลือกภาพที่มี

การปกคุลมของเมฆให้น้อยที่สุด จากนั้นจึงดาวน์โหลดภาพ ซึ่งประกอบ ไปด้วยข้อมูลภาพทั้งหมด 34 ภาพ รายละเอียดตามตารางที่ 5



ภาพประกอบ 5 แสดงบริเวณพื้นที่ศึกษาสำหรับดาวน์โหลดภาพถ่ายจากดาวเทียม

ตาราง 5 รายละเอียดของข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ใช้ในการศึกษา

พ.ศ.	วันที่									จำนวน (ภาพ)
2559	13 ม.ค. 59	12 ก.พ. 59	13 มี.ค. 59	13 เม.ย. 59	25 ส.ค. 59	12 ก.ย. 59	19 ต.ค. 59	18 พ.ย. 59	18 ธ.ค. 59	9
2560	27 ม.ค. 60	26 ก.พ. 60	8 มี.ค. 60	27 เม.ย. 60	25 ส.ค. 60	14 ก.ย. 60	23 ธ.ค. 60			7
2561	11 ก.พ. 61	21 ก.พ. 61	3 มี.ค. 61	12 เม.ย. 61	12 พ.ค. 61	10 ก.ค. 61	9 ต.ค. 61	18 พ.ย. 61	28 ธ.ค. 61	9
2562	17 ม.ค. 62	6 ก.พ. 62	28 มี.ค. 62	17 เม.ย. 62	17 พ.ค. 62	16 ก.ค. 62	24 ต.ค. 62	3 พ.ย. 62	13 ธ.ค. 62	9

1.1.2 ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยทะเล โดยแบ่งหัวข้อที่ทำการสัมภาษณ์เป็น 4 หัวข้อหลัก ได้แก่

1) ผลผลิตและรายได้

2) การตั้งถิ่นฐาน

3) ปัญหาเรื่องน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

4) ผลกระทบจากคุณภาพน้ำทะเลต่อการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลคุณภาพน้ำทะเลได้จากการเก็บตัวอย่างจากจุดตรวจวัดที่ได้จากจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดเพชรบุรี ภายใต้หน่วยงานกรมประมง มีจำนวน 10 ปัจจัย ได้แก่ ค่าแอมโมเนีย ค่าไนเตรท ค่าไนไตร์ท ค่าความเป็นกรด-เบส ค่าความเป็นด่าง ค่าฟอสเฟส ค่าความเค็ม ค่าการละลายออกซิเจน ค่าอุณหภูมิ ค่าความโปร่งใส ตามภาพประกอบ 6 โดยมีการตรวจวัดจำนวน 13 จุดตรวจ ซึ่งมีความครอบคลุมและมีความเหมาะสมมากพอที่จะนำมาใช้ในการศึกษาวิจัยได้ ตามภาพประกอบ 7 โดยเลือกข้อมูลที่เป็นวันเดียวกันหรือวันที่ใกล้เคียงกันมากที่สุดกับภาพถ่ายจายดาวเทียมเพื่อเป็นตัวแทนในการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย การศึกษาครั้งนี้จะใช้การตรวจวัดระดับบน คือ การตรวจคุณภาพน้ำลึกลงไปประมาณ 50 เซนติเมตรนับจากบริเวณผิวน้ำ

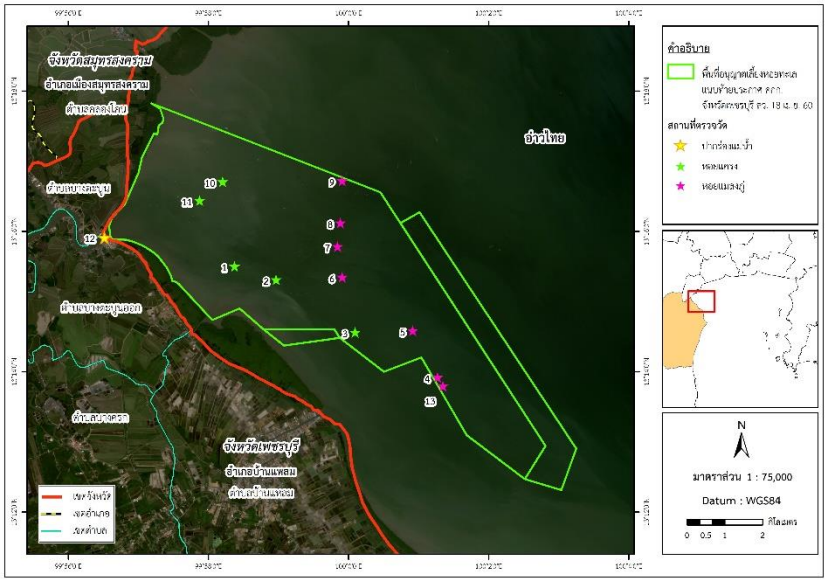
ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

ประจำวันที่ 28 พฤษภาคม 2562

จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม	ไนไตร์ท	ไนเตรท	พีเอช	อัลคาไลน์	ฟอสเฟส	ความเค็ม	DO	อุณหภูมิน้ำ	(°C)	ความลึก	ความโปร่งแสง	หมายเหตุ	พิกัด
	(h)	บน	บน	บน	บน	บน	บน	บน	บน	บน	ล่าง	(m)	(cm)		47P , UTM
1	8.28	0.0822	0.0086	0.0040	8.10	115	0.0858	25	4.53	31.0	32.1	1.10	35.00	หอยแครง,บางตะบูน	605400 1465901
2	8.38	0.0857	0.0170	0.0084	8.09	112	0.0664	25	4.63	31.1	31.9	1.70	45.00	หอยแครง,บางตะบูน	606475 1465554
3	8.45	0.1242	0.0124	0.0050	8.03	112	0.0380	27	4.94	31.6	31.5	2.10	55.00	หอยแครง,บ้านแหลม	608510 1464177
4	9.15	0.1994	0.0110	0.0048	7.96	105	0.0311	33	4.86	31.3	31.0	2.20	55.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610645 1463002
5	9.04	0.1415	0.0103	0.0069	7.96	106	0.0292	32	4.15	31.2	31.2	2.70	65.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610003 1464234
6	9.46	0.1080	0.0566	0.0387	7.97	106	0.0589	25	4.48	32.0	31.6	3.20	95.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608172 1465624
7	9.53	0.1128	0.0553	0.0424	7.93	107	0.0620	19	4.46	32.0	31.6	3.70	55.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608053 1466441
8	9.58	0.1047	0.0557	0.0486	7.94	107	0.0615	20	4.62	32.7	31.6	2.70	65.00	หอยแมลงภู่,ปึกคลองโคน	608118 1467055
9	10.06	0.0705	0.0633	0.0523	8.00	96	0.0550	21	5.81	32.3	31.7	3.30	75.00	หอยแมลงภู่,ปึกคลองโคน	608161 1468158
10	10.22	0.1936	0.0712	0.0780	7.95	112	0.0963	20	4.30	33.0	31.7	2.20	55.00	หอยแครง,ปึกคลองโคน	605086 1468125
11	10.33	0.2012	0.0759	0.0719	7.89	115	0.1097	18	3.44	32.7	32.0	1.70	45.00	หอยแครง,ปึกคลองโคน	604493 1467624
12	10.52	0.2468	0.0664	0.0873	7.91	115	0.1401	12	2.67	31.7	31.4	7.00	35.00	ปากร่องน้ำบางตะบูน	602031 1466661
13	9.20	0.1619	0.0147	0.0029	7.91	104	0.0336	32	5.00	31.1	31.1	2.20	55.00	หอยแมลงภู่,บางทุ่งไทร	610789 1462775

20 พย 61

ภาพประกอบ 6 แสดงจำนวนปัจจัยและผลการการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ



ภาพประกอบ 7 แสดงจำนวนจุดตรวจวัดทั้งหมด 13 จุดตรวจ

2. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

2. โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

3.โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียม

4. โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

5. โปรแกรมด้านการนำเสนอ และการแสดงรายงาน

6. กล้องถ่ายภาพดิจิทัล

3. ศึกษาดัชนีและการประเมินคุณภาพน้ำจากภาพถ่ายจากดาวเทียม

3.1 การแปลงค่าการสะท้อนพลังงานและการปรับแก้ค่าความคลาดเคลื่อนที่มาจากชั้นบรรยากาศ

การแปลงค่าการสะท้อนพลังงานเพื่อแปลงค่าจะตัวเลขดิจิทัล (digital number : DN) ให้ออกมาในรูปแบบของค่าการสะท้อนพลังงานนั้น จะทำการศึกษาด้วยเครื่องมือ Semi-Automatic Classification Plugin บนโปรแกรม QGIS จากนั้นเลือกข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม

ทีละภาพและเลือกรายละเอียดของข้อมูล (metadata file : MTL) ให้ตรงกับภาพที่เลือก จากนั้นใช้ DOS-1 เพื่อทำการปรับแก้ค่าความคลาดเคลื่อนที่มาจากชั้นบรรยากาศ เพื่อปรับปรุงการประมาณการค่าการสะท้อนแสงของพื้นผิวทีละภาพ

การหาค่าการสะท้อนพลังงานจากภาพถ่ายจากดาวเทียมนั้น ผู้วิจัยเลือกใช้อัลกอริทึม Dark Object Subtraction 1 (DOS-1) เป็นอัลกอริทึมที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยวัตถุที่ปรากฏบนภาพที่สีเข้ม เช่น น้ำ ป่าไม้ หรือเงา ซึ่งเป็นวัตถุที่มีความมืดหรือการสะท้อนพลังงานเข้าใกล้ 0 จะถูกตรวจจับด้วยอัลกอริทึมได้โดยอัตโนมัติเมื่อค่าการสะท้อนของจุดภาพน้อยกว่าหรือเท่ากับ ร้อยละ 1 ในบางจุดภาพอาจจะมีค่าการส่องสว่างที่เข้าใกล้ 0 หรือไม่มีการส่องสว่าง โดยมีสาเหตุหลักมาจากผลกระทบของภูมิประเทศ และค่าการส่องสว่างที่สัมพันธ์กับจุดภาพเหล่านี้ ซึ่งถูกบันทึกโดยดาวเทียมนั้น มีความสัมพันธ์กับการกระจายตัวของชั้นบรรยากาศ เมื่อพบวัตถุสีเข้มในภาพจะทำให้ค่าฮิสโตแกรมของการสะท้อนพลังงานจะต่ำลง ซึ่งจากค่าที่ต่ำสุดนี้สามารถที่จะแก้ไขภาพทั้งหมดด้วยผลของการกระจายตัวของชั้นบรรยากาศ และเพื่อให้ได้ค่าการสะท้อนพลังงานจากพื้นผิว ด้วยสมการที่ 1

$$\rho SUP = \frac{d^2\,\pi(L_{TOA} - L_0)}{E_{TOA}\,cos\theta_i} \quad (1)$$

โดยที่ ρSUP คือ ค่าการสะท้อนพลังงานของพื้นผิว

d คือ ระยะทางโดยตรงถึงดวงอาทิตย์

L_{TOA} คือ ค่าความสว่างที่ถูกส่งมายังดาวเทียม

L_0 คือ ค่าการสะท้อนกลับผ่านชั้นบรรยากาศ

E_{TOA} คือ ค่าความสว่างของดวงอาทิตย์บนพื้นผิวตั้งฉากกับดวงอาทิตย์ที่อยู่นอกชั้นบรรยากาศ

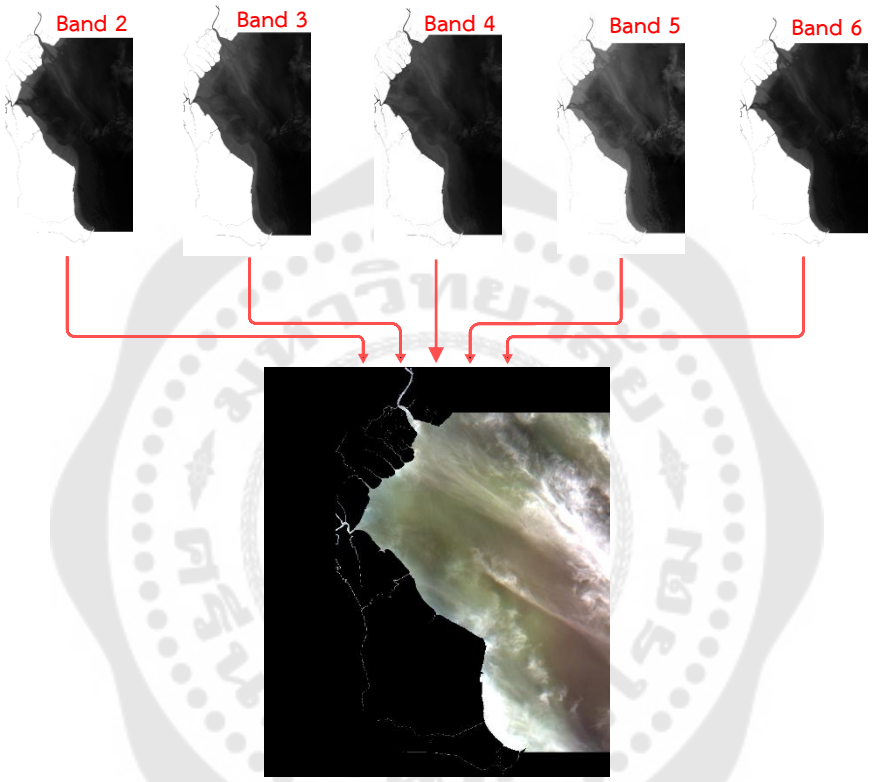
θ_i คือ มุมที่ดวงอาทิตย์ทำมุมกับเส้นตั้งฉากจากพื้นโลก

ซึ่งมีอัลกอริทึม DOS อยู่หลายวิธี เรียกว่า DOS-1, DOS-2, DOS-3 และ DOS-4 โดยในการศึกษาจะใช้ DOS-1 ซึ่งมีอยู่ในเครื่องมือ Semi-Automatic Classification Plugin ภายในซอฟต์แวร์ QGIS เป็นวิธีการแบบอัตโนมัติทั้งหมดและไม่จำเป็นต้องตั้งค่าเพิ่มเติม

3.2 การสกัดข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ได้จากจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำ

เมื่อทำการแปลงค่าการสะท้อนพลังงานแล้ว จึงเลือกภาพในช่วงคลื่นที่ 2 ถึงช่วงคลื่นที่ 6 โดยมีรายละเอียดตามตารางที่ 2 จากนั้นทำการหลอมภาพ (merge) และตัดภาพด้วย

ขอบเขตพื้นที่ที่ศึกษา (subset) หลังจากได้ภาพแล้ว จะทำการสกัดค่าการสะท้อนพลังงานด้วยจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำทั้ง 13 จุดตรวจ ด้วยเครื่องมือ Point Sampling Tool บนโปรแกรม QGIS เพื่อให้ได้ค่าการสะท้อนพลังงานที่อยู่จุดเดียวกันกับจุดตรวจวัดเพื่อทำการหาความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านภาพน้ำทะเลทั้ง 10 ปัจจัยในลำดับต่อไป เมื่อทำการหลอมภาพเสร็จแล้วจะได้ตัวอย่างตามภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 ตัวอย่างภาพหลักจากทำการหลอมภาพ

3.3 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้นำสมการการวิเคราะห์หาการหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าพารามิเตอร์แต่ละปัจจัย ด้วยการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (pearson correlation) โดยนำค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ เข้าสู่การประมวลผลในโปรแกรมทางสถิติ (SPSS Statistics) เพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย เมื่อได้ผลการศึกษาจะแสดงออกมาในรูปแบบกราฟและแบบเส้นและแสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (coefficient of determination : R^2) ตามสมการดังนี้

$$r = \frac{\sum XY - \frac{(\sum X)(\sum Y)}{n}}{\sqrt{\left[(\sum X^2) - \frac{(\sum X)^2}{n}\right]\left[(\sum Y^2) - \frac{(\sum Y)^2}{n}\right]}} \quad (2)$$

เมื่อ r_{xy} เป็น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

$\sum x$ เป็น ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 1 (X)

$\sum y$ เป็น ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 2 (Y)

$\sum xy$ เป็น ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลตัวแปรที่ 1 และ 2

$\sum x^2$ เป็น ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 1

$\sum y^2$ เป็น ผลรวมของกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 2

n เป็น ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

4 การศึกษาวิถีชีวิตและแบบรูปเชิงพื้นที่

การศึกษาความสัมพันธ์ของวิถีชีวิตและรูปแบบภูมิทัศน์วัฒนธรรมของการเลี้ยงหอยทะเลกับปัจจัยทางกายภาพที่ส่งผลต่อการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

4.1 นำข้อมูลทะเบียนเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ทบ.1) ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเลจากระบบภูมิสารสนเทศประมง (fisheries map) จำนวนเกษตรกร 707 ราย จำนวนแปลงเลี้ยง 764 แปลง การศึกษาครั้งนี้ ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีจุดประสงค์/เฉพาะเจาะจง (purposive selection) โดยทำการติดต่อเกษตรกรในพื้นที่ จากนั้น จึงทำการคัดเลือกกลุ่มตัวย่างอีกครั้งหนึ่ง ด้วยวิธีการแบบ snowball sampling ซึ่งการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการ 2 วิธีดังกล่าว จะทำให้ได้ข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับปัญหาและจุดประสงค์ของการทำวิจัย

4.2 ลงพื้นที่เพื่อทำการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงหอยทะเล ด้วยแบบสัมภาษณ์อย่างมีโครงสร้าง โดยแบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่

4.2.1 ด้านผลผลิต

4.2.2 ด้านการตั้งถิ่นฐาน

4.2.3 ด้านปัญหาคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

4.2.4ผลกระทบต่อการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

4.3 สำรวจค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ เพื่อแสดงตำแหน่งที่ตั้งของแปลงเพาะเลี้ยงหอยที่ได้จากการสัมภาษณ์

4.4 รวบรวมและจัดกระทำข้อมูล ทั้งข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่แสดงตำแหน่งของแปลงเลี้ยงหอย

4.5 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) ที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรในพื้นที่ และวิเคราะห์แบบรูปเชิงพื้นที่ของการพาะเลี้ยงหอยทะเล ด้วยการทำแผนที่แสดงขอบเขต (zoning) ของแปลงเพาะเลี้ยงหอยทะเลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รวมถึงการวิเคราะห์ปัญหาและผลกระทบจากคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

4.6 อภิปรายและสรุปผลการศึกษา

บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษาความสัมพันธ์ของดัชนีคุณภาพน้ำกับแบบรูปเชิงพื้นที่การเพาะเลี้ยงหอยทะเล ในพื้นที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลสำหรับปริญญานิพนธ์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามวิธีการและขั้นตอนต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ทั้ง 2 ข้อ ของการศึกษา ได้แก่

1. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหลายช่วงคลื่นของการใช้การรับรู้จากระยะไกลกับดัชนีคุณภาพน้ำ

2. เพื่อวิเคราะห์แบบรูปเชิงพื้นที่และลักษณะภูมิทัศน์วัฒนธรรมในพื้นที่ของการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

ผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษา สามารถแสดงรายละเอียด ดังนี้

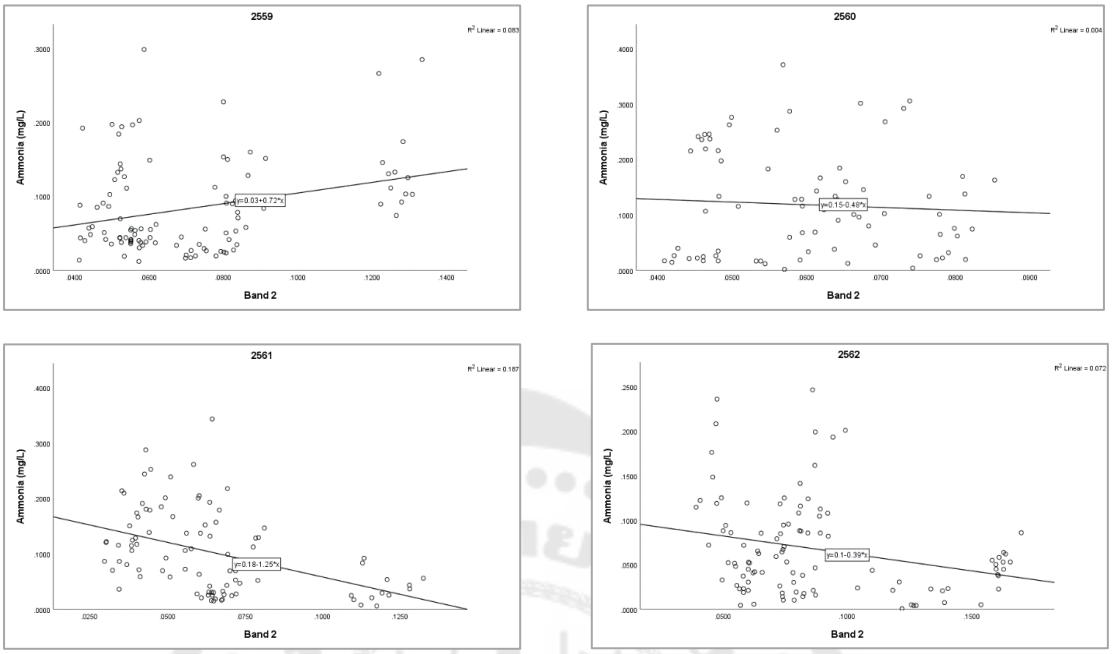
1. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหลายช่วงคลื่นของการใช้การรับรู้จากระยะไกลกับดัชนีคุณภาพน้ำ

การศึกษาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคุณภาพน้ำจำนวน 10 ปัจจัย ได้แก่ ค่าแอมโมเนีย ค่าไนเตรท ค่าไนไตร์ท ค่าความเป็นกรด-เบส ค่าความเป็นด่าง ค่าฟอสเฟส ค่าความเค็ม ค่าการละลายออกซิเจน ค่าอุณหภูมิ ค่าความโปร่งใส จากจุดตรวจวัดที่ได้จากการตรวจวัดจากศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 13 จุด เปรียบเทียบกับค่าการสะท้อนพลังงานจำนวน 5 ช่วงคลื่น ได้แก่ ช่วงคลื่นที่ 2 (Blue) ช่วงคลื่นที่ 3 (Green) ช่วงคลื่นที่ 4 (Red) ช่วงคลื่นที่ 5 (Vegetation Red Edge) และช่วงคลื่นที่ 6 (Vegetation Red Edge) จากภาพถ่ายจากดาวเทียม Sentinel-2 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 -2562 สามารถแสดงรายละเอียดของการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ ดังนี้

4.1.1 ค่าแอมโมเนีย (Ammonia)

ช่วงคลื่นที่ 2

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าแอมโมเนียในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.187 ใน พ.ศ. 2561 รองลงมา คือ 0.083 และ 0.072 ใน พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 9 และตาราง 6



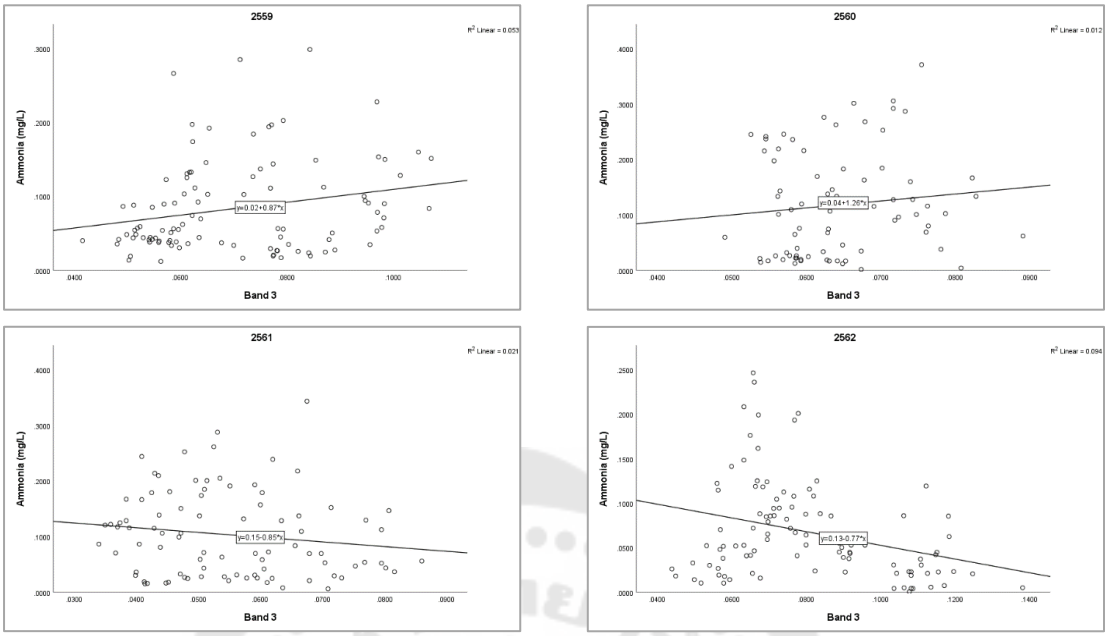
ภาพประกอบ 9 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

ตาราง 6 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

พ.ศ.	R^2
2559	0.083
2560	0.004
2561	0.187
2562	0.072

ช่วงคลื่นที่ 3

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าแอมโมเนียในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.094 ใน พ.ศ. 2562รองลงมาคือ 0.053 และ 0.021 ใน พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2561 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 10 และตาราง 7



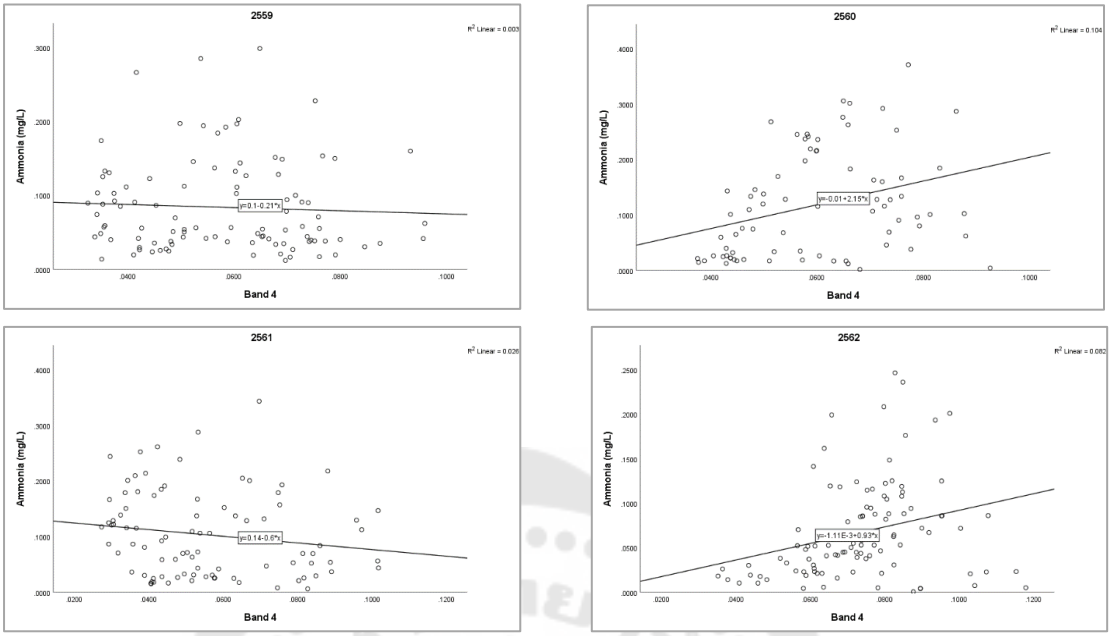
ภาพประกอบ 10 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

ตาราง 7 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

พ.ศ.	R^2
2559	0.053
2560	0.012
2561	0.021
2562	0.094

ช่วงคลื่นที่ 4

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าแอมโมเนียในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.104 ใน พ.ศ. 2560รองลงมาคือ 0.082 และ 0.061 ใน พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2561 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 11 และตาราง 8



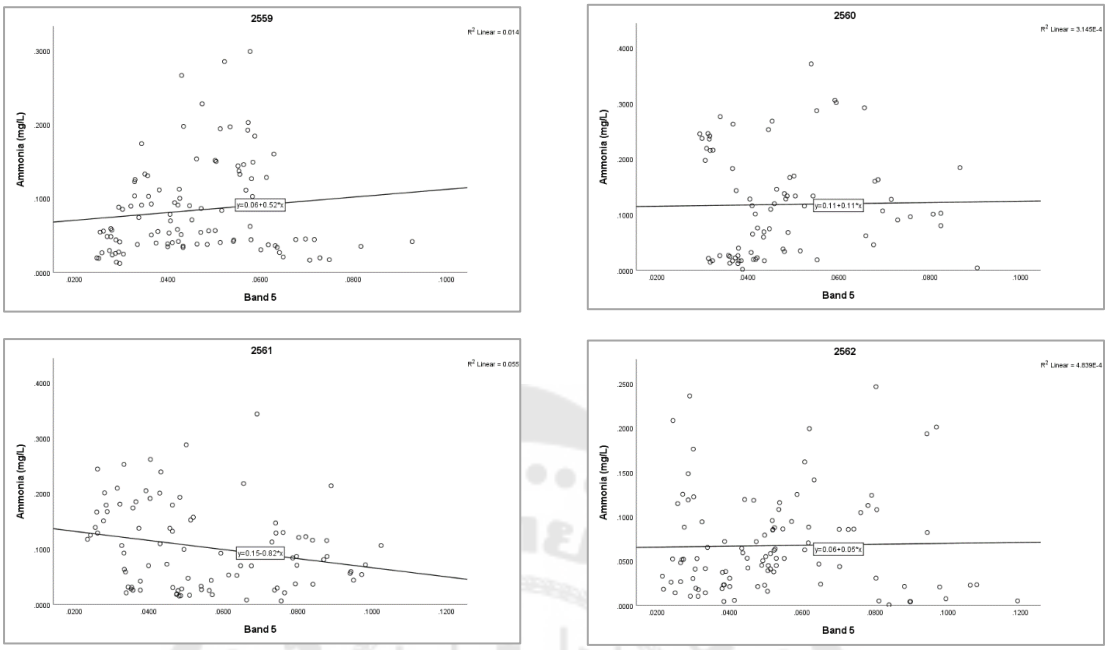
ภาพประกอบ 11 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

ตาราง 8 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

พ.ศ.	R^2
2559	0.003
2560	0.104
2561	0.026
2562	0.082

ช่วงคลื่นที่ 5

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าแอมโมเนียในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.055 ใน พ.ศ. 2561รองลงมาคือ 0.014 ใน พ.ศ. 2559 ตามภาพประกอบ 12 และตาราง 9



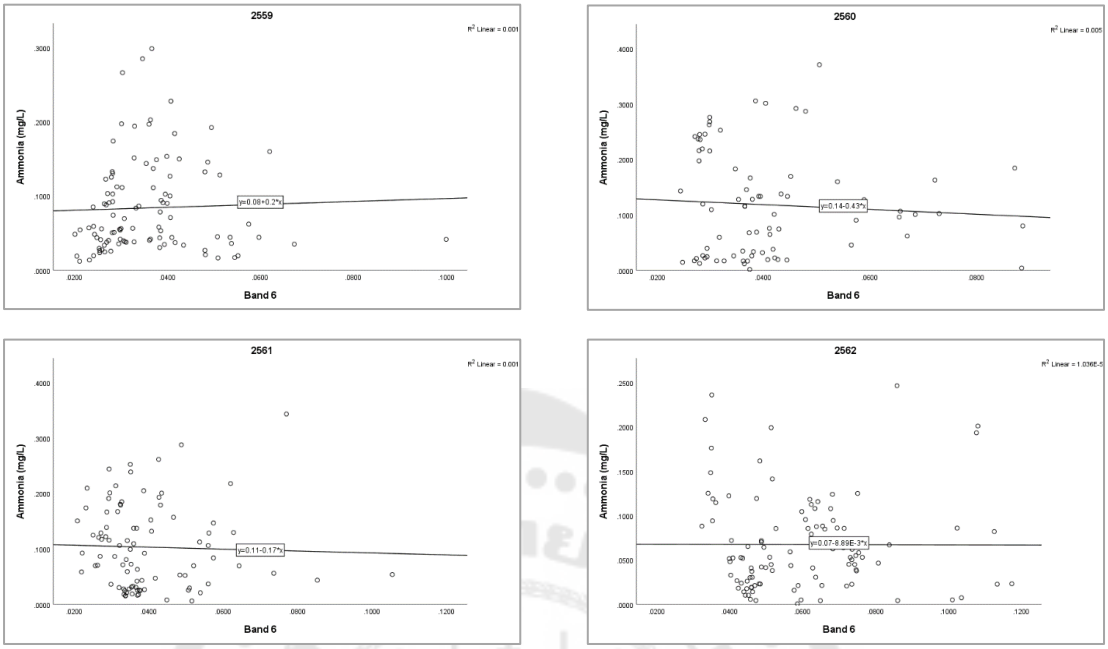
ภาพประกอบ 12 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

ตาราง 9 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

พ.ศ.	R^2
2559	0.014
2560	0.000
2561	0.055
2562	0.000

ช่วงคลื่นที่ 6

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าแอมโมเนียในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.005 ใน พ.ศ. 2560รองลงมาคือ 0.001 ใน พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2561 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 13 และตาราง 10



ภาพประกอบ 13 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

ตาราง 10 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

พ.ศ.	R^2
2559	0.001
2560	0.005
2561	0.001
2562	0.000

จากการศึกษาค่าแสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจมากที่สุดที่ 0.187 ในช่วงคลื่นที่ 2 ของ พ.ศ. 2561 รองลงมาคือ 0.104 และ 0.094 ในช่วงคลื่นที่ 4 ของ พ.ศ. 2560 และในช่วงคลื่นที่ 3 ของ พ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตามตาราง 10

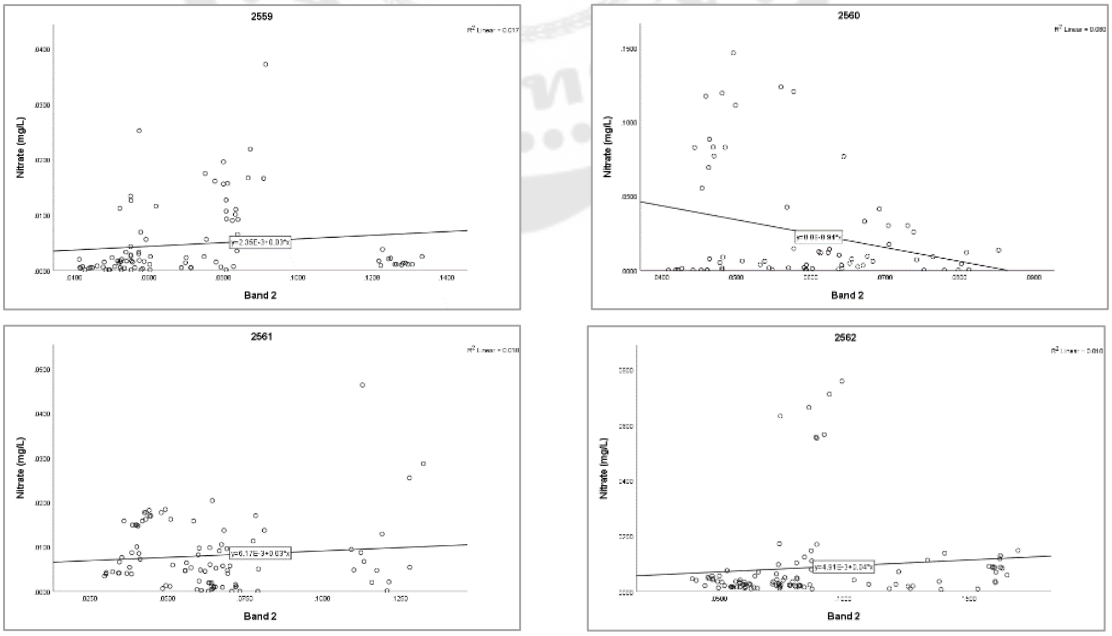
ตาราง 11 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าแอมโมเนียกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562

	R^2				
พ.ศ.	Band 2	Band 3	Band 4	Band 5	Band 6
2559	0.083	0.053	0.003	0.014	0.001
2560	0.004	0.012	0.104	0.000	0.005
2561	0.187	0.021	0.026	0.055	0.001
2562	0.072	0.094	0.082	0.000	0.000

4.1.2 **ค่าไนเตรท** (Nitrate)

ช่วงคลื่นที่ 2

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าไนเตรทในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.080 ใน พ.ศ. 2562 รองลงมาคือ 0.017 และ 0.010 ใน พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2561 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 14 และตาราง 12



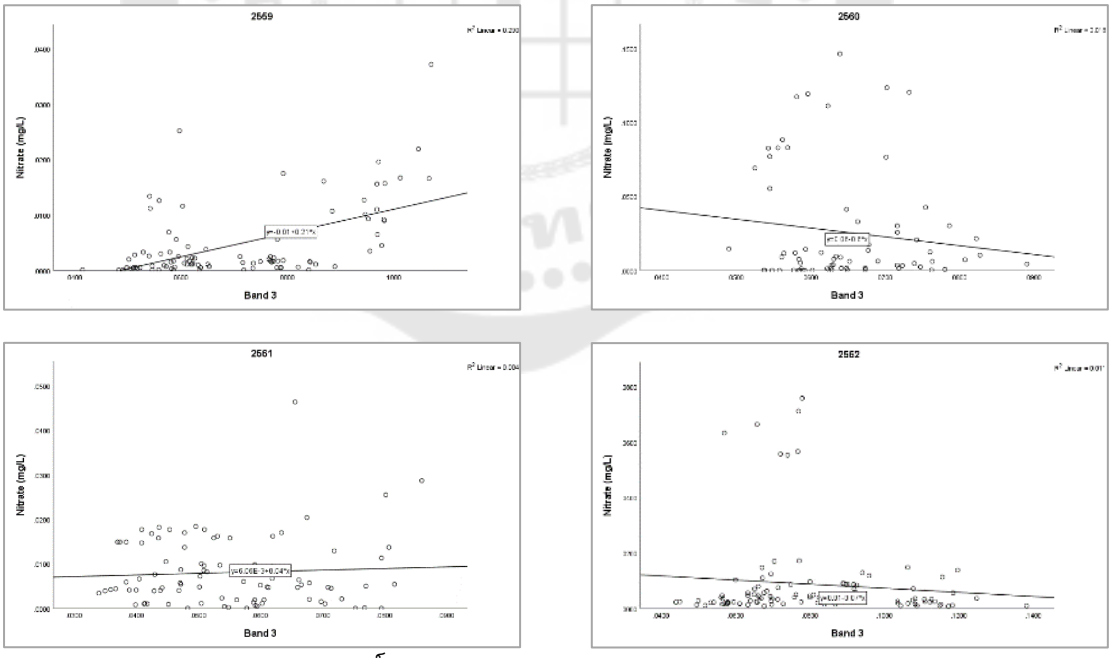
ภาพประกอบ 14 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

ตาราง 12 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

พ.ศ.	R^2
2559	0.017
2560	0.080
2561	0.010
2562	0.010

ช่วงคลื่นที่ 3

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าไนเตรทในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.290 ใน พ.ศ. 2559 รองลงมาคือ 0.018 และ 0.011 ใน พ.ศ. 2560 และ พ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 15 และตาราง 13



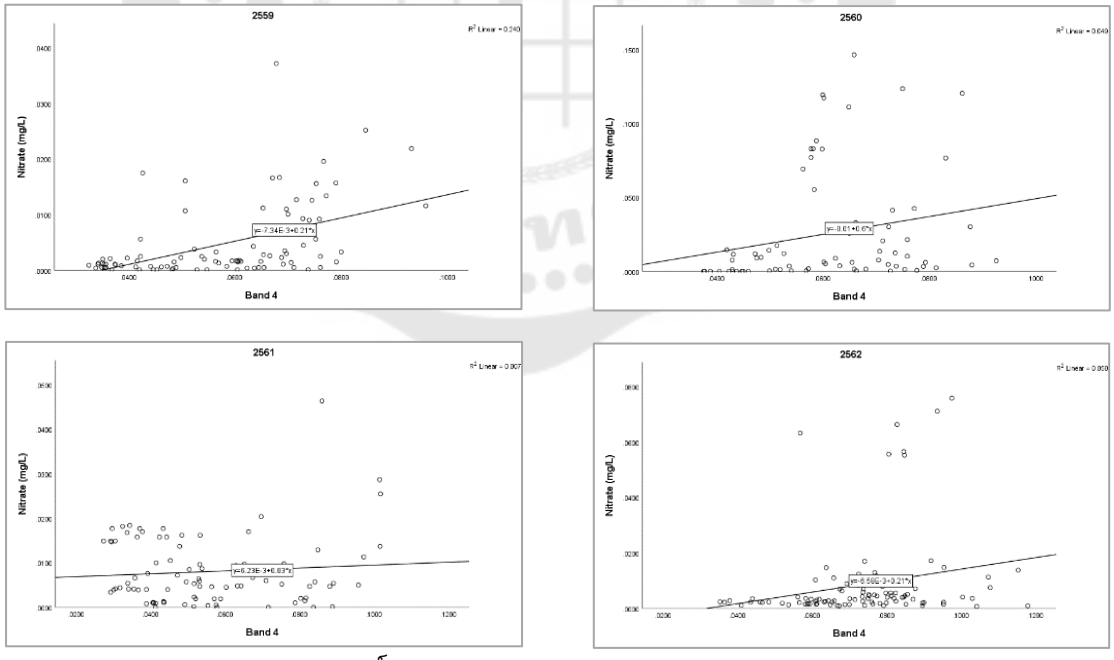
ภาพประกอบ 15 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

ตาราง 13 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

พ.ศ.	R^2
2559	0.290
2560	0.018
2561	0.004
2562	0.011

ช่วงคลื่นที่ 4

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าไนเตรทในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.240 ใน พ.ศ. 2559 รองลงมาคือ 0.050 และ 0.049 ใน พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2561 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 16 และตาราง 14



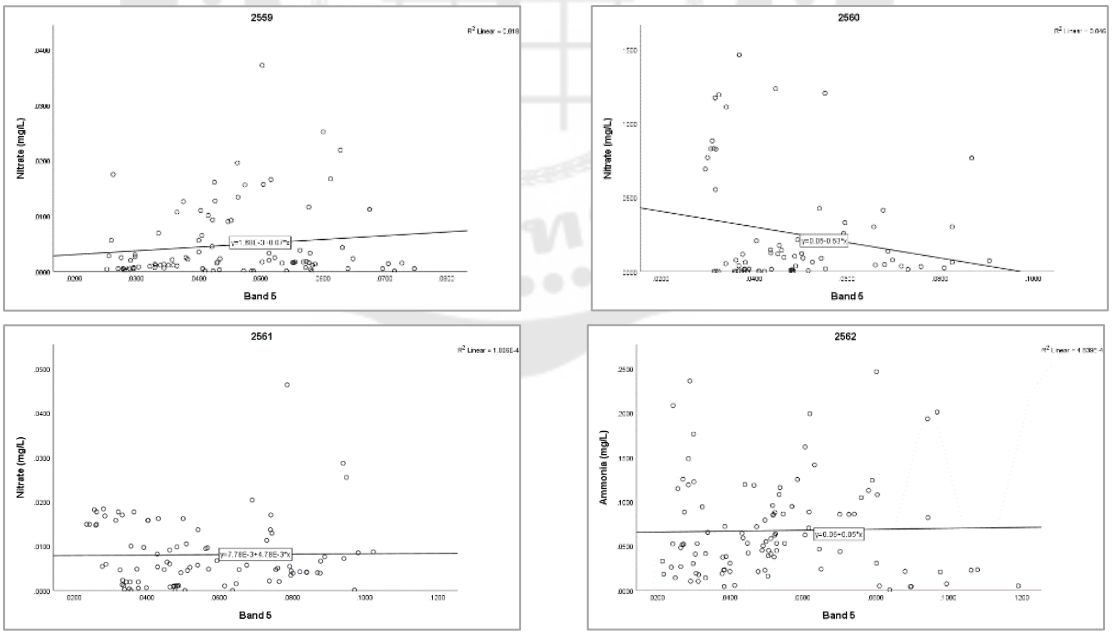
ภาพประกอบ 16 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

ตาราง 14 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

พ.ศ.	R^2
2559	0.240
2560	0.049
2561	0.007
2562	0.050

ช่วงคลื่นที่ 5

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าไนเตรทในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.168 ใน พ.ศ. 2562 รองลงมาคือ 0.046 และ 0.018 ใน พ.ศ. 2560 และ พ.ศ. 2559 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 17 และตาราง 15



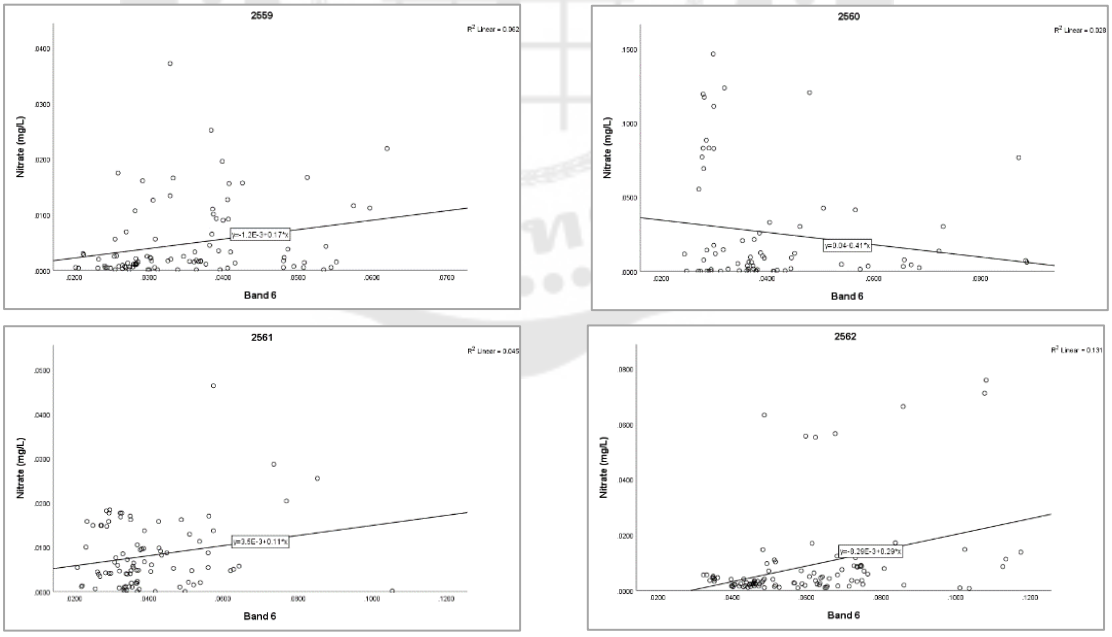
ภาพประกอบ 17 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

ตาราง 15 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

พ.ศ.	R^2
2559	0.018
2560	0.046
2561	0.000
2562	0.168

ช่วงคลื่นที่ 6

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าไนเตรทในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.131 ใน พ.ศ. 2562 รองลงมาคือ 0.062 และ 0.045 ใน พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2561 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 18 และตาราง 16



ภาพประกอบ 18 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

ตาราง 16 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

พ.ศ.	R^2
2559	0.062
2560	0.028
2561	0.045
2562	0.131

จากการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.290 ในช่วงคลื่นที่ 3 ของ พ.ศ. 2559 รองลงมาคือ 0.240 และ 0.168 ในช่วงคลื่นที่ 4 ของ พ.ศ. 2559 และในช่วงคลื่นที่ 5 ของ พ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตามตาราง 17

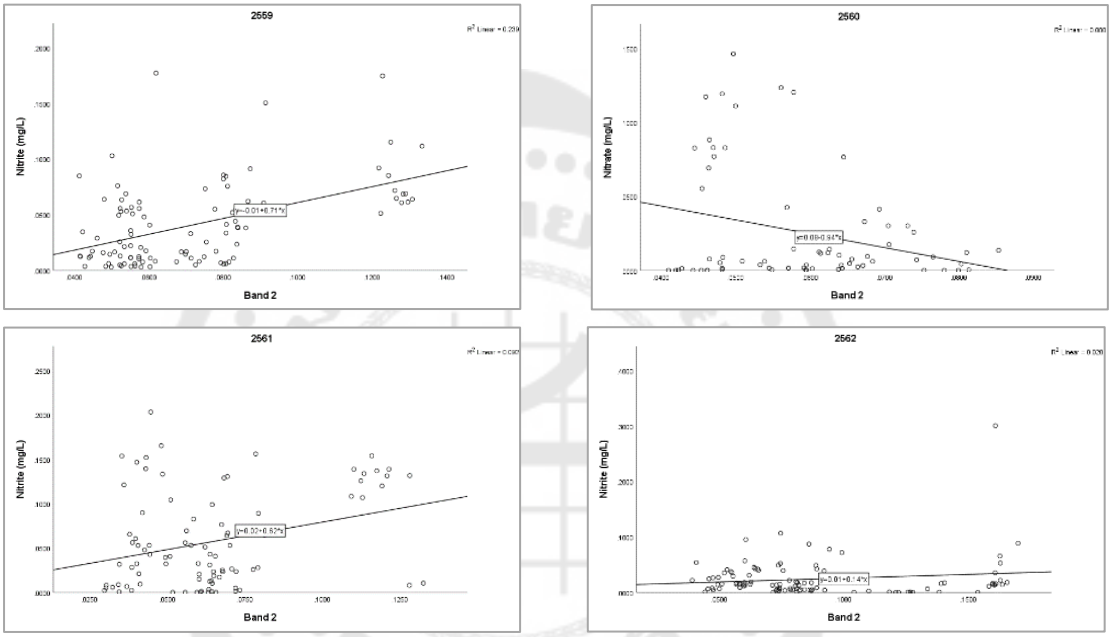
ตาราง 17 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนเตรทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562

	R^2				
พ.ศ.	**Band 2**	**Band 3**	**Band 4**	**Band 5**	**Band 6**
2559	0.017	0.290	0.24	0.018	0.062
2560	0.080	0.018	0.049	0.046	0.028
2561	0.010	0.004	0.007	0.000	0.045
2562	0.010	0.011	0.050	0.168	0.131

4.1.3 ค่าไนไตรท (Nitrite)

ช่วงคลื่นที่ 2

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าไนไตร์ทในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.239 ใน พ.ศ. 2559 รองลงมาคือ 0.092 และ 0.080 ใน พ.ศ. 2560 และ พ.ศ. 2561 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 19 และตาราง 18



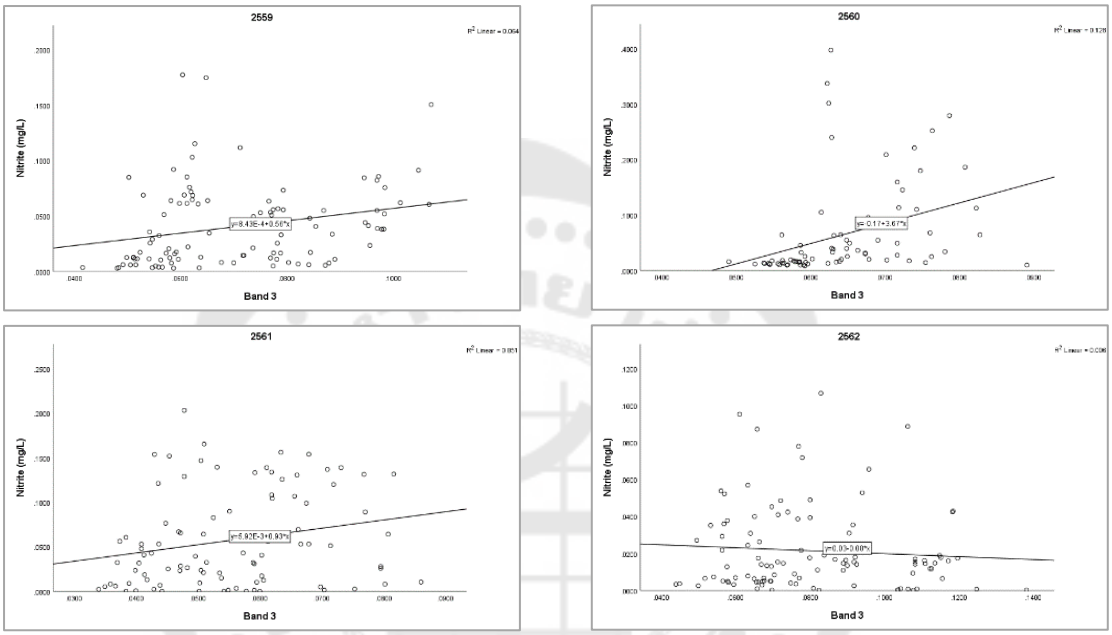
ภาพประกอบ 19 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

ตาราง 18 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

พ.ศ.	R^2
2559	0.239
2560	0.080
2561	0.092
2562	0.000

ช่วงคลื่นที่ 3

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าไนไตร์ทในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.128 ใน พ.ศ. 2560 รองลงมาคือ 0.064 และ 0.051 ใน พ.ศ. 2559 และ พ.ศ. 2561 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 20 และตาราง 19



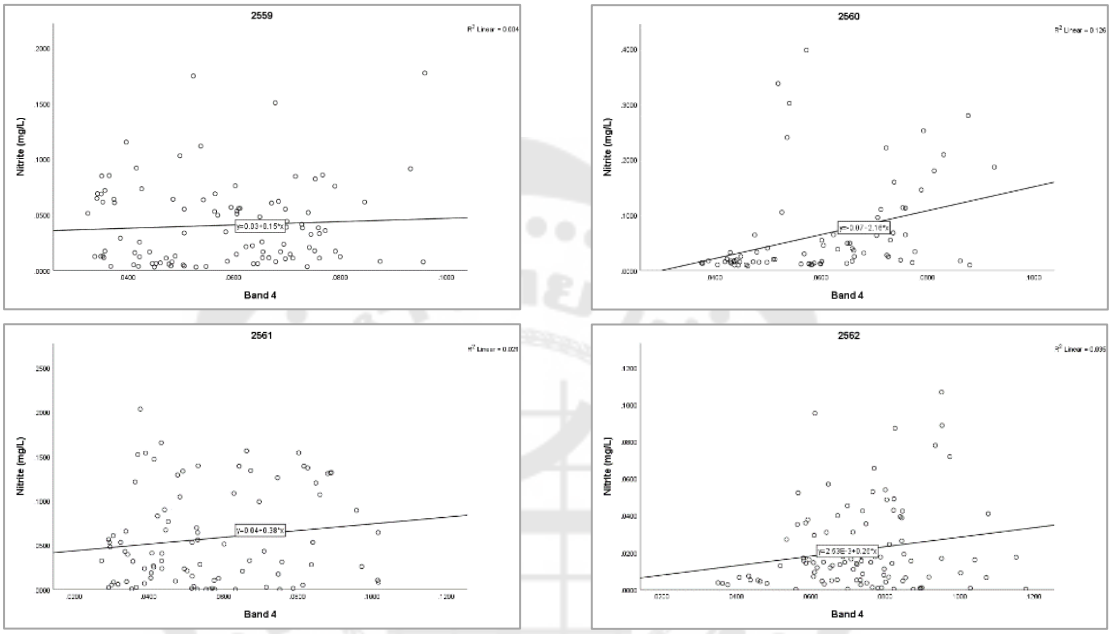
ภาพประกอบ 20 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

ตาราง 19 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

พ.ศ.	R^2
2559	0.064
2560	0.128
2561	0.051
2562	0.011

ช่วงคลื่นที่ 4

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าไนไตร์ทในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.126 ใน พ.ศ. 2560 รองลงมาคือ 0.035 และ 0.021 ใน พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2561 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 21 และตาราง 20



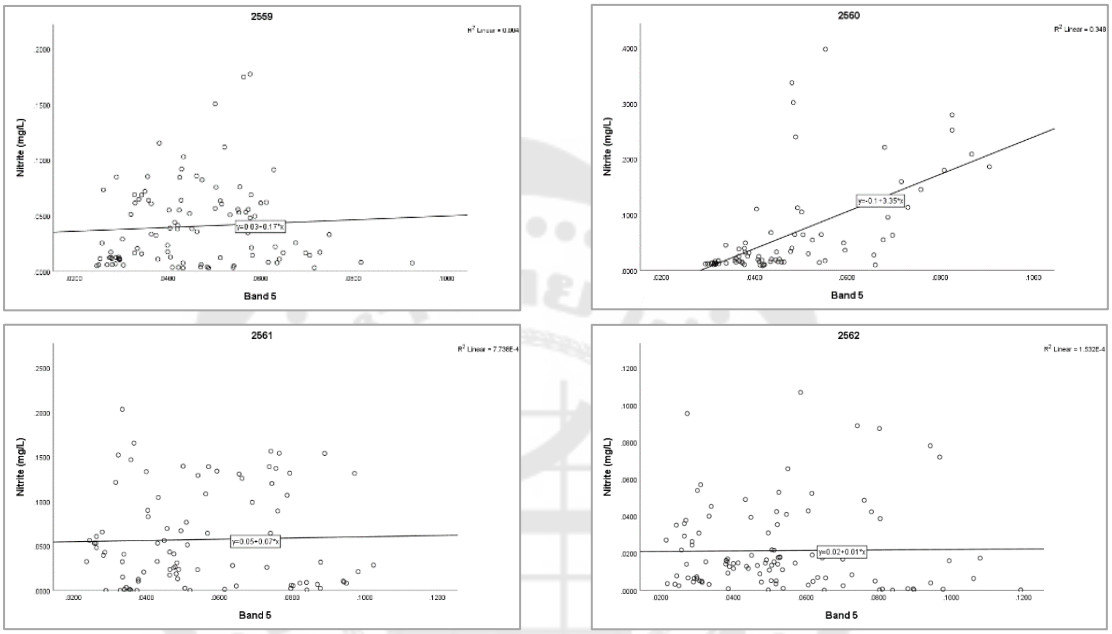
ภาพประกอบ 21 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

ตาราง 20 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

พ.ศ.	R^2
2559	0.004
2560	0.126
2561	0.021
2562	0.035

ช่วงคลื่นที่ 5

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าไนไตร์ทในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.348 ใน พ.ศ. 2560 รองลงมาคือ 0.004 ใน พ.ศ. 2561 ตามภาพประกอบ 22 และตาราง 21



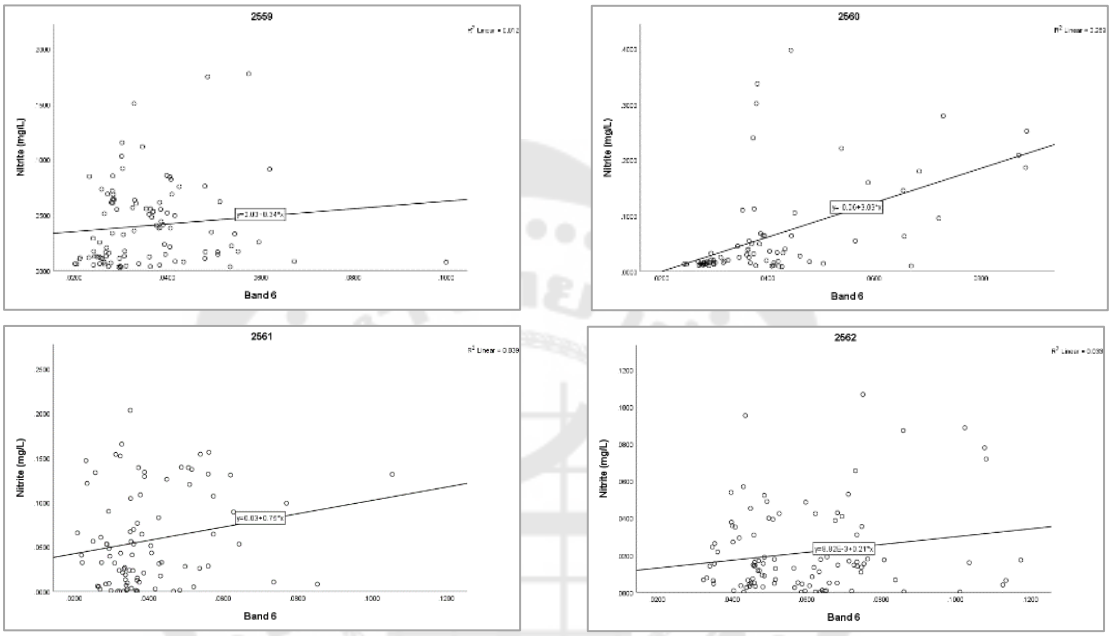
ภาพประกอบ 22 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

ตาราง 21 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

พ.ศ.	R^2
2559	0.004
2560	0.348
2561	0.000
2562	0.000

ช่วงคลื่นที่ 6

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าไนไตร์ทในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.289 ใน พ.ศ. 2560 รองลงมาคือ 0.039 และ 0.033 ใน พ.ศ. 2561 และพ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 23 และตาราง 22



ภาพประกอบ 23 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

ตาราง 22 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

พ.ศ.	R^2
2559	0.012
2560	0.289
2561	0.039
2562	0.033

จากการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างไนไตร์ท (Nitrite) กับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.348 ในช่วงคลื่นที่ 5 ของ พ.ศ. 2560 รองลงมาคือ 0.289 และ 0.239 ในช่วงคลื่นที่ 6 ของ พ.ศ. 2560 และในช่วงคลื่นที่ 2 ของ พ.ศ. 2559 ตามลำดับ ตามตาราง 23

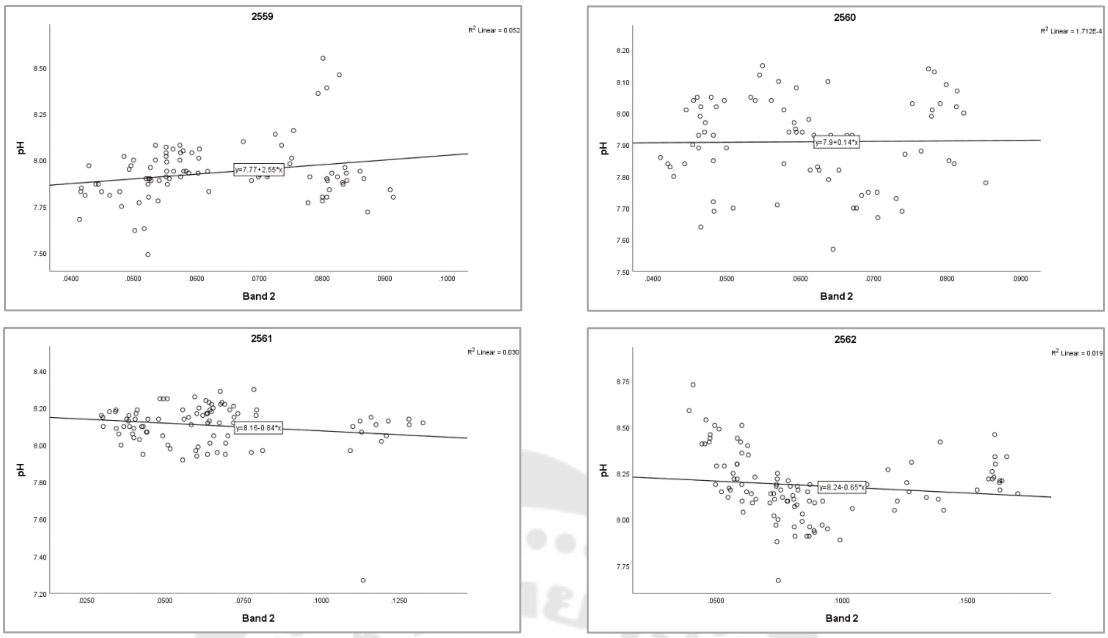
ตาราง 23 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างไนไตร์ทกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562

	R^2				
พ.ศ.	Band 2	Band 3	Band 4	Band 5	Band 6
2559	0.239	0.064	0.004	0.004	0.012
2560	0.080	0.128	0.126	0.348	0.289
2561	0.092	0.051	0.021	0.000	0.039
2562	0.000	0.011	0.035	0.000	0.033

4.1.4 ค่าความเป็นกรด-เบส (pH)

ช่วงคลื่นที่ 2

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.052 ใน พ.ศ. 2559 รองลงมาคือ 0.030 และ 0.019 ใน พ.ศ. 2561 และพ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 24 และตาราง 24



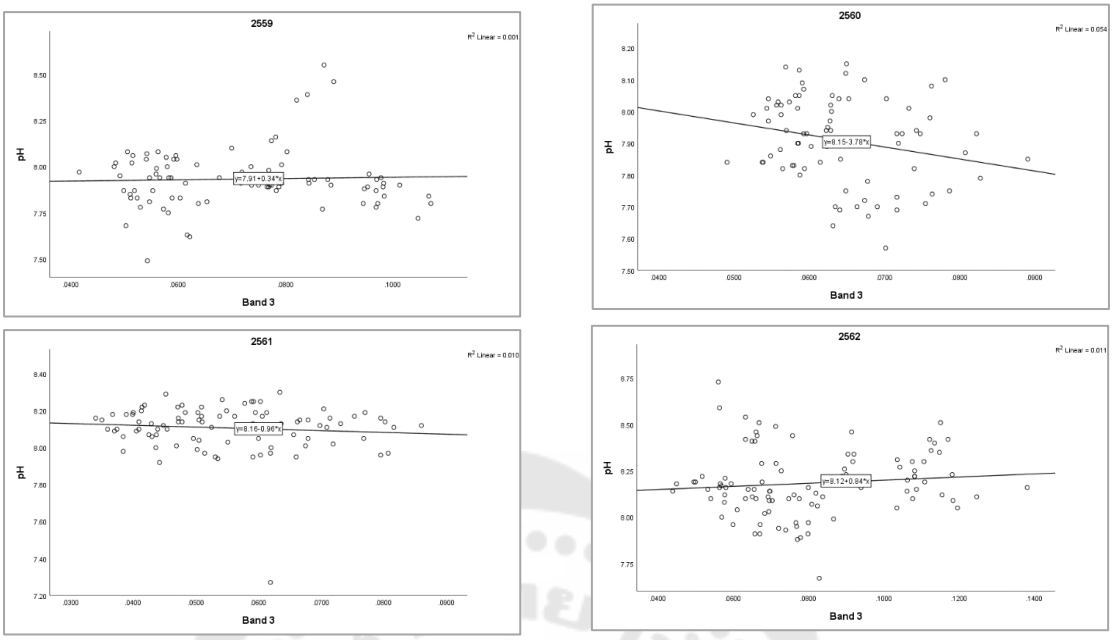
ภาพประกอบ 24 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R2) ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

ตาราง 24 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

พ.ศ.	R^2
2559	0.052
2560	0.000
2561	0.030
2562	0.019

ช่วงคลื่นที่ 3

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.054 ใน พ.ศ. 2560 รองลงมาคือ 0.010 และ 0.004 ใน พ.ศ. 2561 และพ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 25 และตาราง 25



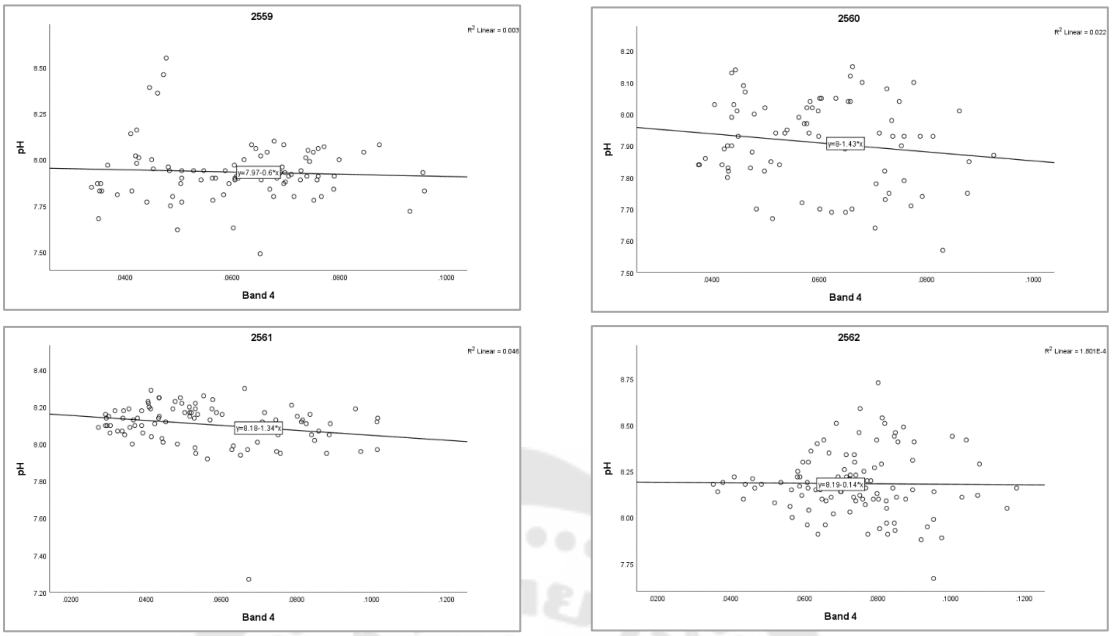
ภาพประกอบ 25 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

ตาราง 25 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

พ.ศ.	R^2
2559	0.001
2560	0.054
2561	0.010
2562	0.004

ช่วงคลื่นที่ 4

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.046 ใน พ.ศ. 2561 รองลงมาคือ 0.022 และ 0.003 ใน พ.ศ. 2560 และพ.ศ. 2559 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 26 และตาราง 26



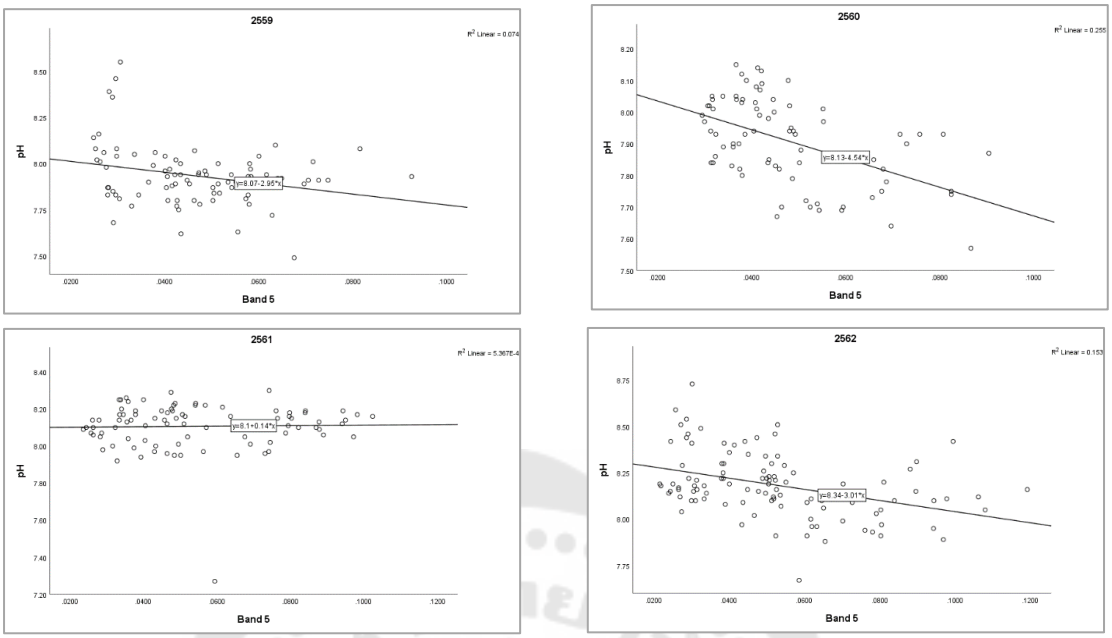
ภาพประกอบ 26 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

ตาราง 26 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

พ.ศ.	R^2
2559	0.003
2560	0.022
2561	0.046
2562	0.000

ช่วงคลื่นที่ 5

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.255 ใน พ.ศ. 2560รองลงมาคือ 0.153 และ 0.074 ใน พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2559 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 27 และตาราง 27



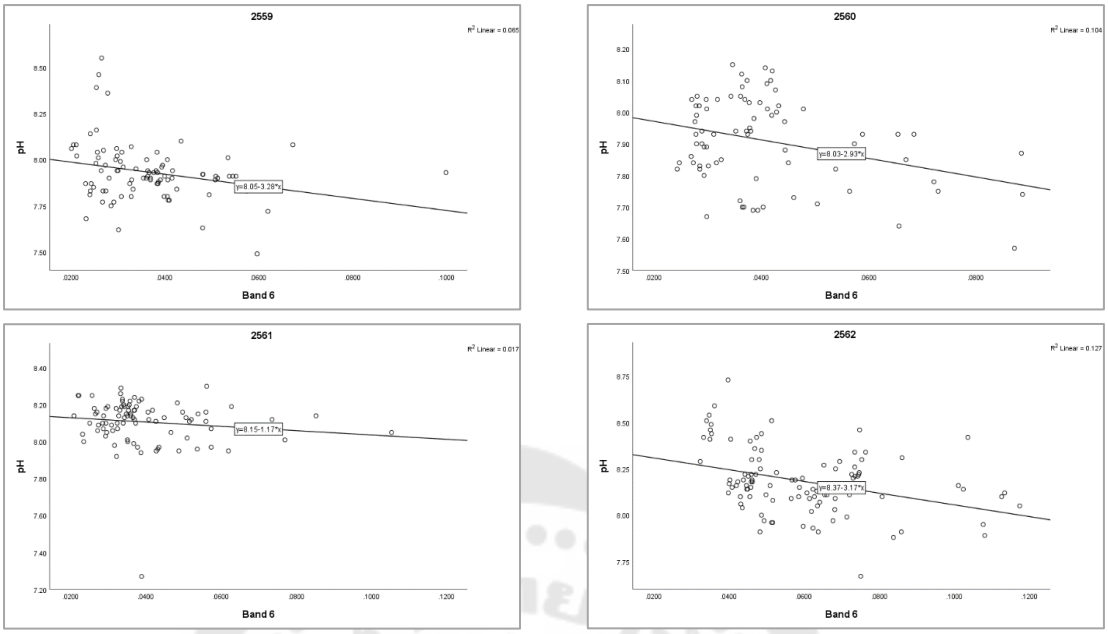
ภาพประกอบ 27 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

ตาราง 27 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

พ.ศ.	R^2
2559	0.074
2560	0.255
2561	0.000
2562	0.153

ช่วงคลื่นที่ 6

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.127 ใน พ.ศ. 2562รองลงมาคือ 0.104 และ 0.065 ใน พ.ศ. 2560 และ พ.ศ. 2559 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 28 และตาราง 28



ภาพประกอบ 28 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

ตาราง 28 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

พ.ศ.	R^2
2559	0.065
2560	0.104
2561	0.017
2562	0.127

จากการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.255 ในช่วงคลื่นที่ 5 ของ พ.ศ. 2560 รองลงมาคือ 0.153 และ 0.127 ในช่วงคลื่นที่ 5 ของ พ.ศ. 2562 และในช่วงคลื่นที่ 6 ของ พ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตามตาราง 29

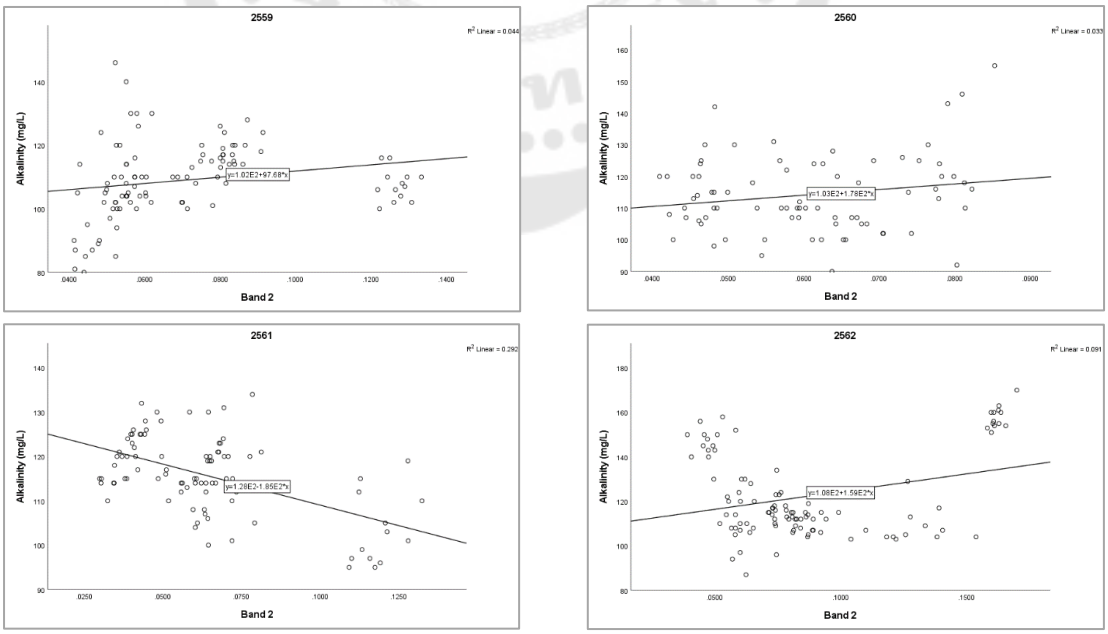
ตาราง 29 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นกรด-เบสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562

	R^2				
พ.ศ.	Band 2	Band 3	Band 4	Band 5	Band 6
2559	0.052	0.001	0.003	0.074	0.065
2560	0.000	0.054	0.022	0.255	0.104
2561	0.030	0.010	0.046	0.000	0.017
2562	0.019	0.004	0.000	0.153	0.127

4.1.5 **ค่าความเป็นด่าง** (Alkalinity)

ช่วงคลื่นที่ 2

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นด่างในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.296 ใน พ.ศ. 2561รองลงมาคือ 0.091 และ 0.044 ใน พ.ศ. 2562 และพ.ศ. 2559 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 29 และตาราง 30



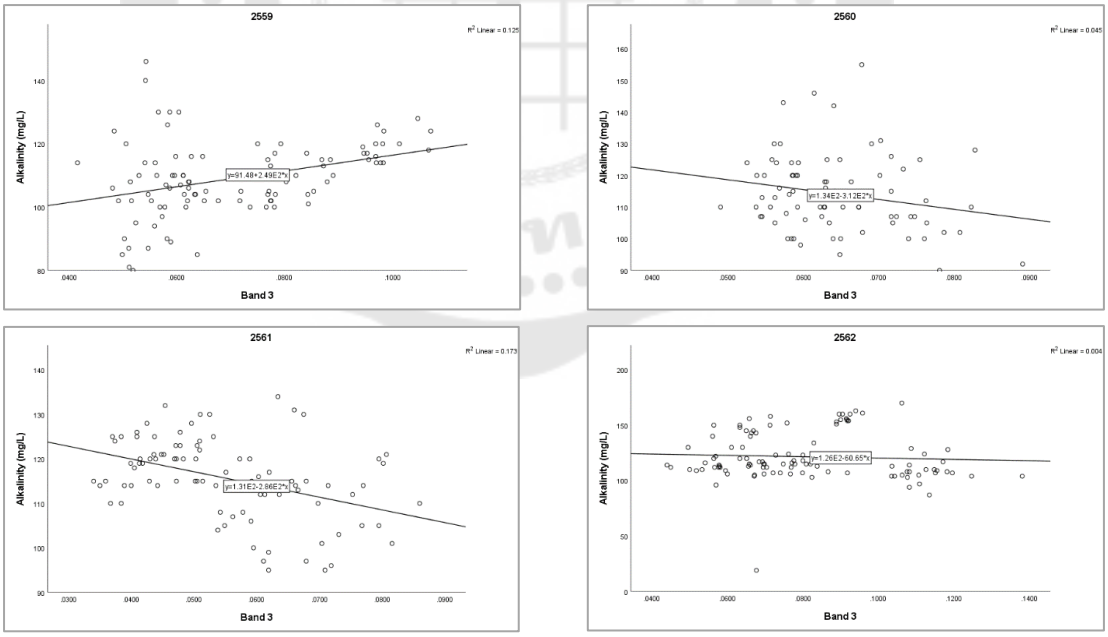
ภาพประกอบ 29 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

ตาราง 30 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

พ.ศ.	R^2
2559	0.044
2560	0.033
2561	0.292
2562	0.091

ช่วงคลื่นที่ 3

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นด่างในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.173 ใน พ.ศ. 2561รองลงมาคือ 0.125 และ 0.045 ใน พ.ศ. 2559 และพ.ศ. 2560 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 30 และตาราง 31



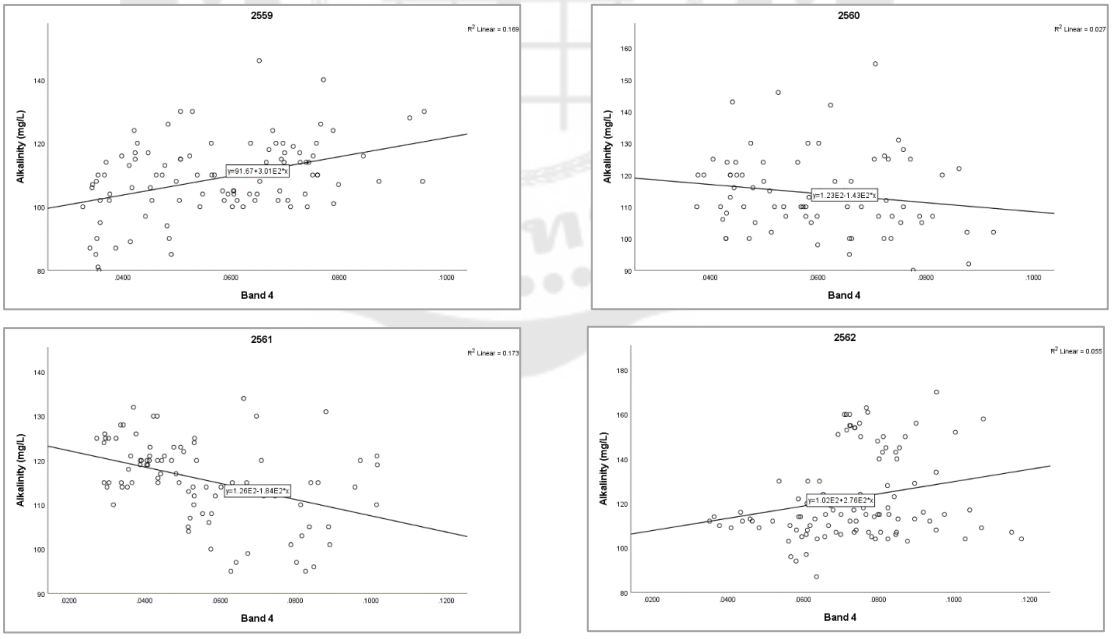
ภาพประกอบ 30 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

ตาราง 31 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

พ.ศ.	R^2
2559	0.125
2560	0.045
2561	0.173
2562	0.000

ช่วงคลื่นที่ 4

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นด่างในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.173 ใน พ.ศ. 2561รองลงมาคือ 0.169 และ 0.055 ใน พ.ศ. 2559 และพ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 31 และตาราง 32



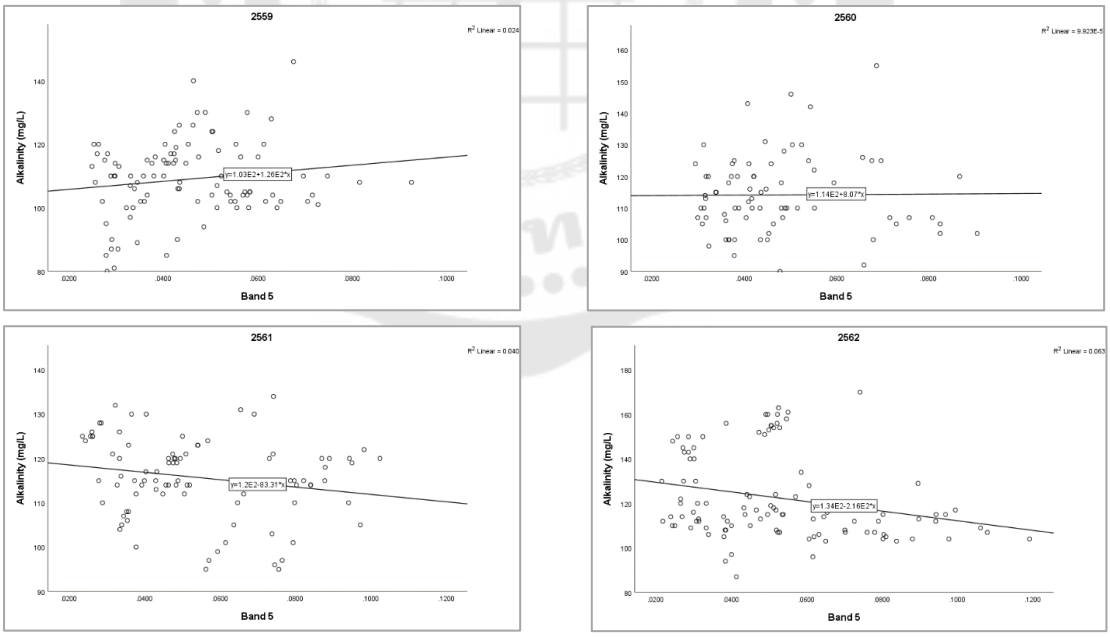
ภาพประกอบ 31 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

ตาราง 32 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

พ.ศ.	R^2
2559	0.169
2560	0.027
2561	0.173
2562	0.055

ช่วงคลื่นที่ 5

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นด่างในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.63 ใน พ.ศ. 2562รองลงมาคือ 0.040 และ 0.024 ใน พ.ศ. 2561 และพ.ศ. 2559 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 32 และตาราง 33



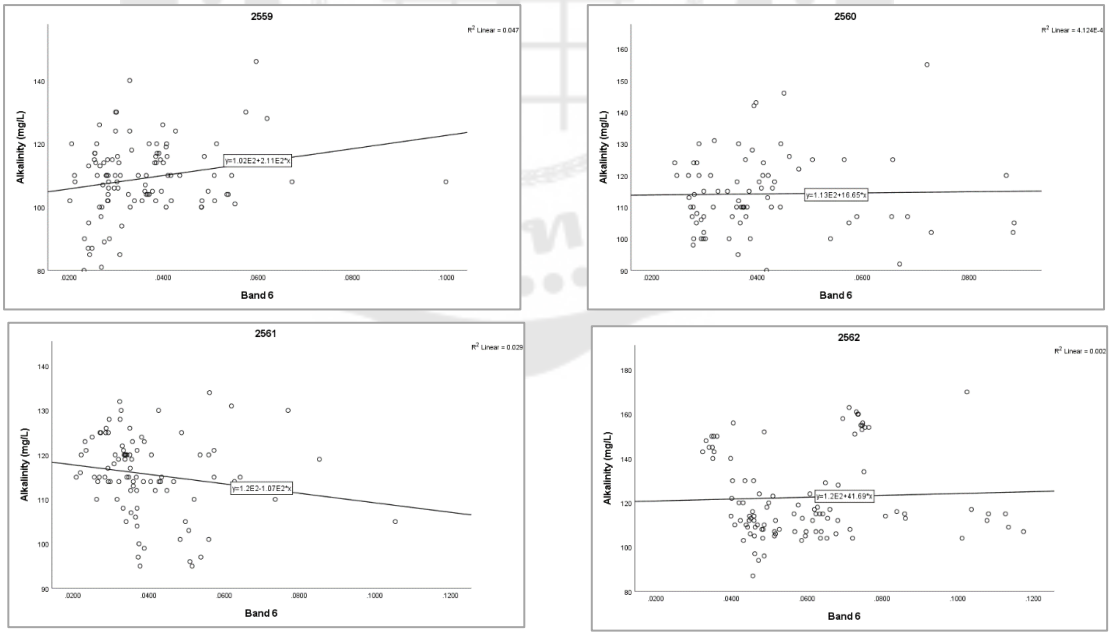
ภาพประกอบ 32 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

ตาราง 33 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

พ.ศ.	R^2
2559	0.024
2560	0.000
2561	0.040
2562	0.063

ช่วงคลื่นที่ 6

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเป็นด่างในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.047 ใน พ.ศ. 2559รองลงมาคือ 0.029 และ 0.002 ใน พ.ศ. 2561 และพ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 33 และตาราง 34



ภาพประกอบ 33 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

ตาราง 34 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

พ.ศ.	R^2
2559	0.047
2560	0.000
2561	0.029
2562	0.002

จากการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.292 ในช่วงคลื่นที่ 2 ของ พ.ศ. 2561 รองลงมาคือ 0.173 และ 0.169 ในช่วงคลื่นที่ 3 และช่วงคลื่นที่ 4 ของ พ.ศ. 2561 และในช่วงคลื่นที่ 4 ของ พ.ศ. 2559 ตามลำดับ ตามตาราง 35

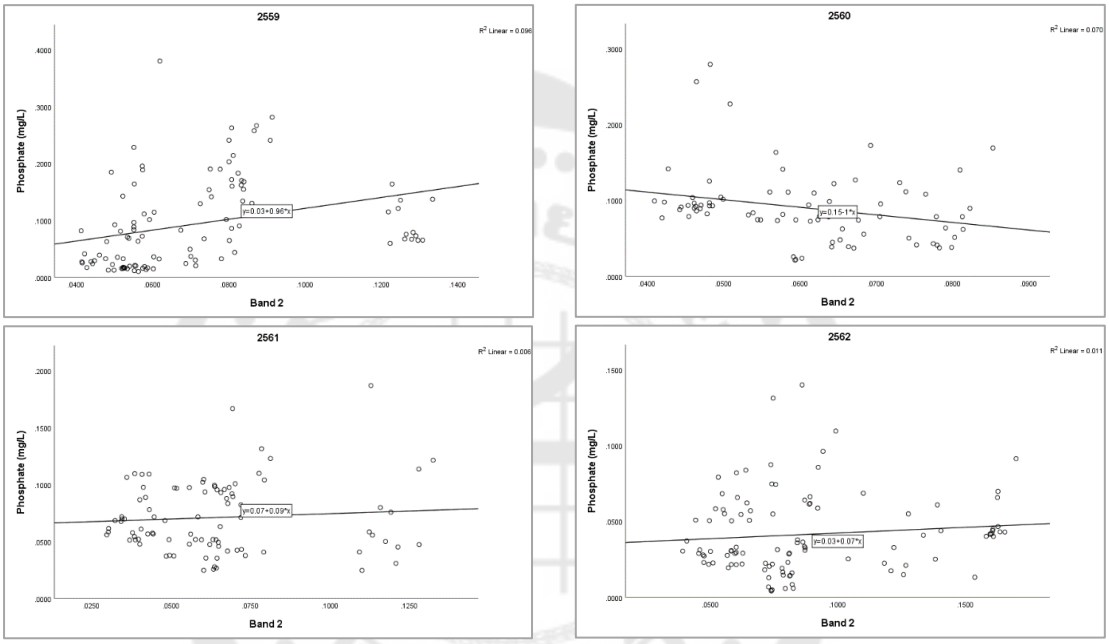
ตาราง 35 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเป็นด่างกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562

	R^2				
พ.ศ.	Band 2	Band 3	Band 4	Band 5	Band 6
2559	0.044	0.125	0.169	0.024	0.047
2560	0.033	0.045	0.027	0.000	0.000
2561	0.292	0.173	0.173	0.040	0.029
2562	0.091	0.000	0.055	0.063	0.002

4.1.6 ค่าฟอสเฟต (Phosphate)

ช่วงคลื่นที่ 2

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าฟอสเฟตในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.096 ใน พ.ศ. 2559 รองลงมาคือ 0.070 และ 0.011 ใน พ.ศ. 2560 และพ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 34 และตาราง 36



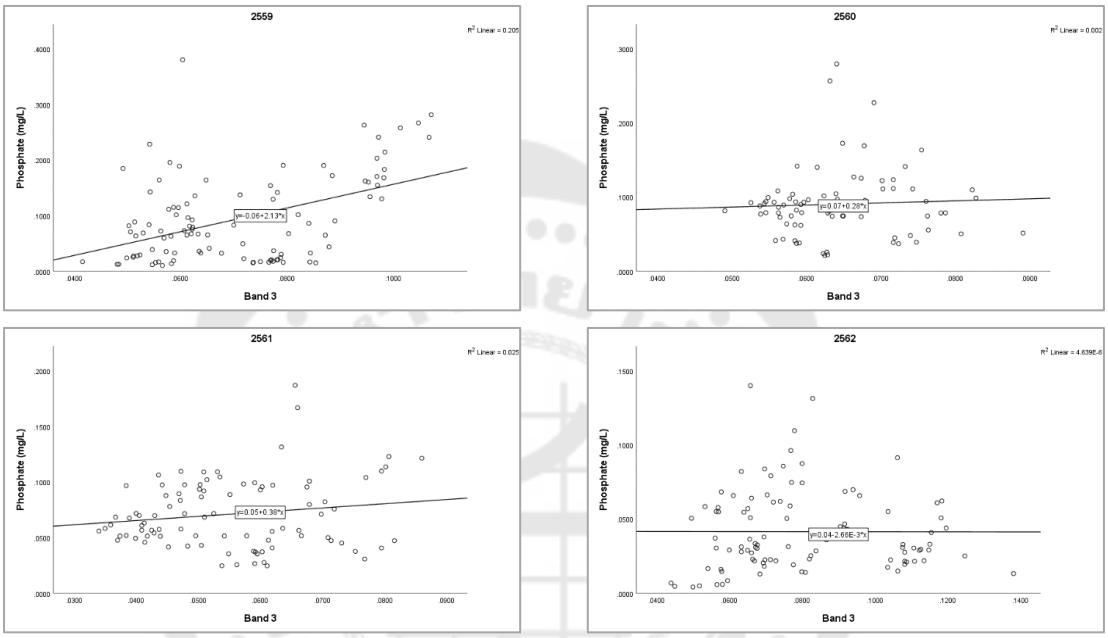
ภาพประกอบ 34 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

ตาราง 36 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

พ.ศ.	R^2
2559	0.096
2560	0.070
2561	0.006
2562	0.011

ช่วงคลื่นที่ 3

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าฟอสเฟตในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.205 ใน พ.ศ. 2559 รองลงมาคือ 0.027 และ 0.025 ใน พ.ศ. 2561 และพ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 35 และตาราง 37



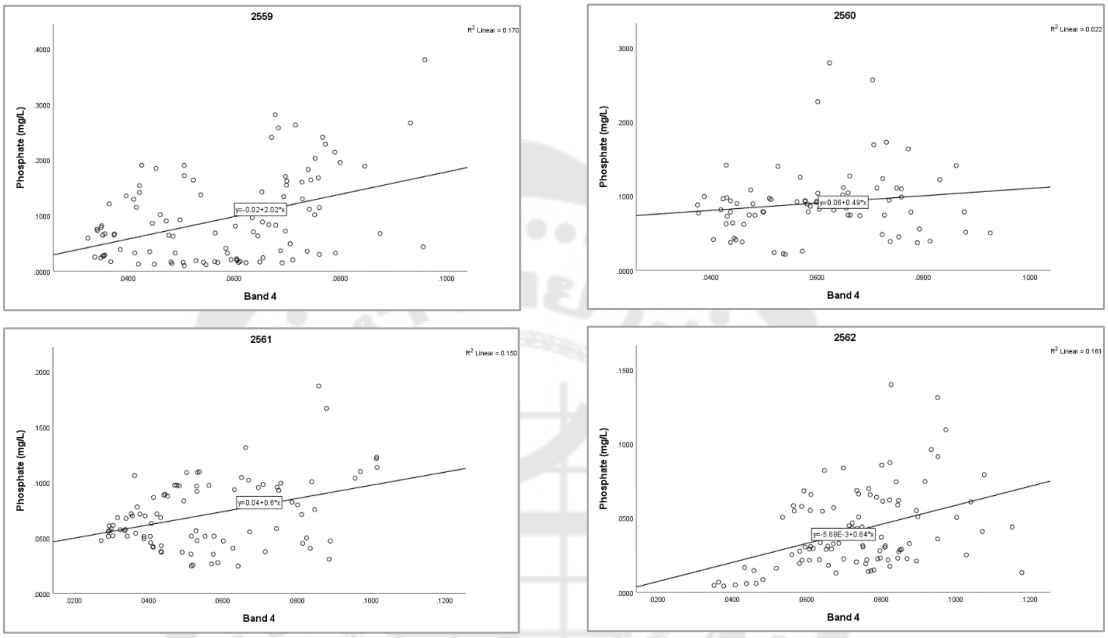
ภาพประกอบ 35 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

ตาราง 37 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

พ.ศ.	R^2
2559	0.205
2560	0.002
2561	0.025
2562	0.027

ช่วงคลื่นที่ 4

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าฟอสเฟตในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.170 ใน พ.ศ. 2559 รองลงมาคือ 0.161 และ 0.150 ใน พ.ศ. 2562 และพ.ศ. 2561 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 36 และตาราง 38



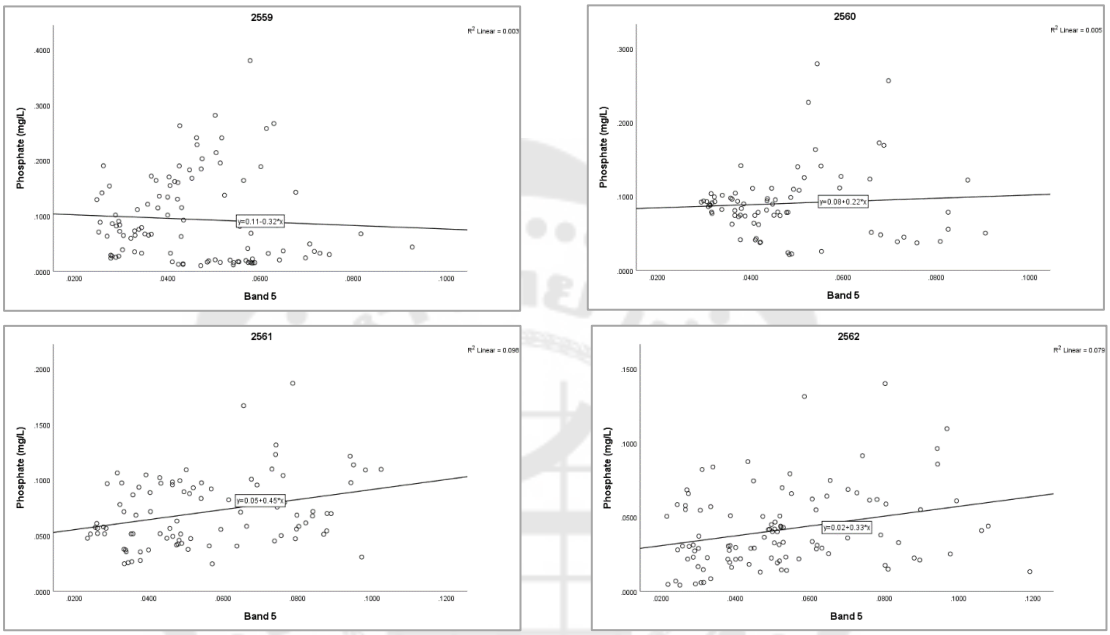
ภาพประกอบ 36 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

ตาราง 38 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

พ.ศ.	R^2
2559	0.170
2560	0.022
2561	0.150
2562	0.161

ช่วงคลื่นที่ 5

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าฟอสเฟตในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.098 ใน พ.ศ. 2561 รองลงมาคือ 0.079 และ 0.005 ใน พ.ศ. 2562 และพ.ศ. 2560 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 37 และตาราง 39



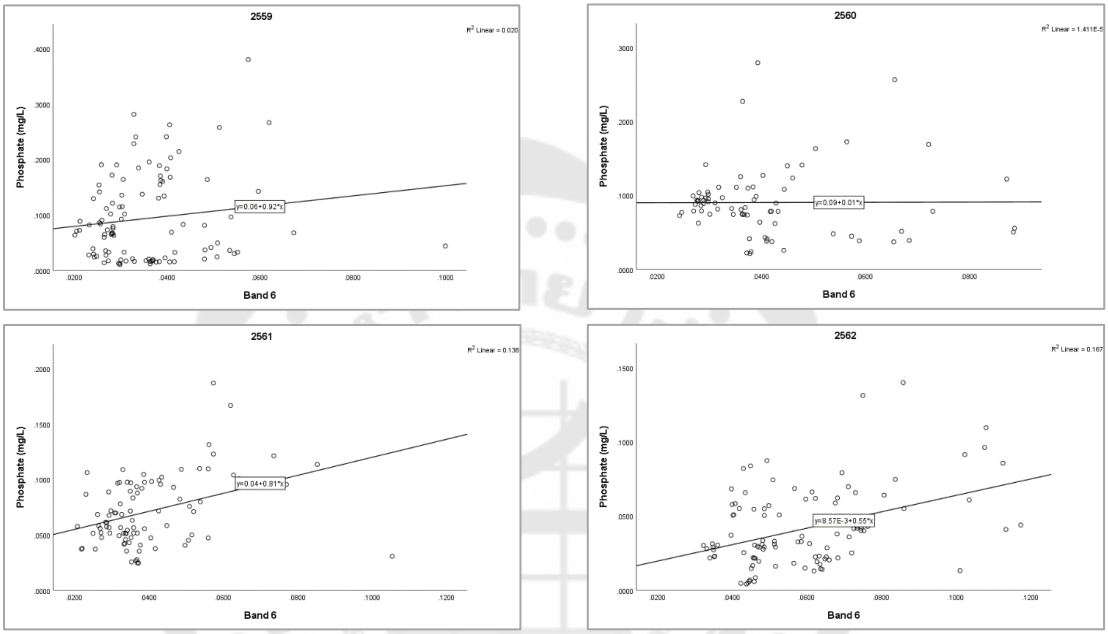
ภาพประกอบ 37 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

ตาราง 39 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

พ.ศ.	R^2
2559	0.003
2560	0.005
2561	0.098
2562	0.079

ช่วงคลื่นที่ 6

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าฟอสเฟตในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.167 ใน พ.ศ. 2562 รองลงมาคือ 0.138 และ 0.020 ใน พ.ศ. 2561 และพ.ศ. 2559 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 38 และตาราง 40



ภาพประกอบ 38 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

ตาราง 40 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

พ.ศ.	R^2
2559	0.020
2560	0.000
2561	0.138
2562	0.167

จากการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.205 ในช่วงคลื่นที่ 3 ของ พ.ศ. 2559 รองลงมาคือ 0.170 และ 0.167 ในช่วงคลื่นที่ 4 ของ พ.ศ. 2559 และในช่วงคลื่นที่ 6 ของ พ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตาราง 41

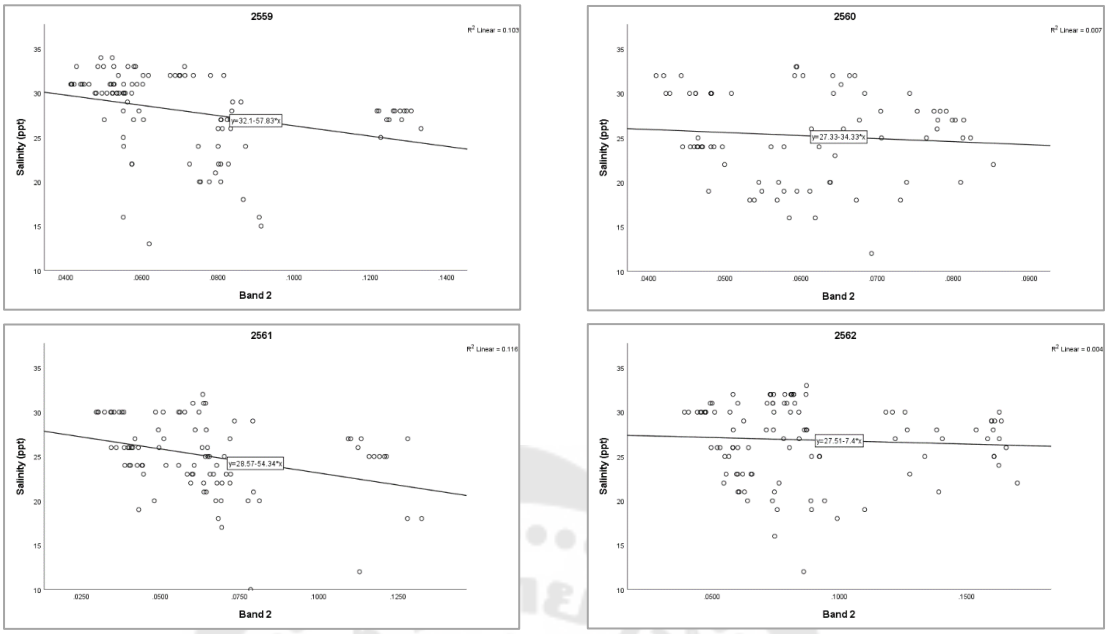
ตาราง 41 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าฟอสเฟตกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562

	R^2				
พ.ศ.	Band 2	Band 3	Band 4	Band 5	Band 6
2559	0.096	0.205	0.170	0.003	0.020
2560	0.070	0.002	0.022	0.005	0.000
2561	0.006	0.025	0.150	0.098	0.138
2562	0.011	0.027	0.161	0.079	0.167

4.1.7 **ค่าความเค็ม** (Salinity)

ช่วงคลื่นที่ 2

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเค็มในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.116 ใน พ.ศ. 2561 รองลงมาคือ 0.103 และ 0.007 ใน พ.ศ. 2559 และพ.ศ. 2560 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 39 และตาราง 42



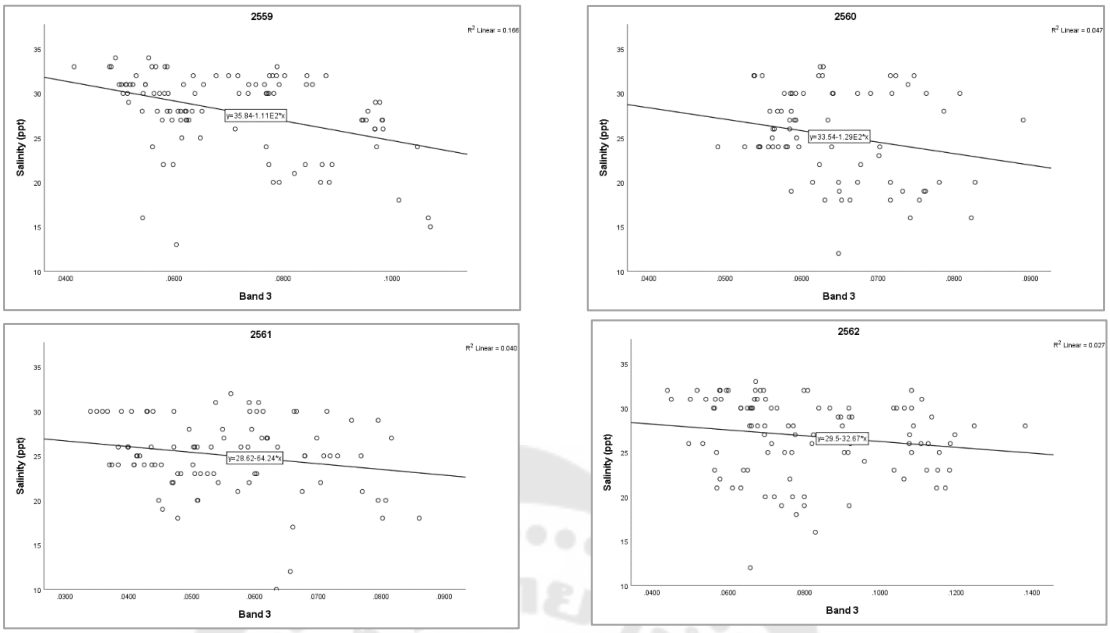
ภาพประกอบ 39 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

ตาราง 42 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

พ.ศ.	R^2
2559	0.103
2560	0.007
2561	0.116
2562	0.004

ช่วงคลื่นที่ 3

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเค็มในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.166 ใน พ.ศ. 2559 รองลงมาคือ 0.143 และ 0.047 ใน พ.ศ. 2562 และพ.ศ. 2560 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 40 และตาราง 43



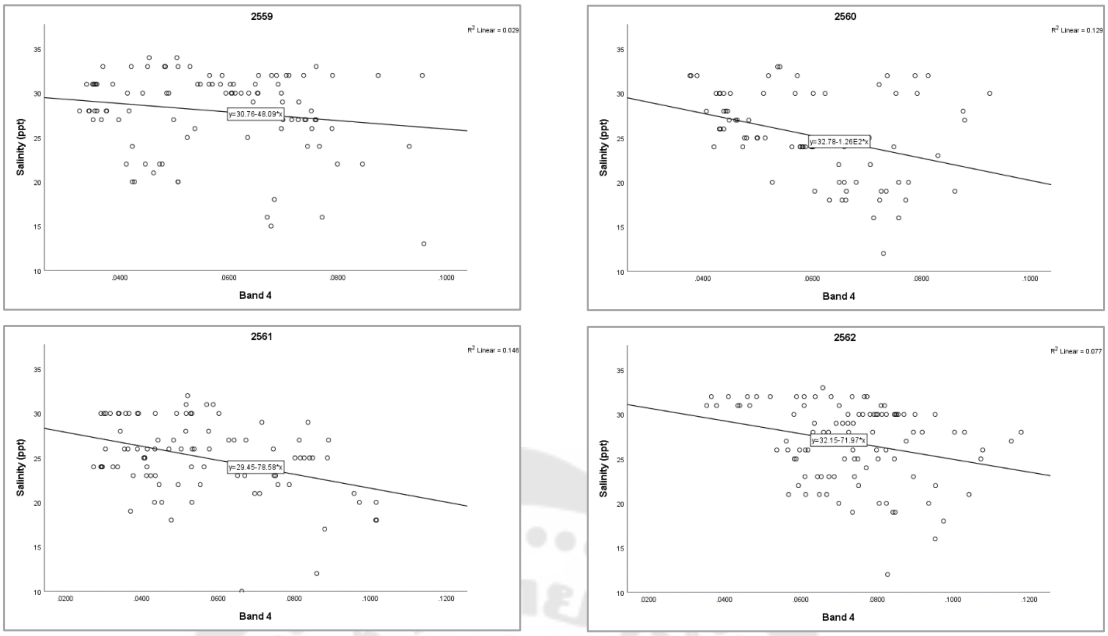
ภาพประกอบ 40 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

ตาราง 43 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

พ.ศ.	R^2
2559	0.166
2560	0.047
2561	0.040
2562	0.143

ช่วงคลื่นที่ 4

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเค็มในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.146 ใน พ.ศ. 2561 รองลงมาคือ 0.129 และ 0.077 ใน พ.ศ. 2560 และพ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 41 และตาราง 44



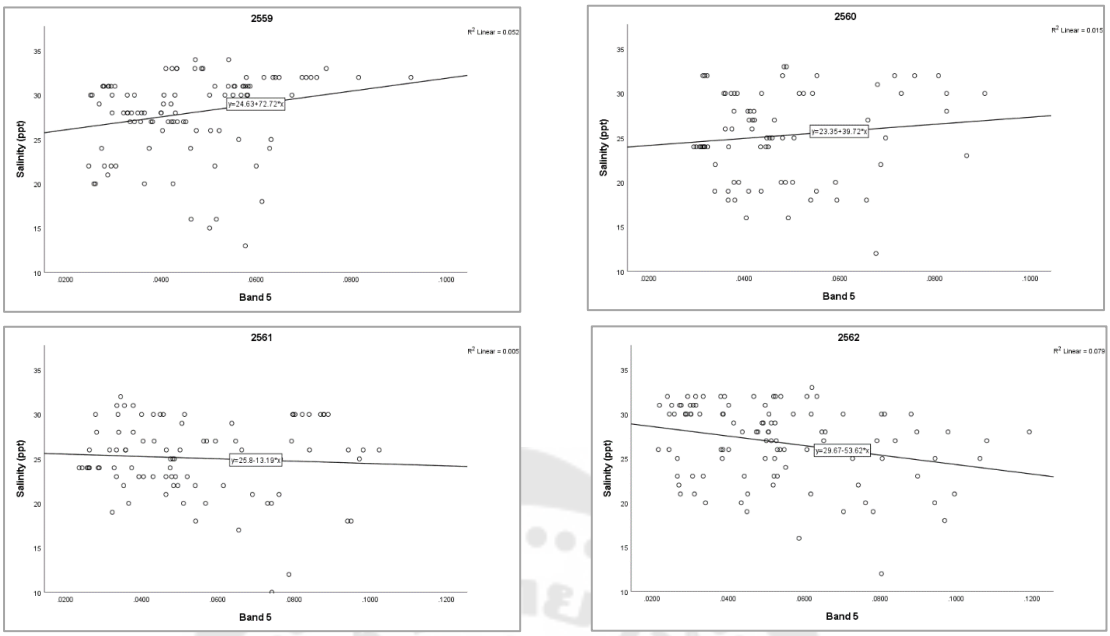
ภาพประกอบ 41 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

ตาราง 44 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

พ.ศ.	R^2
2559	0.029
2560	0.129
2561	0.146
2562	0.077

ช่วงคลื่นที่ 5

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเค็มในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.079 ใน พ.ศ. 2562 รองลงมาคือ 0.052 และ 0.015 ใน พ.ศ. 2559 และพ.ศ. 2560 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 42 และตาราง 45



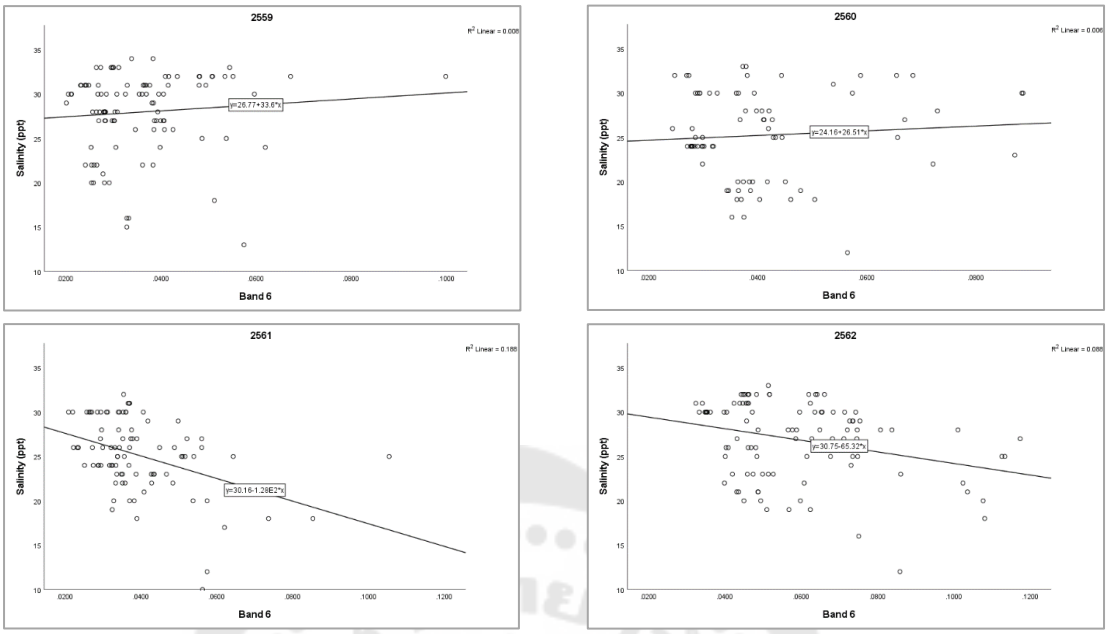
ภาพประกอบ 42 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

ตาราง 45 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

พ.ศ.	R^2
2559	0.052
2560	0.015
2561	0.005
2562	0.079

ช่วงคลื่นที่ 6

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเค็มในน้ำทะเลและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.188 ใน พ.ศ. 2561 รองลงมาคือ 0.088 และ 0.008 ใน พ.ศ. 2562 และพ.ศ. 2559 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 43 และตาราง 46



ภาพประกอบ 43 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

ตาราง 46 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

พ.ศ.	R^2
2559	0.008
2560	0.006
2561	0.188
2562	0.088

จากการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ(R^2) มากที่สุดที่ 0.188 ในช่วงคลื่นที่ 6 ของ พ.ศ. 2561 รองลงมาคือ 0.166 และ 0.146 ในช่วงคลื่นที่ 3 ของ พ.ศ. 2559 และในช่วงคลื่นที่ 4 ของ พ.ศ. 2551 ตามลำดับ ตามตารางที่ 47

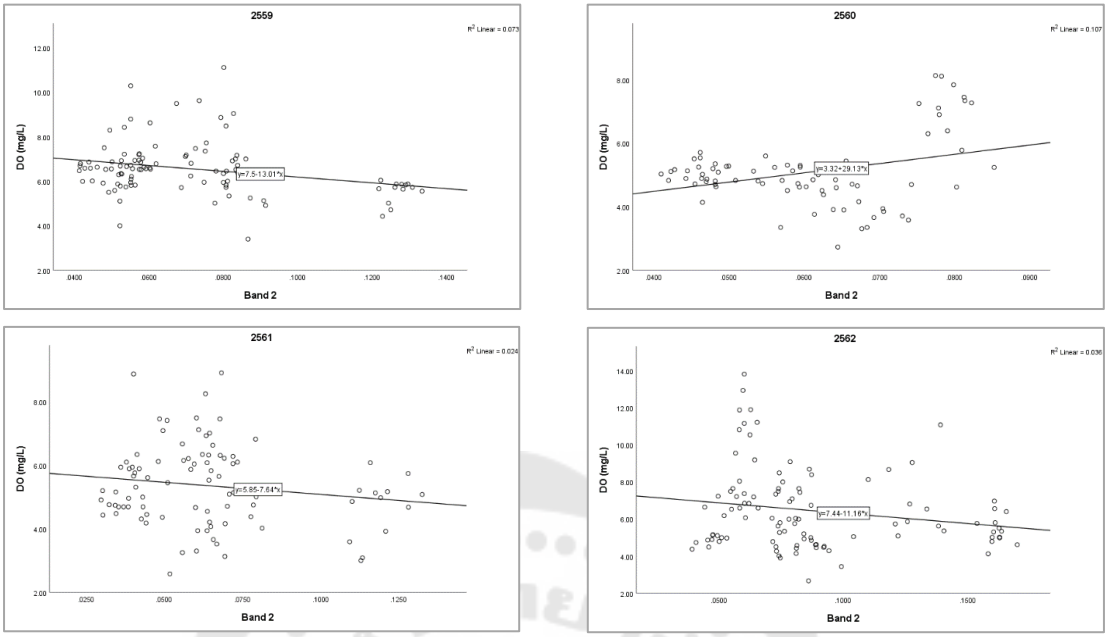
ตาราง 47 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความเค็มกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562

	R^2				
พ.ศ.	Band 2	Band 3	Band 4	Band 5	Band 6
2559	0.103	0.166	0.029	0.052	0.008
2560	0.007	0.047	0.129	0.015	0.006
2561	0.116	0.040	0.146	0.005	0.188
2562	0.004	0.143	0.077	0.079	0.088

4.1.8 **ค่าการละลายออกซิเจน** (Dissolve Oxygen : DO)

ช่วงคลื่นที่ 2

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.107 ใน พ.ศ. 2560 รองลงมาคือ 0.073 และ 0.036 ใน พ.ศ. 2559 และพ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 44 และตาราง 48



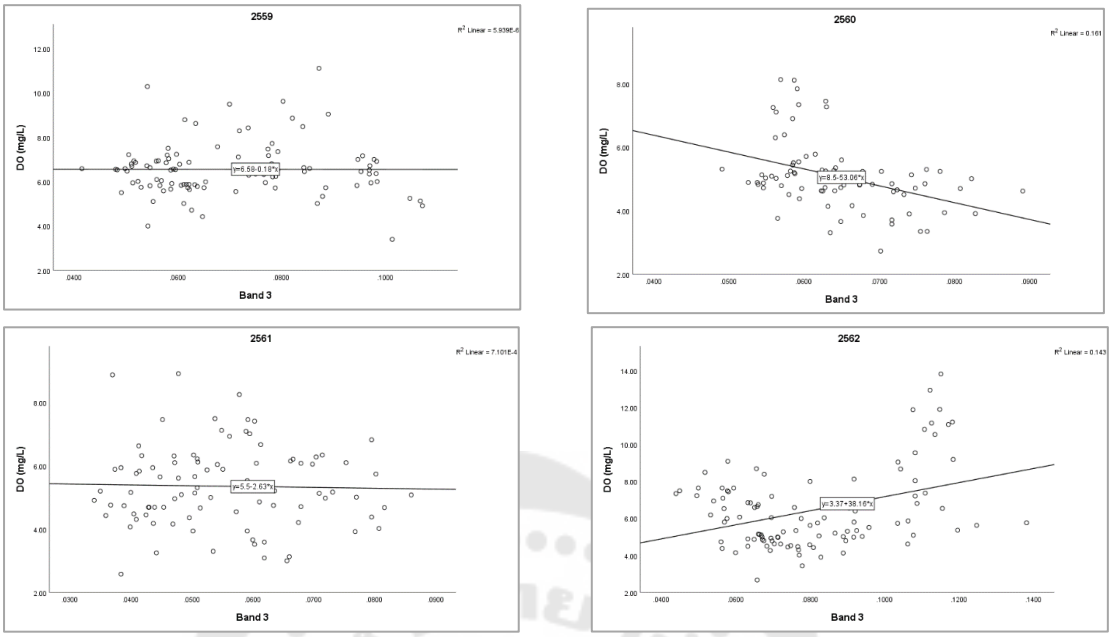
ภาพประกอบ 44 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

ตาราง 48 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

พ.ศ.	R^2
2559	0.073
2560	0.107
2561	0.024
2562	0.036

ช่วงคลื่นที่ 3

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.161 ใน พ.ศ. 2560 รองลงมาคือ 0.012 ใน พ.ศ. 2562 ตามภาพประกอบ 45 และตาราง 49



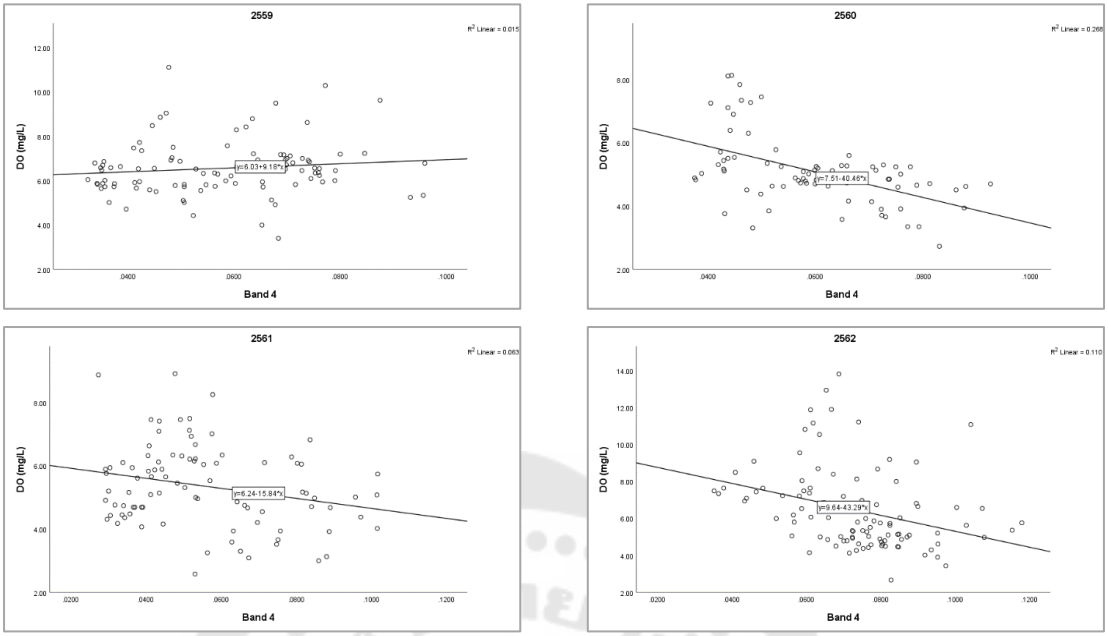
ภาพประกอบ 45 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

ตาราง 49 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

พ.ศ.	R^2
2559	0.000
2560	0.161
2561	0.000
2562	0.012

ช่วงคลื่นที่ 4

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.268 ใน พ.ศ. 2560 รองลงมาคือ 0.110 และ 0.063 ใน พ.ศ. 2562 และพ.ศ. 2561 ตามภาพประกอบ 46 และตาราง 50



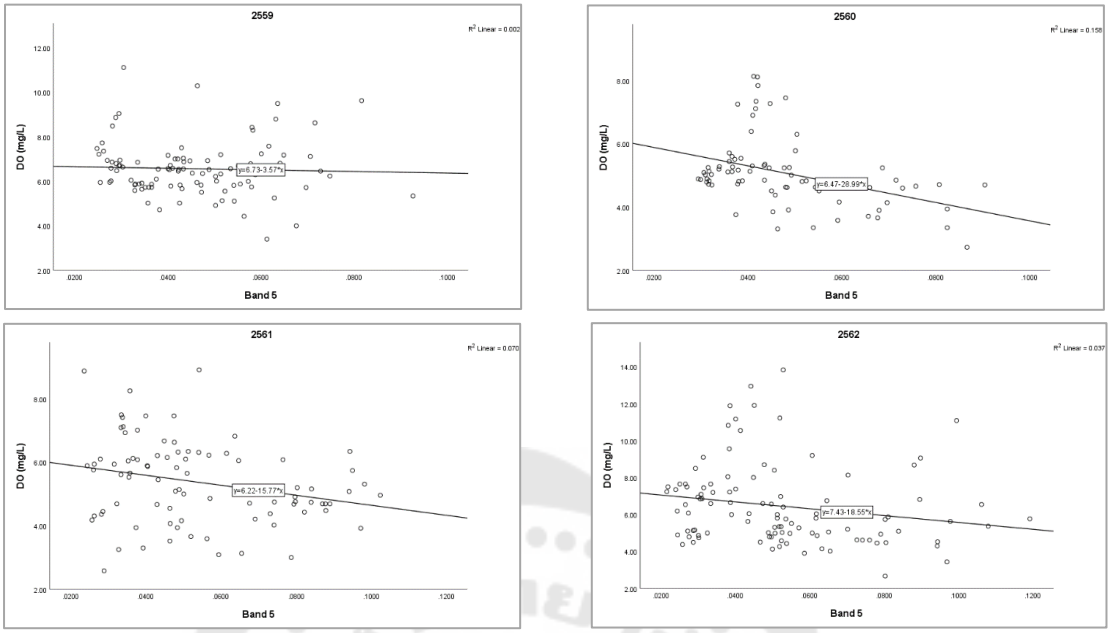
ภาพประกอบ 46 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

ตาราง 50 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

พ.ศ.	R^2
2559	0.015
2560	0.268
2561	0.063
2562	0.110

ช่วงคลื่นที่ 5

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.158 ใน พ.ศ. 2560 รองลงมาคือ 0.070 และ 0.037 ใน พ.ศ. 2561 และพ.ศ. 2562 ตามภาพประกอบ 47 และตาราง 51



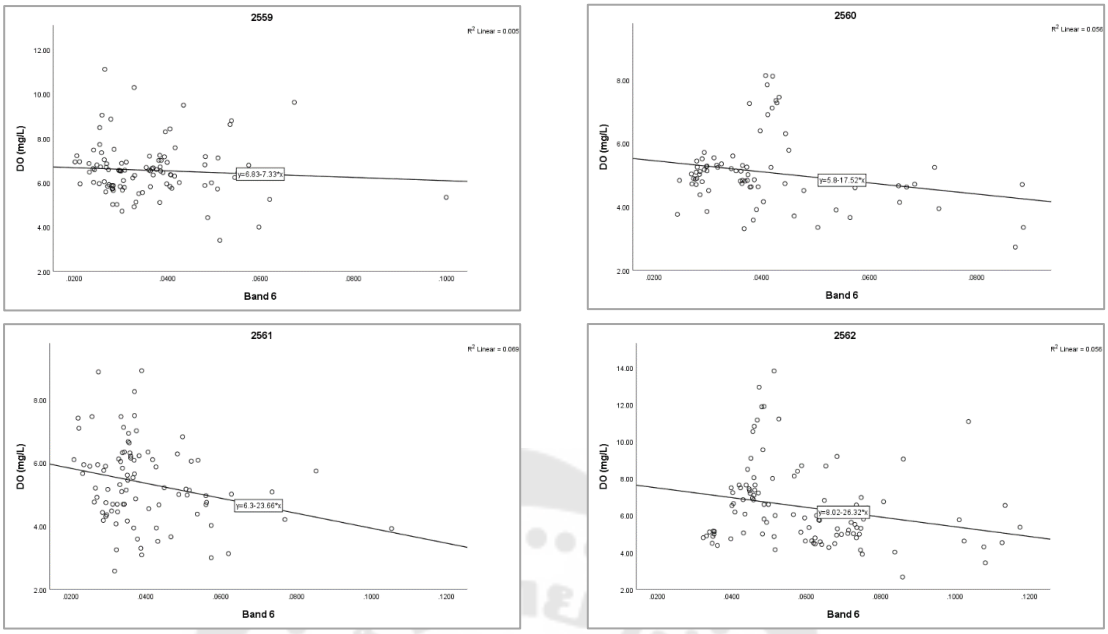
ภาพประกอบ 47 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

ตาราง 51 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

พ.ศ.	R^2
2559	0.002
2560	0.158
2561	0.070
2562	0.037

ช่วงคลื่นที่ 6

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.069 ใน พ.ศ. 2561 รองลงมาคือ 0.056 ใน พ.ศ. 2560 และพ.ศ. 2562 ตามภาพประกอบ 48 และตาราง 52



ภาพประกอบ 48 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

ตาราง 52 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

พ.ศ.	R^2
2559	0.005
2560	0.056
2561	0.069
2562	0.056

จากการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.268 ในช่วงคลื่นที่ 4 ของ พ.ศ. 2560 รองลงมาคือ 0.161 และ 0.158 ในช่วงคลื่นที่ 3 ของ พ.ศ. 2560 และในช่วงคลื่นที่ 5 ของ พ.ศ. 2560 ตามลำดับ ตามตาราง 53

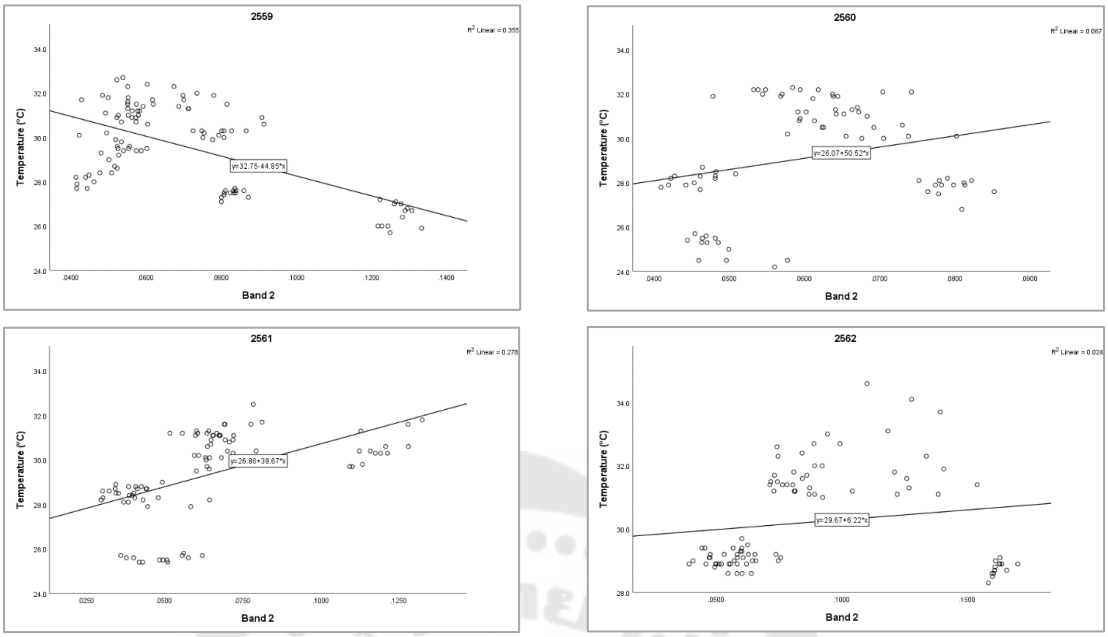
ตาราง 53 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าการละลายออกซิเจนกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562

	R^2				
พ.ศ.	Band 2	Band 3	Band 4	Band 5	Band 6
2559	0.073	0.000	0.015	0.002	0.005
2560	0.107	0.161	0.268	0.158	0.056
2561	0.024	0.000	0.063	0.070	0.069
2562	0.036	0.012	0.110	0.037	0.056

4.1.9 **ค่าอุณหภูมิ** (Temperature)

ช่วงคลื่นที่ 2

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าอุณหภูมิและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.355 ใน พ.ศ. 2559 รองลงมาคือ 0.278 และ 0.067 ใน พ.ศ. 2561 และพ.ศ. 2560 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 49 และตาราง 54



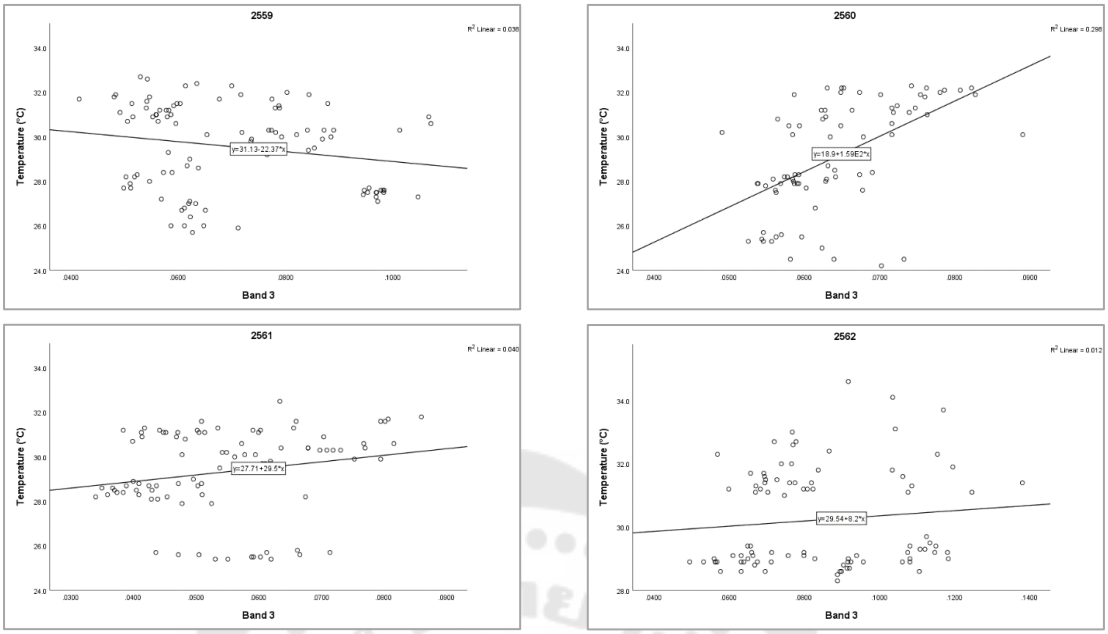
ภาพประกอบ 49 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

ตาราง 54 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

พ.ศ.	R^2
2559	0.355
2560	0.067
2561	0.278
2562	0.024

ช่วงคลื่นที่ 3

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าอุณหภูมิและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.298 ใน พ.ศ. 2560รองลงมาคือ 0.040 และ 0.038 ใน พ.ศ. 2561 และพ.ศ. 2559 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 50 และตาราง 55



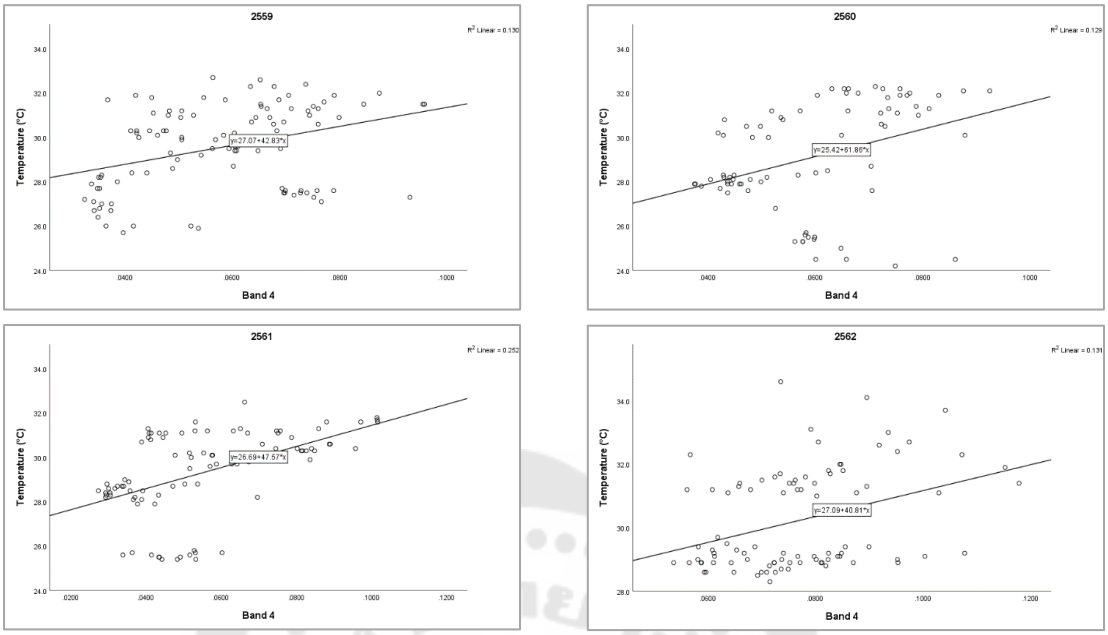
ภาพประกอบ 50 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

ตาราง 55 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

พ.ศ.	R^2
2559	0.038
2560	0.298
2561	0.040
2562	0.006

ช่วงคลื่นที่ 4

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าอุณหภูมิและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.252 ใน พ.ศ. 2561รองลงมาคือ 0.131 และ 0.126 ใน พ.ศ. 2562 และพ.ศ. 2560 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 51 และตาราง 56



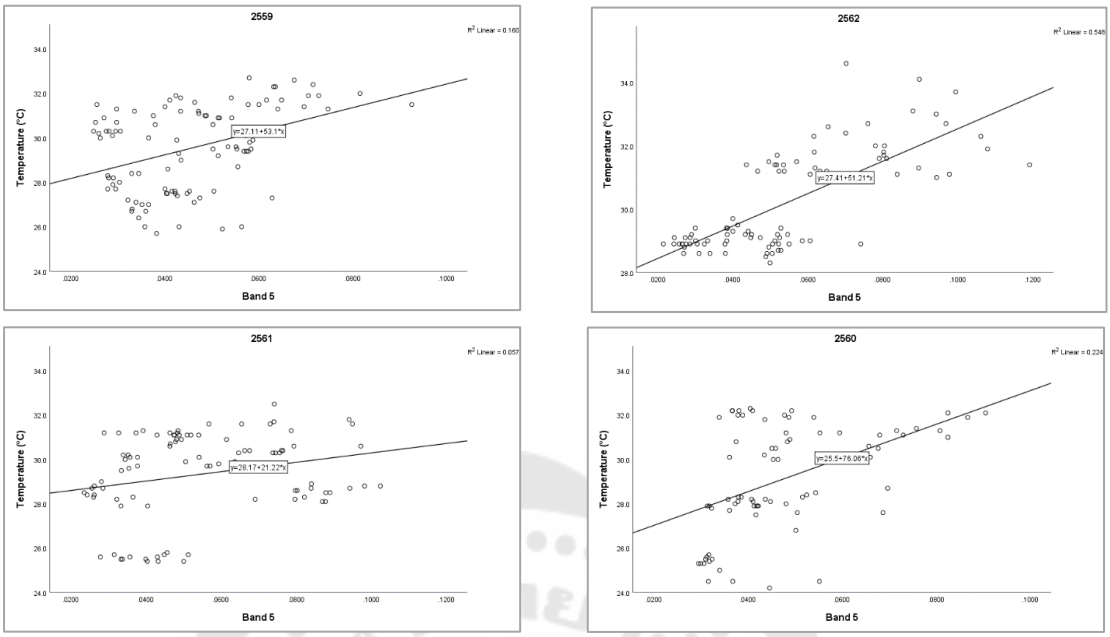
ภาพประกอบ 51 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

ตาราง 56 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

พ.ศ.	R^2
2559	0.130
2560	0.126
2561	0.252
2562	0.131

ช่วงคลื่นที่ 5

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าอุณหภูมิและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.548 ใน พ.ศ. 2562รองลงมาคือ 0.224 และ 0.160 ใน พ.ศ. 2560 และพ.ศ. 2559 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 52 และตาราง 57



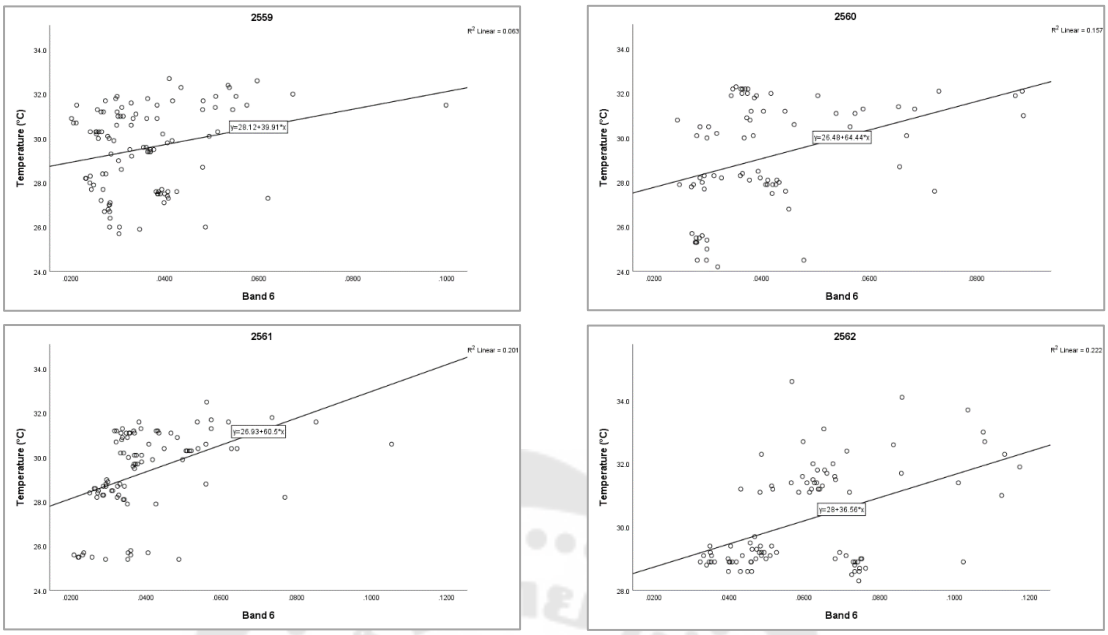
ภาพประกอบ 52 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

ตาราง 57 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

พ.ศ.	R^2
2559	0.160
2560	0.224
2561	0.057
2562	0.548

ช่วงคลื่นที่ 6

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าอุณหภูมิและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.222 ใน พ.ศ. 2562รองลงมาคือ 0.201 และ 0.157 ใน พ.ศ. 2561 และพ.ศ. 2560 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 53 และตาราง 58



ภาพประกอบ 53 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

ตาราง 58 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

พ.ศ.	R^2
2559	0.063
2560	0.157
2561	0.201
2562	0.222

จากการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.548 ในช่วงคลื่นที่ 5 ของ พ.ศ. 2562 รองลงมาคือ 0.355 และ 0.298 ในช่วงคลื่นที่ 2 ของ พ.ศ. 2559 และในช่วงคลื่นที่ 3 ของ พ.ศ. 2560 ตามลำดับ ตามตาราง 59

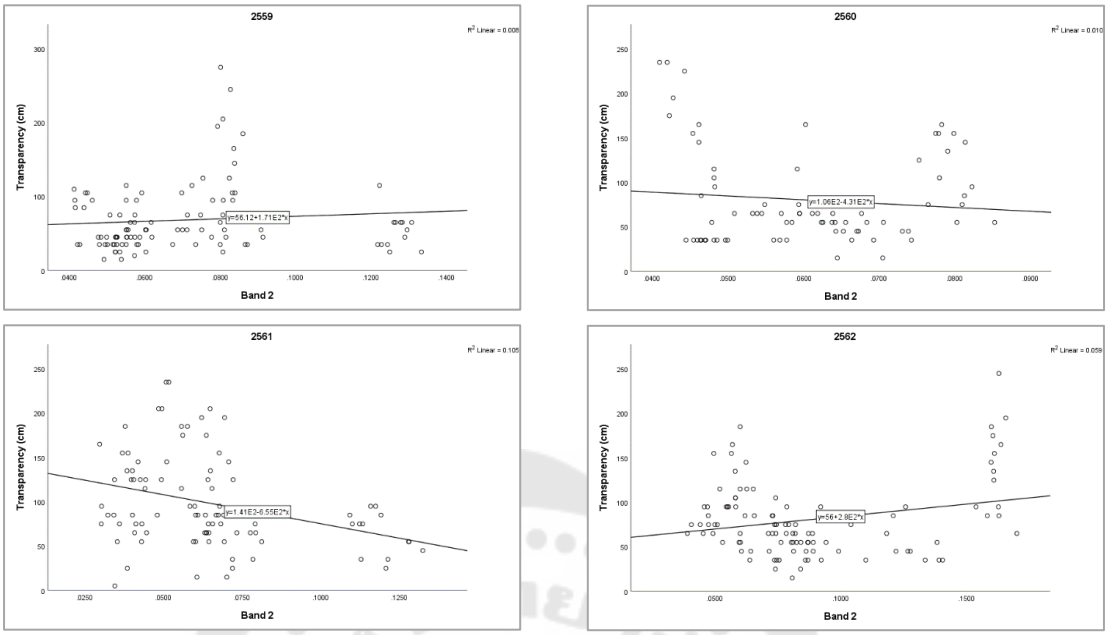
ตาราง 59 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าอุณหภูมิกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562

	R^2				
พ.ศ.	Band 2	Band 3	Band 4	Band 5	Band 6
2559	0.355	0.038	0.13	0.16	0.063
2560	0.067	0.298	0.126	0.224	0.157
2561	0.278	0.040	0.252	0.057	0.201
2562	0.024	0.006	0.131	0.548	0.222

4.1.10 **ค่าความโปรงใส** (Transparency)

ช่วงคลื่นที่ 2

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความโปร่งใสและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.105 ใน พ.ศ. 2561 รองลงมาคือ 0.059 และ 0.010 ใน พ.ศ. 2562 และ พ.ศ. 2560 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 54 และตาราง 60



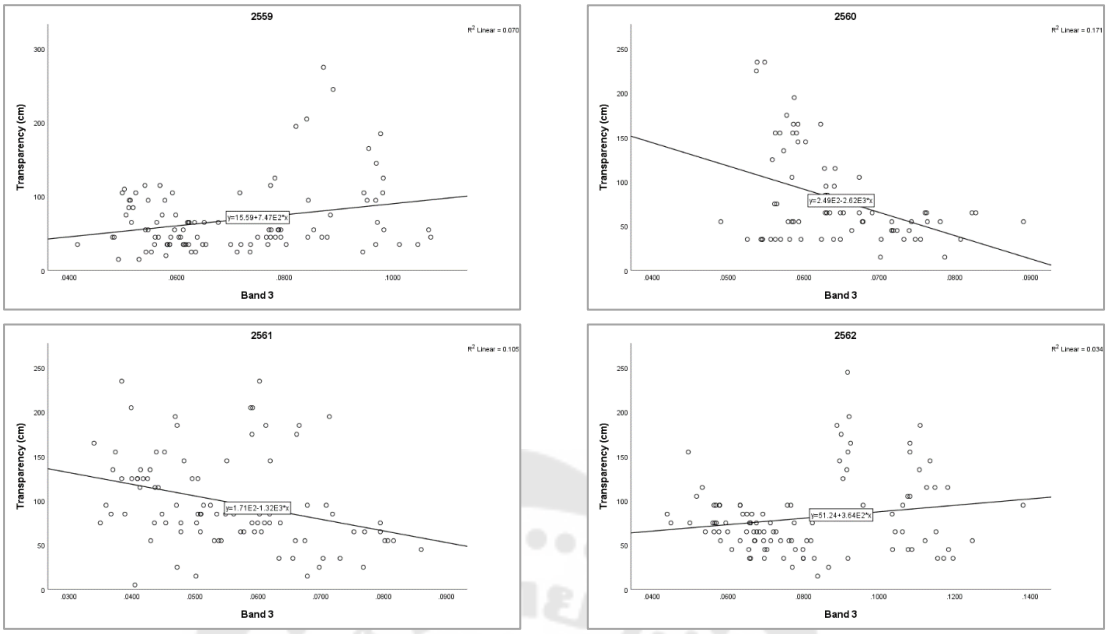
ภาพประกอบ 54 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

ตาราง 60 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 2

พ.ศ.	R^2
2559	0.008
2560	0.010
2561	0.105
2562	0.059

ช่วงคลื่นที่ 3

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความโปร่งใสและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 3 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.171 ใน พ.ศ. 2560รองลงมาคือ 0.105 และ 0.070 ใน พ.ศ. 2561 และ พ.ศ. 2559 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 55 และตาราง 61



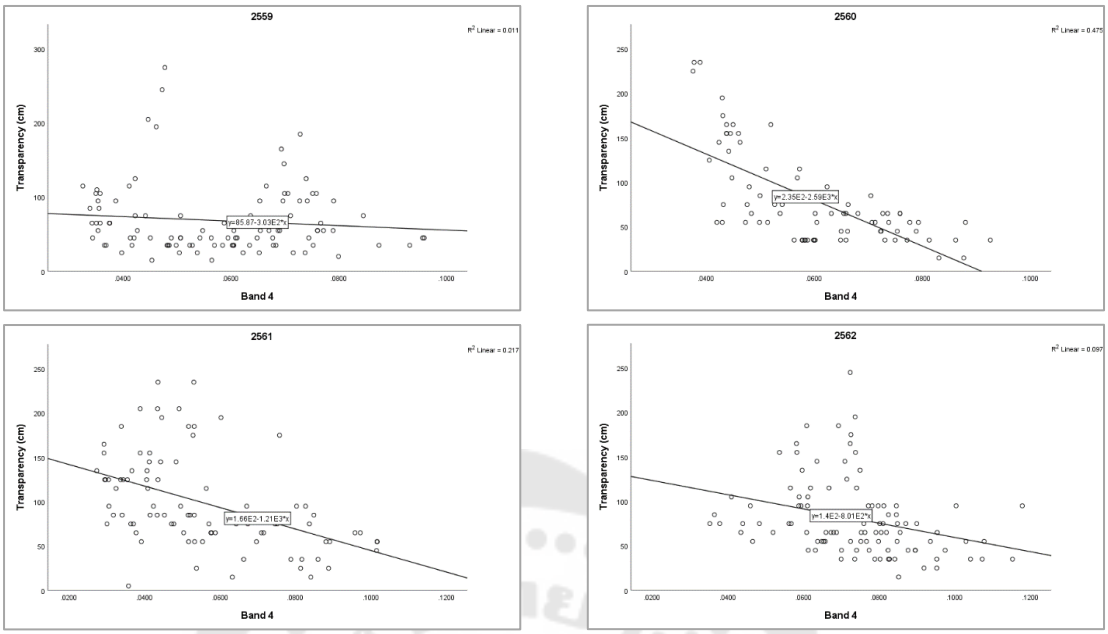
ภาพประกอบ 55 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

ตาราง 61 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 3

พ.ศ.	R^2
2559	0.070
2560	0.171
2561	0.105
2562	0.006

ช่วงคลื่นที่ 4

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความโปร่งใสและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 4 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.475 ใน พ.ศ. 2560รองลงมาคือ 0.217 และ 0.097 ใน พ.ศ. 2561 และ พ.ศ. 2562 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 56 และตาราง 62



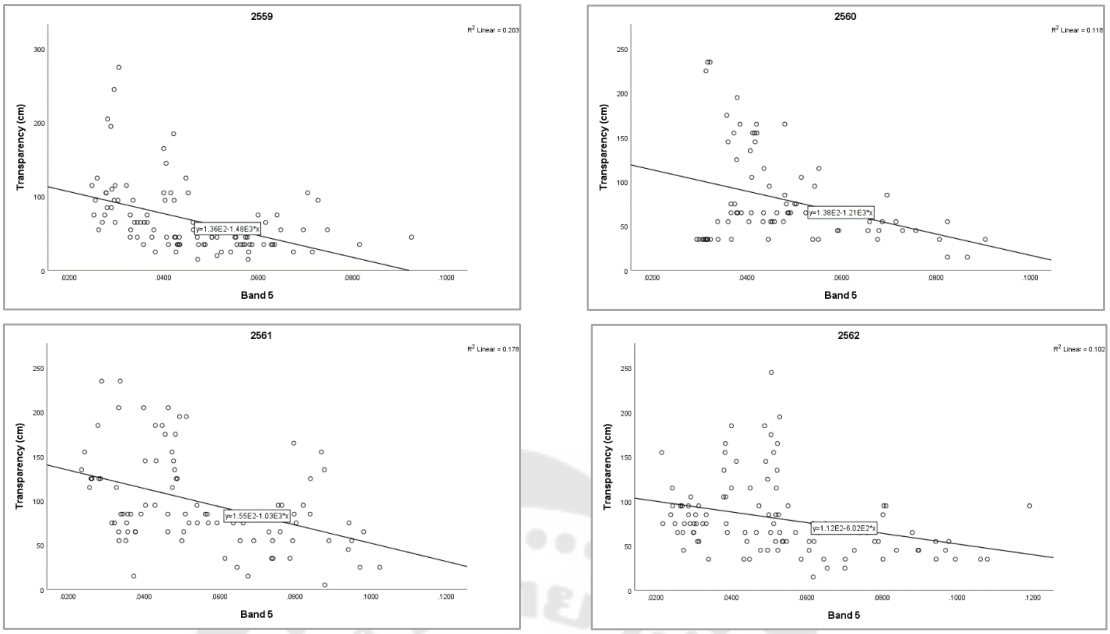
ภาพประกอบ 56 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

ตาราง 62 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 4

พ.ศ.	R^2
2559	0.011
2560	0.475
2561	0.217
2562	0.097

ช่วงคลื่นที่ 5

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความโปร่งใสและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 5 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.203 ใน พ.ศ. 2559รองลงมาคือ 0.178 และ 0.118 ใน พ.ศ. 2561 และ พ.ศ. 2560 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 57 และตาราง 63



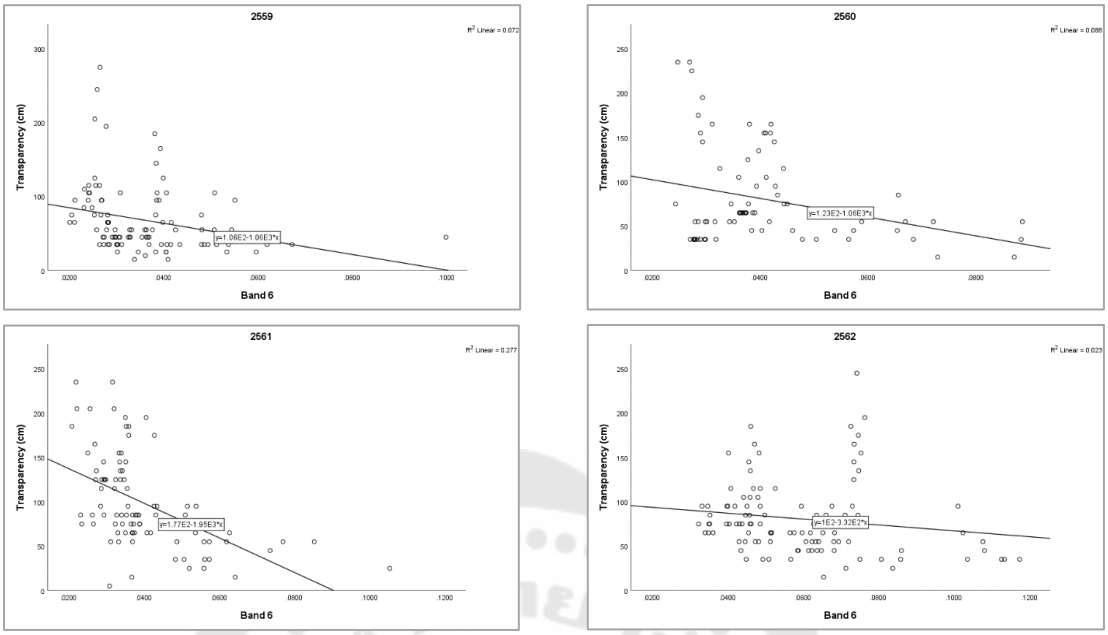
ภาพประกอบ 57 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

ตาราง 63 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 5

พ.ศ.	R^2
2559	0.203
2560	0.118
2561	0.178
2562	0.102

ช่วงคลื่นที่ 6

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าความโปร่งใสและค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 6 พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.277 ใน พ.ศ. 2561รองลงมาคือ 0.088 และ 0.072 ใน พ.ศ. 2560 และ พ.ศ. 2559 ตามลำดับ ตามภาพประกอบ 58 และตาราง 64



ภาพประกอบ 58 ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจระหว่างค่าความโปร่งใสกับค่าการสะท้อนพลังงานของดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

ตาราง 64 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความโปร่งใสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel – 2 ในช่วงคลื่นที่ 6

พ.ศ.	R^2
2559	0.072
2560	0.088
2561	0.277
2562	0.023

จากการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความโปร่งใสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุดที่ 0.475 ในช่วงคลื่นที่ 4 ของ พ.ศ. 2560 รองลงมาคือ 0.277 และ 0.217 ในช่วงคลื่นที่ 6 ของ พ.ศ. 2561 และในช่วงคลื่นที่ 4 ของ พ.ศ. 2561 ตามลำดับ ตามตาราง 65

ตาราง 65 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 ตั้งแต่ พ.ศ. 2559 - พ.ศ. 2562

	R^2				
พ.ศ.	**Band 2**	**Band 3**	**Band 4**	**Band 5**	**Band 6**
2559	0.008	0.070	0.011	0.203	0.072
2560	0.010	0.171	0.475	0.118	0.088
2561	0.105	0.105	0.217	0.178	0.277
2562	0.059	0.006	0.097	0.102	0.023

จากการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ระหว่างค่าความโปรงใสกับค่าการสะท้อนพลังงานจากดาวเทียม Sentinel - 2 ในช่วงคลื่นที่ 2 – ช่วงคลื่นที่ 6 กับปัจจัยคุณภาพน้ำทั้ง 10 ปัจจัย สามารถสรุปผลการศึกษาได้ว่า ค่าอุณหภูมิและค่าความโปร่งแสง สามารถตรวจวัดได้จากภาพถ่ายจากดาวเทียมในระดับปานกลาง โดยมีค่า R^2 ที่ 0.548 และ 0.475 ตามลำดับ ค่าไนเตรท ความเป็นด่าง ไนไตรท ค่าการละลายออกซิเจน ความเป็นกรด-เบส สามารถตรวจวัดได้จากภาพถ่ายจากดาวเทียมในระดับต่ำ โดยที่มีค่า R^2 ที่ 0.348, 0.292, 0.268 และ 0.255 ตามลำดับ ค่าฟอสเฟต ความเค็ม และแอมโมเนีย สามารถตรวจวัดได้จากภาพถ่ายจากดาวเทียมในระดับต่ำมาก โดยที่มีค่า R^2 ที่ 0.205, 0.188 และ 0.187 ตามลำดับ ตามตาราง 66

ตาราง 66 แสดงค่าความสัมพันธ์ที่มากที่สุดระหว่างปัจจัยทางด้านคุณภาพน้ำและแบนด์ของดาวเทียม Sentinel - 2

ปัจจัย	R^2	**แบนด์**	**พ.ศ.**
แอมโมเนีย	0.187	B2	2561
	0.104	B4	2560
	0.094	B3	2562

ตาราง 66 แสดงค่าความสัมพันธ์ที่มากที่สุดระหว่างปัจจัยทางด้านคุณภาพน้ำและแบนด์ของดาวเทียม Sentinel – 2 (ต่อ)

ปัจจัย	R^2	แบนด์	พ.ศ.
ไนเตรท	0.290	B3	2559
	0.240	B4	2559
	0.131	B6	2562
ไนไตรท	0.348	B5	2560
	0.289	B6	2560
	0.239	B2	2559
ความเป็นกรด-เบส	0.255	B5	2560
	0.153	B5	2562
	0.127	B6	2562
ความเป็นด่าง	0.292	B2	2561
	0.173	B3	2561
	0.173	B4	2561
ฟอสเฟต	0.205	B3	2559
	0.170	B4	2559
	0.167	B6	2562
ความเค็ม	0.188	B6	2561
	0.166	B3	2559
	0.146	B4	2561
การละลายออกซิเจน	0.268	B4	2560
	0.161	B5	2560
	0.158	B3	2560

ตาราง 66 แสดงค่าความสัมพันธ์ที่มากที่สุดระหว่างปัจจัยทางด้านคุณภาพน้ำและแบนด์ของดาวเทียม Sentinel – 2 (ต่อ)

ปัจจัย	R^2	แบนด์	พ.ศ.
อุณหภูมิ	0.548	B5	2562
	0.355	B2	2559
	0.298	B3	2560
ความโปร่งใส	0.475	B4	2561
	0.277	B6	2561
	0.217	B4	2561

2. การวิเคราะห์แบบรูปเชิงพื้นที่ของการเลี้ยงหอยทะเลกับลักษณะภูมิทัศน์วัฒนธรรมในพื้นที่

การศึกษาด้านความสัมพันธ์ของการเพาะเลี้ยงหอยทะเลและแบบรูปเชิงพื้นที่และลักษณะภูมิทัศน์วัฒนธรรมในชุมชนครั้งนี้ ได้สำรวจชุมชนของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยทะเลบริเวณ ตำบลบางตะบูนและตำบลบางตะบูนออก อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ด้วยแบบสัมภาษณ์อย่างมีโครงสร้าง ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งถิ่นฐานของเกตรกร วิธีการดำเนินการเพาะเลี้ยงหอยทะเล ผลผลิตหอยทะเล แบบรูปเชิงพื้นที่ของการเพาะเลี้ยงหอยทะเล และปัญหาคุณภาพน้ำที่ใช้เพาเลี้ยงหอยทะเลรวมถึงผลกระทบจากคุณภาพน้ำในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่ครอบคลุมตามการวิเคราะห์ในวัตถุประสงค์ที่ 2 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ผลการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยทะเลในพื้นที่

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรในพื้นที่ที่ศึกษา มีการลงพื้นที่ในวันที่ 16 พฤษภาคม พ.ศ. 2564 พบว่า

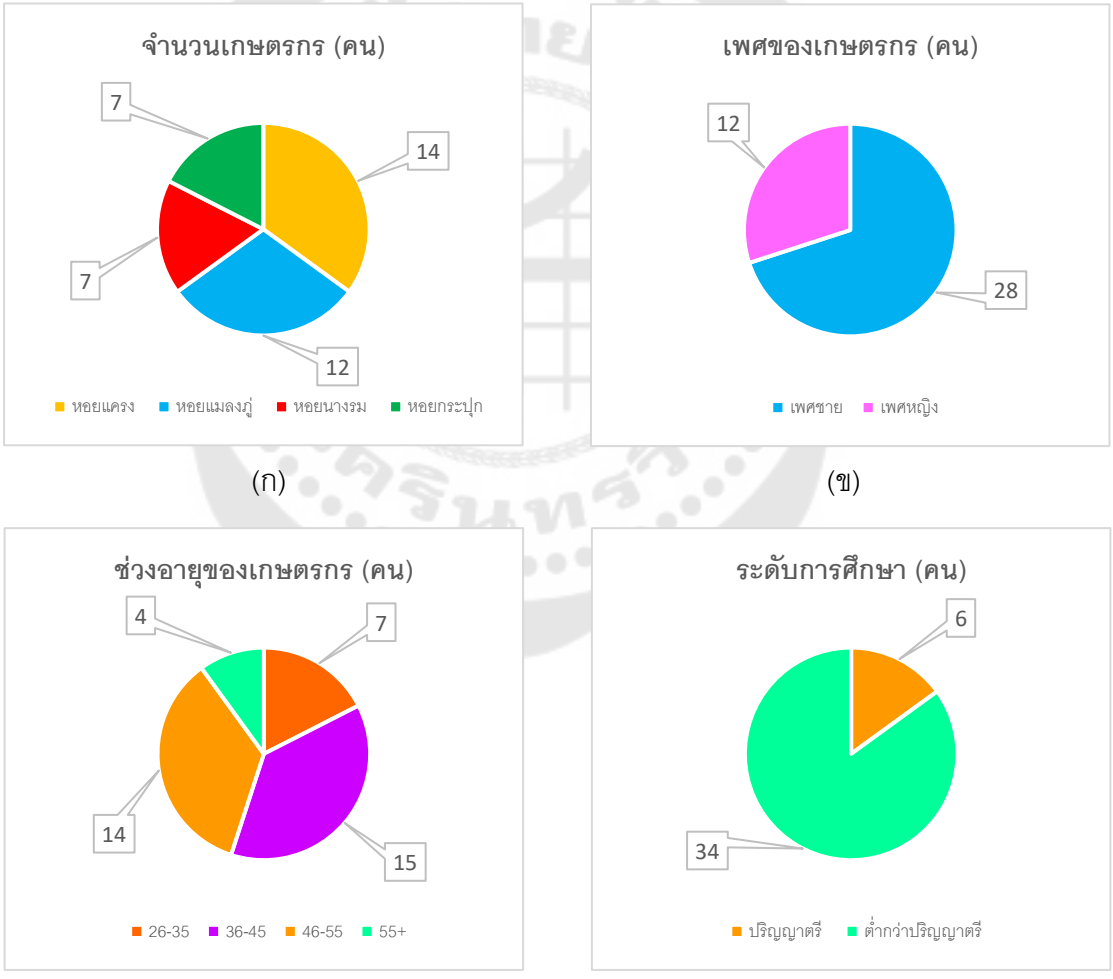
มีเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยแครง จำนวน 14 คน หอยแมลงภู่ จำนวน 12 คน หอยนางรม จำนวน 7 คน และหอยกระปุก จำนวน 7 คน ตามภาพประกอบ 59 (ก)

มีเกษตรกรเพศชายจำนวน 28 คน เพศหญิงจำนวน 12 คน ตามภาพประกอบ 59 (ข)

มีเกษตรกรอายุระหว่าง 26-35 ปี จำนวน 7 คน, อายุระหว่าง 36-45 ปี จำนวน 15 คน, อายุระหว่าง 46-55 ปี จำนวน 14 คน, อายุมากกว่า 56 ปีขึ้นไป จำนวน 4 ตามภาพประกอบ 59 (ค)

มีเกษตรกรที่มีการศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวน 6 คน และระดับต่ำกว่าปริญญาตรีจำนวน 34 คน ตามภาพประกอบ 59 (ง)

เกษตรกรทั้งหมดได้อาศัยอยู่ในพื้นที่นี้โดยเป็นบ้านของตนเอง โดยอยู่อาศัยมาตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไปจนถึงมากกว่า 50 ปีขึ้นไป และมีการเพาะเลี้ยงหอยทะเลตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไปจนถึงมากกว่า 50 ปีขึ้นไป และมีอาชีพการทำประมงเป็นอาชีพหลักนอกจากเพาะเลี้ยงหอยทะเลแล้วยังมีการทำประมงด้วยวิธีอื่น เช่น การเลี้ยงกุ้ง ปู ปลาในบ่อ การลากอวน การคราดหอยลาย และมีอาชีพรองได้แก่ การรับจ้างทั่วไป การขายสินค้าหรือผลิตภัณฑ์แปรรูปจากสัตว์ทะเล สาเหตุหลักที่เกษตรกรในพื้นที่นั้นเลือกประกอบอาชีพประมง เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ได้รับการสืบทอดต่อกันมารุ่นสู่รุ่น โดยตกทอดกันมาจากครอบครัว



ภาพประกอบ 59 (ก) แสดงจำนวนเกษตรกรแยกรายชนิดหอยทะเล, (ข) แสดงเพศของเกษตรกร, (ค) แสดงช่วงอายุของเกษตรกร, (ง) แสดงระดับการศึกษาของเกษตรกร

2.2 แบบรูปเชิงพื้นที่และลักษณะภูมิทัศน์วัฒนธรรมในพื้นที่ของการเพาะเลี้ยงหอยทะเลและวิธีการเพาะเลี้ยงหอยทะเลในพื้นที่

พื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณอ่าวไทยตอนใน มีแม่น้ำสำคัญหลายสายไหลลงสู่อ่าวไทย ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีน้ำจืดและน้ำทะเลมาบรรจบกัน ทำให้ตะกอนและธาตุอาหารต่าง ๆ ที่ไหลมาจากแม่น้ำเกิดการทับถมและตกตะกอน ส่งผลทำให้เป็นพื้นที่มีลักษณะทางกายภาพเป็นดินดอนปากแม่น้ำ มีดินโคลนเลนหรือหาดโคลน ซึ่งเกิดเป็นระบบนิเวศน์แบบชายฝั่งทะเลขึ้น โดยมีป่าชายเลนและหญ้าทะเลซึ่งเป็นแหล่งอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อนรวมไปถึงหอยทะเลด้วย

บริเวณดังกล่าวนี้เป็นพื้นที่เหมาะสมสำหรับการอยู่อาศัยของหอยทะเลต่าง ๆ ซึ่งจะอาศัยอยู่บริเวณหน้าดิน เช่น หอยแครง หอยคราง หอยกะปุก หอยตลับ และบริเวณปากแม่น้ำ เช่น หอยนางรม หอยแมลงภู่ ในอดีตนั้นประชากรจะตั้งรกรากอยู่บริเวณริมแม่น้ำหรือริมชายฝั่งทะเล ต่อมาจึงได้มีการปรับตัวให้เข้ากับพื้นที่ที่ตนเองอาศัยอยู่ โดยการมีอาชีพเพาะเลี้ยงหอยทะเลถือเป็นอาชีพหลักที่สำคัญของคนที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้ ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดินและทรัพยากรด้านการประมงที่มีอยู่แล้วในพื้นที่ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด การเพาะเลี้ยงหอยเลี้ยงหอยทะเล ซึ่งเป็นการส่งต่อวิธีการเพาะเลี้ยง พื้นที่เพาะเลี้ยงรุ่นสู่รุ่น เมื่อระยะเวลาผ่านไปกลายเป็นวัฒนธรรมในพื้นถิ่นที่อาศัยผนวกกับพื้นที่ดังกล่าวจนกลายเป็นภูมิทัศน์วัฒนธรรมในการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

การศึกษาในพื้นที่ของทั้ง 2 ตำบล โดยพื้นที่ศึกษาจะประกอบด้วยตำบลบางตะบูนและตำบลบางตะบูนออก ประกอบด้วย 10 หมู่บ้าน แยกเป็น 11 ชุมชน (เทศบาลตำบลบางตะบูน, 2558) โดยชุมชนต่าง ๆ ในตำบลบางตะบูนและตำบลบางตะบูนออกนั้นเป็นชุมชนที่มีมาตั้งแต่สมัยโบราณ โดยมีคลองขุดยี่สารและคลองไหหลำไหลมาบรรจบกันกลายเป็นบางตะบูนซึ่งเป็นคลองขนาดใหญ่ไหลผ่านซึ่งเป็นเส้นทางน้ำที่มากจากแม่น้ำเพชรบุรีและไหลออกทะเลที่บริเวณปากอ่าวบางตะบูน อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี ส่งผลให้พื้นที่นี้เป็นดินดอนปากแม่น้ำและหาดโคลนเลน ซึ่งเป็นแหล่งอาศัยของหอยทะเลและเหมาะกับการประกอบอาชีพเพาะเลี้ยงหอยทะเลและทำการประมงอย่างมาก

ชุมชนริมน้ำต่าง ๆ จะมีการตั้งรกรากอยู่บริเวณริมน้ำสายหลัก คือ คลองบางตะบูนและประกอบด้วยคลองที่เป็นสายรอง คือ คลองไหหลำและคลองขุดยี่สาร ซึ่งเป็นหมู่บ้านหรือชุมชนที่อาศัยมาตั้งแต่ดั้งเดิม ชุมชนแต่ละแห่งจะมีวัดหรือศาสนสถาน โรงเรียนและศูนย์พัฒนา

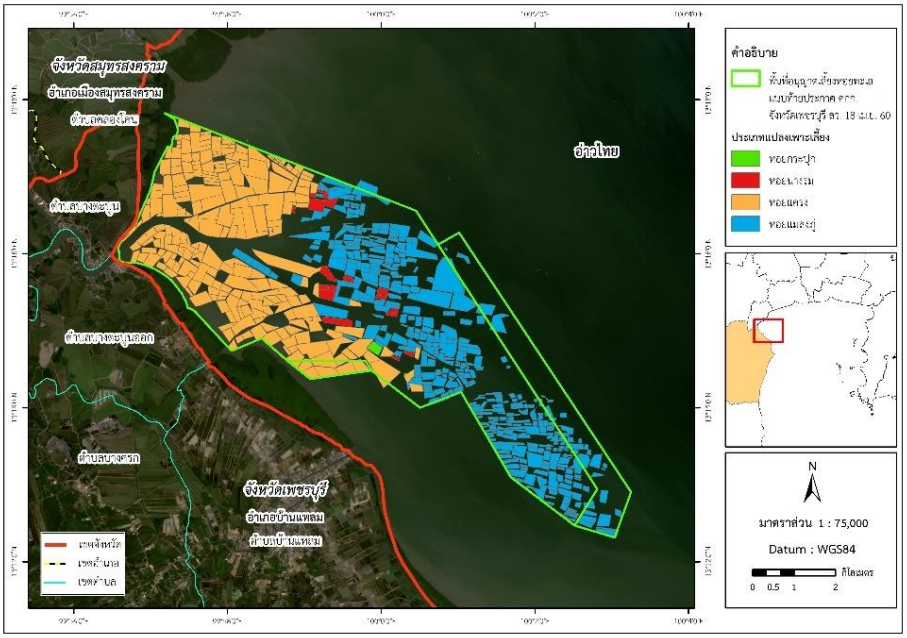
เด็กเล็กจะอยู่ติดกับวัดหรือใกล้เคียงกับวัด โดยจะมีหมู่บ้านจะอยู่รอบ ๆ วัดและโรงเรียนซึ่งถือว่าเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ของคนในชุมชน

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมในพื้นที่และการปรับตัวของผู้คนในชุมชนเพื่อการประกอบอาชีพนั้นเป็นการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในพื้นที่ที่ตอนเองอยู่ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งมีสัมพันธ์เชื่อมโยงกันของสังคมในพื้นที่ ทำให้เกิดความสันพันธ์ของชุมชนที่อยู่อาศัยและพื้นที่จึงกลายเป็นภูมิทัศน์วัฒนธรรม เมื่อพื้นที่มีลักษณะเป็นดอนที่มีหาดดินโคลน บริเวณร่องน้ำที่มีน้ำลึกกว่า ผู้คนที่อยู่ในชุมชนส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่มีการเพาะเลี้ยงหอยทะเลและการทำประมงพื้นบ้าน

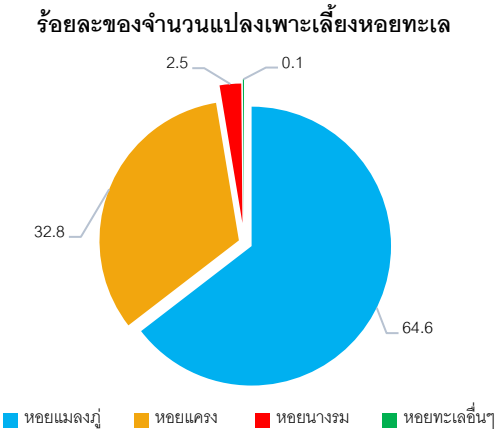
ลักษณะพื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่เหมาแก่การเพาะเลี้ยงหอยทะเลเป็นอย่างมาก เนื่องด้วยทำเลที่ตั้งและความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารต่าง ๆ ที่ถูกพัดพามาจากคลองและพัดออกสู่ปากอ่าว ทำให้มีตะกอนที่มีธาตุอาหารสะสมและทับถมกันในบริเวณนี้ ส่งผลให้พื้นที่นี้เหมาะแก่การเพาะเลี้ยงหอยแครง อีกทั้งหอยแครงยังเป็นสายพันธุ์พื้นเมืองที่มีอยู่ในธรรมชาติ จึงใช้วิธีการเพาะเลี้ยงแบบธรรมชาติ กล่าวคือมีการกั้นคอกเพื่อเพาะเลี้ยงหอย เมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิต เกษตรกรจะใช้วิธีคราดหอยแครงซึ่งทำมาจากไม้ไผ่นำมาสานให้เป็นซี่คราดมีมือจับที่ด้านคราดเพื่อคราดหอยแครงขึ้นมา และอีกวิธีหนึ่งที่ คือ ใช้การถีบกระดานเลนและใช้มือเก็บหอยแครงขึ้นมา โดยจะใช้เวลานานกว่าการใช้คราด ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีทีเคยได้รับความนิยมอย่างมากในสมัยก่อน ต่อมาเมื่อความต้องการหอยแครงในตลาดมีความต้องการสูงขึ้นอย่างมาก ทำให้การใช้วิธีดั้งเดิมลดน้อยลงไปและได้มีการประยุกต์และปรับเปลี่ยนเป็นการใช้เรือยนต์ (เรือกล) ต่อกับอุปกรณ์ที่เป็นเครื่องมือคราดหอยเพื่อเพิ่มผลผลิตในการจับต่อครั้งให้ได้ปริมาณมากขึ้น การเพาะเลี้ยงหอยแครงจึงเป็นการสะท้อนถึงการอยู่ร่วมกันของคนในชุมชนกับสิ่งแวดล้อมในบริเวณนั้น ๆ ด้วยกันได้เป็นอย่างดี มีการปรับเปลี่ยนเครื่องมือให้เข้ากับยุคสมัย ซึ่งเป็นการพึ่งพิงระหว่างคนและพื้นที่ ทำให้เกิดเป็นภูมิทัศน์วัฒนธรรมในพื้นที่อย่างเห็นได้ชัด

จากการสำรวจและสังเคราะห์เอกสารและรายละเอียดของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงหอยทะเลในพื้นที่ศึกษาพบว่า ในพื้นที่ที่ศึกษา มีการเลี้ยงหอยทะเลเป็นหลักทั้งหมด 4 ชนิด ได้แก่ หอยแครง หอยแมลงภู่ หอยนางรม และหอยทะเลชนิดอื่น ๆ เช่น หอยกระปุก หอยขาว หรือหอยตลับ โดยแปลงเพาะเลี้ยงหอยทะเลในจังหวัดเพชรบุรี จะเป็นแปลงเพาะเลี้ยงที่ได้รับการจัดสรรพื้นที่โดยกรมประมง มีจำนวนทั้งหมด 762 แปลง โดยแบ่งเป็นประเภทหอยแมลงภู่ จำนวน 492 แปลง ประเภทหอยแครง จำนวน 250 แปลง ประเภทหอยนางรม จำนวน 19 แปลงและ

ประเภทหอยทะเลอื่น ๆ จำนวน 1 แปลง ตามภาพประกอบ 60 โดยคิดเป็นร้อยละ 64.6 ร้อยละ 32.8 ร้อยละ 2.5 และร้อยละ 0.1 ตามภาพประกอบ 61



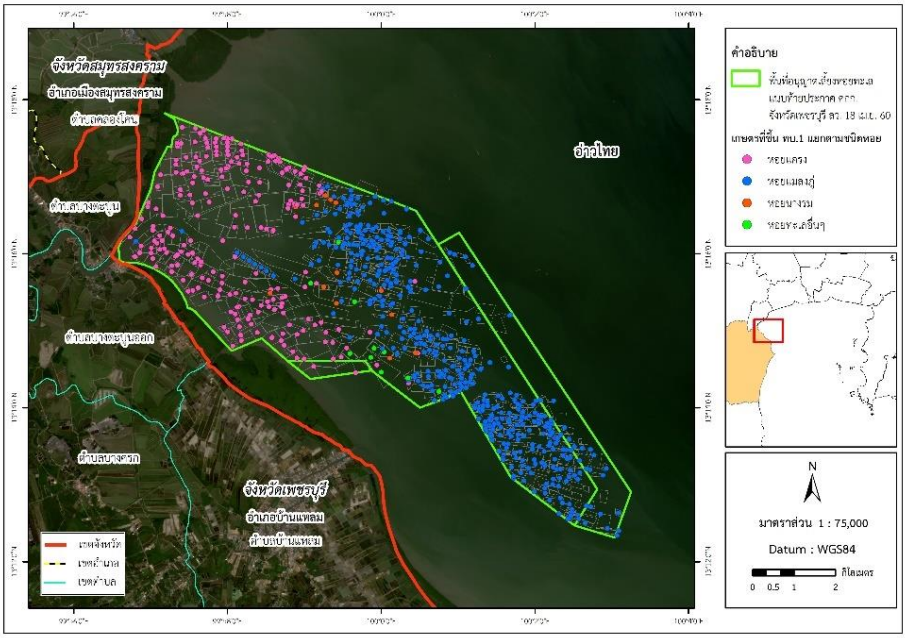
ภาพประกอบ 60 แปลงเพาะเลี้ยงหอยทะเล แบ่งด้วยประเภทหอยทะเล



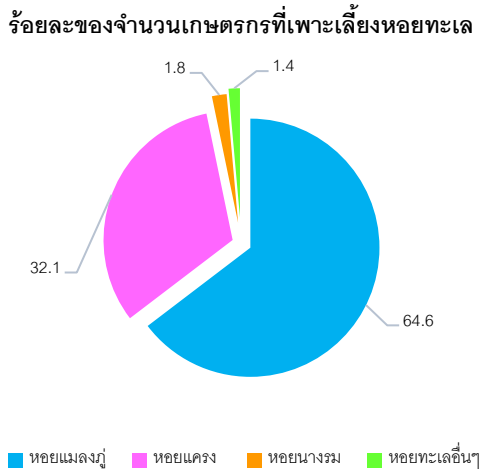
ภาพประกอบ 61 ร้อยละของแปลงเพาะเลี้ยงหอยทะเลแยกตามประเภท

จำนวนเกษตรกรที่ได้มาขึ้นทะเบียนเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (ทบ.1) ประเภทการเลี้ยงหอยทะเล ในระบบภูมิสารสนเทศประมง (Fisheries Map) มีจำนวนทั้งหมด 707 ราย โดยแบ่งเป็นเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ จำนวน 457 ราย เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยแครง จำนวน 227 ราย เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยนางรม จำนวน 13 ราย แลเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอย

ทะเลอื่น ๆ จำนวน 10 ราย ตามภาพประกอบ 62 โดยคิดเป็นร้อยละ 64.6 ร้อยละ 32.1 ร้อยละ 1.8 และ ร้อยละ 1.4 ตามภาพประกอบ 63



ภาพประกอบ 62 ตำแหน่งแปลงที่ขึ้นทะเบียนทบ.1 กับกรมประมง



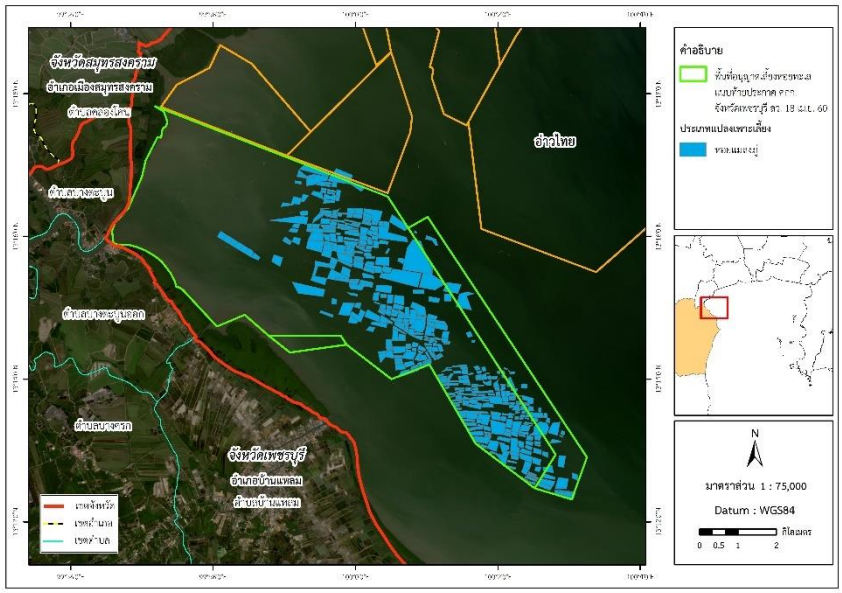
ภาพประกอบ 63 ร้อยละของจำนวนเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยทะเลแยกตามประเภทหอย

นอกจากนี้เกษตรกรจะต้องเสียค่าธรรมเนียมใบอนุญาตทำการประมง ให้แก่กรมประมง โดยจะติดราคาตามที่ดินในการทำฟาร์มหรือพื้นที่สำหรับเพาะเลี้ยงหอยทะเล ตามประกาศกรมประมง ในราคา 0.50 บาทต่อตารางเมตร หรือเป็นเงินจำนวน 800 ต่อพื้นที่ 1 ไร่ (กฎกระทรวง กำหนดค่าอากรและค่าธรรมเนียมเกี่ยวกับการประมง พ.ศ. 2559, 2559) จากการ

สัมภาษณ์เกษตรกรพบว่าเกษตรกรอยากเรียกร้องให้ปรับลดอัตราค่าธรรมเนียมลง เนื่องจากเดิมนั่นเกษตรกรเสียค่าธรรมเนียมน้อยกว่านี้ อีกทั้งเกษตรกรบางรายไม่มีการเพาะเลี้ยงหรือจับผลิตได้น้อยนั้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกร หลักจากการลงพื้นที่และวิเคราะห์ด้านวิธีการดำเนินการเพาะเลี้ยงหอยทะเล พบว่ามีการเพาะเลี้ยงดังนี้

2.2.1 การเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่

จากการสอบถามเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ พบว่า แปลงเลี้ยงหอยแมลงภู่จะอยู่บริเวณตั้งแต่ตอนกลางและขยายไปยังพื้นที่ด้านนอกที่สุดของพื้นที่อนุญาตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามมาตรา 79 พื้นที่ดังกล่าวจะอยู่ห่างจากแนวชายฝั่งมากกว่าแปลงเพาะเลี้ยงหอยทะเลประเภทอื่น โดยมีพื้นที่แปลงเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่บางส่วนจะมีพื้นที่ติดกับพื้นที่อนุญาตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามมาตรา 79 ของตำบลคลองโคน อำเภอเมืองสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม ตามภาพประกอบ 64 มีระยะห่างจากปากแม่น้ำถึงบริเวณแปลงเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ที่ไกลที่สุดประมาณ 6 - 16 กิโลเมตร เนื่องจากการเลี้ยงหอยแมลงภู่นั้นต้องอาศัยความเค็มสูงกว่าการเพาะเลี้ยงหอยทะเลชนิดอื่น ๆ จึงทำให้ต้องอยู่ไกลออกไปจากชายฝั่ง เพื่อให้มีความเค็มของน้ำทะเลสูงกว่าและต้องการให้กระแสน้ำไหลผ่านแปลงที่เพาะเลี้ยงด้วย



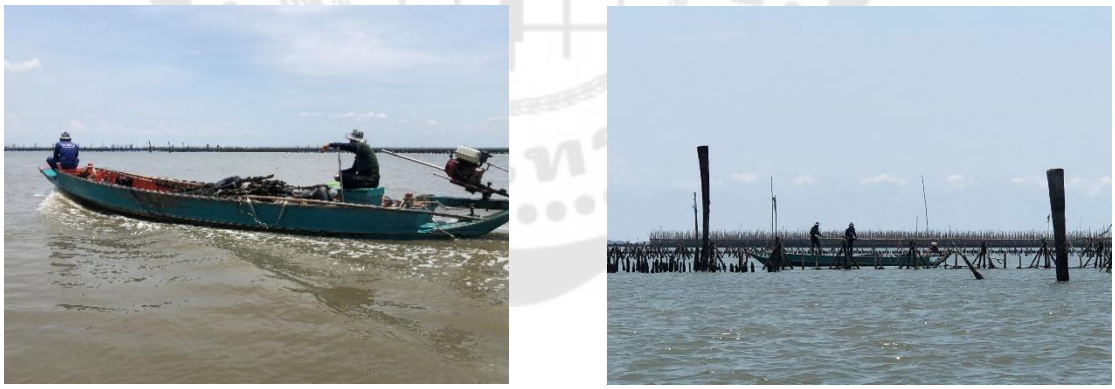
ภาพประกอบ 64 แปลงเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ในพื้นที่ศึกษา

โดยการเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ มีด้วยด้วยกัน 3 วิธี ได้แก่

1) การเลี้ยงแบบแบบปักหลัก/วางเสาหินหรือซีเมนต์

การเลี้ยงหอยแบบปักหลักเป็นการเลี้ยงหอยแมลงภู่แบบดั้งเดิม และนิยมเลี้ยงกันมาเป็นเวลานานแล้ว คือการใช้หลักไม้ปักลงไปบนพื้นทะเล เพื่อล่อให้ลูกหอยแมลงภู่จากธรรมชาติให้มาเกาะหลักไม้และเจริญเติบโต โดยจะมีการปักหลักเป็นแถวไปเรื่อย ๆ โดยเกษตรกรที่เลี้ยงหอยแมลงภู่ด้วยวิธีนี้ จะนำไม้ไปปักหลักเพื่อล่อลูกหอยให้มาเกาะที่หลักไม้ โดยจะนำหลักไม้ปักนอกแนวชายฝั่งออกไปบริเวณชายขอบพื้นที่อนุญาต ตามภาพประกอบ 62 เนื่องจากมีความเค็มของน้ำทะเลสูง ทำให้ได้จำนวนลูกหอยในปริมาณมาก ทั้งนี้ในแต่ละปีจะขึ้นอยู่กับว่าจะมีเชื้อหอยแมลงภู่ที่มาเกาะมากหรือน้อย

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ที่เพาะเลี้ยงได้ให้ความเห็นว่า ในแต่ละปีจะมีปริมาณของหอยแมลงภู่ที่เข้ามาเกาะที่หลักที่นำไปปักไว้และหลักในแปลงเพาะเลี้ยงไม่เท่ากันในบางปีแปลงเลี้ยงฝั่งบางตะบูนด้านตะวันออกได้ปริมาณมากกว่าฝั่งบางตะบูนตะวันตก เนื่องด้วยปัจจัยต่างๆ เช่น ค่าความเค็มของน้ำทะเล ปริมาณน้ำจืดที่ไหลมาจากแม่น้ำ กระแสลม กระแสน้ำ เป็นต้น เมื่อได้ปริมาณลูกหอยตามต้องการแล้ว เกษตรกรจะนำเรือเพื่อขนย้ายหลักเข้ามาปักใหม่อีกครั้งในแปลงเพาะเลี้ยงของตนเอง เพื่อเลี้ยงให้หอยเจริญเติบโตโดยจะใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงประมาณ 12-18 เดือน เมื่อถึงระยะเวลาที่หอยเจริญเติบโต เกษตรกรจะนำส่งขายให้แก่แพรับซื้อต่อไป ตามภาพประกอบ 65



ภาพประกอบ 65 เกษตรกรย้ายหลักไม้นำกลับมาปักในแปลงเพาะเลี้ยงของตนเอง

1.1) วิธีการปักแบบโดม ถือเป็นอีกวิธีหนึ่งที่นิยมคือการใช้ไม้ปักหลักแบบโดมมีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ โดมขนาดใหญ่จะไม้ไผ่ต้นใหญ่ ความยาว 6 ศอก ต้นทุนต้นละ 35-40 บาทต่อต้น ทำการมัดรวมกัน โดยหนึ่งโดมจะใช้ไม้ไผ่จำนวน 3 - 6 ต้น ตามภาพประกอบ 66

ภาพประกอบ 66 การเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ด้วยโดมขนาดใหญ่

1.2) วิธีการเลี้ยงด้วยการปักแบบโดมขนาดเล็กจะใช้ไม้ไผ่ต้นเล็ก ความยาว 6 ศอก ต้นทุนต้นละ 12 บาทต่อต้น ทำการมัดรวมกัน หนึ่งโดมจะใช้ไม้ไผ่จำนวน 6 ต้น และแบบปีกนก จะใช้ไม้ไผ่เป็นมัด มัดละ 10 ต้น ต้นทุนต้นละ 7 บาท มัดละ 70 บาท ตามภาพประกอบ 67

ภาพประกอบ 67 การเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ด้วยโดมขนาดเล็ก

การปักไม้ในรูปแบบนี้มีข้อดีคือไม่ต้องลงทุนสูง มีปริมาณลูกหอยที่มาเกาะมากพอสมควรและสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตลอด อีกทั้งยังสามารถเคลื่อนย้ายหลักไม้ไปปักบริเวณอื่นได้อีก แต่เนื่องจากการใช้ไม้ไผ่ปักและแช่น้ำอยู่ตลอดเวลา ส่งผลให้เกิดปัญหาหลายอย่าง เช่น ในเรื่องของความคงทนของวัสดุ ส่งผลให้ไม้ไผ่ไม่คงทนต่อการกัดกร่อนของน้ำทะเล ผุเปื่อยง่าย โดยจะมีระยะการใช้งานอยู่ประมาณ 1-2 ปี ก็จะต้องเปลี่ยนใหม่ ทำให้มีค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนหลักใหม่ ซึ่งราคาที่เปลี่ยนต่อครั้งค่อนข้างสูง เนื่องจากจะต้องนำหลักไม้อันเก่าขึ้นมาจากน้ำก่อน แล้วจึงนำหลักใหม่ปักลงไป

2) การเลี้ยงแบบแขวน

การเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่แบบแขวน เป็นวิธีการเลี้ยงที่ประหยัดต้นทุน ลงทุนน้อย ได้ผลผลิตดี เนื่องจากการเลี้ยงแบบแขวนจะทำให้น้ำทะเลสามารถไหลผ่านพวงที่แขวนหอยได้ดีกว่า ทำให้หอยได้สารอาหารมากกว่า โตเร็ว จากการสอบถามเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ด้วยการเพาะเลี้ยงหอยแบบแขวน พบว่ามีการนำเชือกเปล่าออกไปแขวนเพื่อล่อให้ลูกหอยให้มาเกาะกับวัสดุที่ผูกไว้หรือมีการนำเชือกไปผูกด้านนอกแปลกเพาะเลี้ยงในบริเวณที่มีเชื้อหอยอยู่ เพื่อล่อให้ลูกเกาะกับวัสดุแล้วจึงย้ายมาผูกในแปลงเพาะเลี้ยงเพื่อเลี้ยงให้หอยเจริญเติบโต การเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ด้วยวิธีดังกล่าวมีข้อเสียเช่นกัน คือระดับความสูงของเชือกที่แขวนพวงหอยจะอยู่กับที่ ส่งผลให้พวงหอยนั้นไม่สามารถขยับขึ้นลงตามการขึ้นลงของน้ำทะเลได้ ในบางช่วงเวลาที่น้ำทะเลลง จะทำให้พวงหอยลอยอยู่เหนือผิวน้ำ ไม่แช่อยู่ในน้ำทะเลตลอดเวลาเหมือนวิธีอื่น ๆ ตามภาพประกอบ 68

ภาพประกอบ 68 การเลี้ยงหอยแมลงภู่แบบแขวน

ที่มา: Farmer Space. 2561.

การเลี้ยงอีกวิธีหนึ่งที่ได้รับความนิยมคือการเลี้ยงแบบแขวนแพเชือก ซึ่งถือว่าเป็นวิธีการเลี้ยงแบบพัฒนาอีกวิธีหนึ่งที่เพิ่มผลผลิตให้แก่เกษตรกรได้เป็นอย่างดี วิธีการเพาะเลี้ยงวิธีมีการส่งเสริมให้เลี้ยงเนื่องจากวิธีอื่น ๆ ที่เกษตรกรทำการเพาะเลี้ยงนั้น จะมีการเก็บผลิตก่อนจะถึงฤดูมรสุม ทำให้ผลผลิตหอยแมลงภู่ออกสู่ตลาดมากเกินไป ส่งผลให้ราคาต่อกิโลกรัมมีราคาถูก ดังนั้นกรมประมงจะมีการพัฒนาการเพาะเลี้ยงแบบแพเชือก โดยจะนำเชือกขนาดใหญ่ผูกกับถังพลาสติกขนาด 30 ลิตร ผูกต่อกันตามขนาดที่ที่ต้องการ จากนั้นนำไปยึดด้วย

สมอหรือแท่งปูนหล่อเพื่อให้แพเชือกคงอยู่กับที่ ทนต่อกระแสลมและกระแสน้ำไม่พัดหลุดลอยไป อีกทั้งยังทำให้แพเชือกอยู่ในแนวดิ่งเสมอ จากนั้นนำเชือกขนาดเล็กหรืออวนทำการประมงที่ไม่ได้ใช้แล้วมัดถ่วงด้วยวัสดุเช่น อิฐมอญ ก้อนหิน เพื่อล่อให้ลูกหอยมาเกาะบริเวณเชือก ตามภาพประกอบ 69 ด้วยการเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ด้วยวิธีดังกล่าว มีความคงทน มีอายุการใช้งานยาวนานประมาณ 8-10 ปี อีกทั้งยังสามารถนำวัสดุที่เหลือใช้ทั้งในภาคของการประมงหรือวัสดุเหลือใช้ตามบ้านถูกนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อการใช้งานอย่างเกิดผลประโยชน์อย่างสูงสุดรวมถึงการลดการใช้ไม้ไผ่ในการเพาะเลี้ยง

ภาพประกอบ 69 การเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่แบบแขวนแพเชือก

จากการสัมภาษณ์ พบว่า การเพาะเลี้ยงด้วยวิธีดังกล่าวสามารถสร้างผลผลิตหอยแมลงภู่ประมาณ30 ตัน/ไร่ กิโลกรัมละ 20-25 บาท คละขนาดและเป็นราคาที่ถูกนำขึ้นมาและยังไม่ได้ทำความสะอาดหรือนำเพรียงออกจากตัวหอย แต่ถ้านำไปทำความสะอาดและขายปลีก จะมีราคาเฉลี่ยอยู่ที่ 40-50 บาท/กิโลกรัม

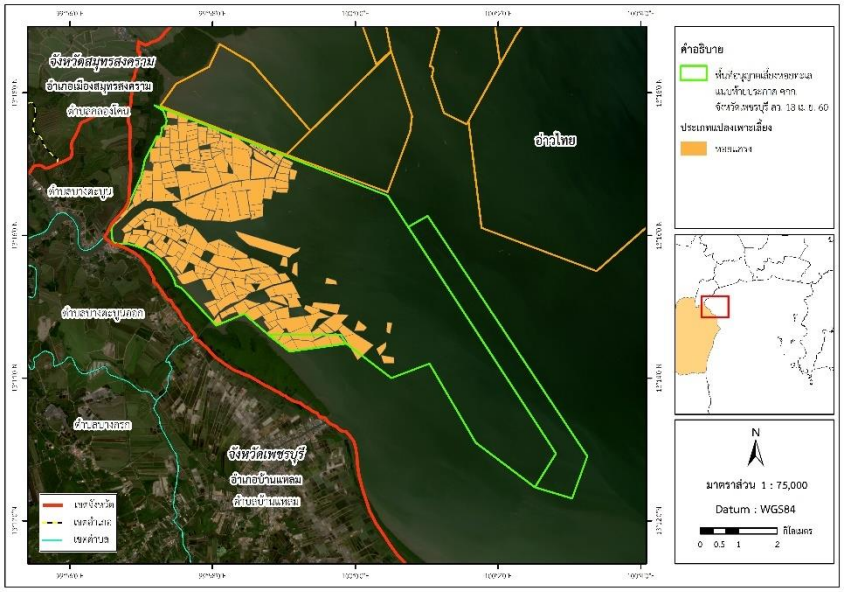
3) การเลี้ยงแบบวิธีการอื่น ๆ

จากการลงพื้นที่สำรวจแปลงเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่และสัมภาษณ์เกษตรกร พบว่ามีการเพาะเลี้ยงแบบปีกนก คือการนำไม้ไผ่ขนาดใหญ่ ยาว 6 ศอก มาปักเรียงต่อกันเป็นแนวยาวจากนั้นนำเศษอวนที่เหลือใช้จากภาคประมงนำมาผูกเป็นราวไว้ที่บริเวณด้านบนของเสาหลักไม้ หรือนำเศษอวนมาผูกระหว่างหลักโดมขนาดใหญ่เป็นราวต่อกันไปเรื่อย ๆ ตามภาพประกอบ 70 ซึ่งวิธีการเลี้ยงแบบนี้จะพบบริเวณใกล้ๆกับแปลงที่เพาะเลี้ยงหอยแครง จะสังเกตได้ว่าจะพบหลักไม้ไผ่ที่ปักถี่ ๆ ต่อกันเป็นแนวรัวเพื่อกั้นคอกสำหรับเพาะเลี้ยงหอยแครง เป็นวิธีการที่เพิ่มพื้นที่ยึดเกาะสำหรับล่อลูกหอยได้เป็นอย่างดีและเพิ่มผลผลิตหอยแมลงภู่ให้แก่เกษตรกร

ภาพประกอบ 70 การเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่แบบปีกนก

1.2 การเพาะเลี้ยงหอยแครง

จากการสำรวจด้วยแบบสอบถามจากเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยแครงและข้อมูลที่ได้จากกรมประมง พบว่า แปลงเพาะเลี้ยงหอยแครงจะอยู่ด้านในสุดของพื้นที่อนุญาตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามมาตรา 79 โดยพื้นที่แปลงเพาะเลี้ยงหอยแครงจะมี 2 ฝั่ง คือฝั่งบางตะบูนตะวันออกและฝั่งบางตะบูนตะวันตก ซึ่งพื้นที่ทั้งสองฝั่งจะเป็นแนวทอดยาวขนานกับแนวชายฝั่งและแนวร่องน้ำ พื้นที่ฝั่งบางตะบูนตะวันตกจะมีพื้นที่ติดกับพื้นที่อนุญาตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามมาตรา 79 ของตำบลคลองโคน อำเภอเมืองสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม มีระยะห่างจากปากแม่น้ำถึงบริเวณแปลงเพาะเลี้ยงหอยแครงที่ไกลที่สุดประมาณ 5 กิโลเมตร และทางฝั่งบางตะบูนตะวันออกมีระยะห่างจากปากแม่น้ำถึงบริเวณแปลงเพาะเลี้ยงหอยแครงที่ไกลที่สุดประมาณ 8.5 กิโลเมตร ตามภาพประกอบ 71 เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นบริเวณที่เป็นดินดอนปากแม่น้ำ ป่าชายเลน มีดินโคลน ซึ่งหอยแครงจะอาศัยอยู่ในบริเวณที่เป็นดินโคลน โดยจะอยู่อาศัยด้วยการมุดตัวอยู่ในโคลนเลนละเอียดที่พื้นทะเลตื้น ๆ โดยจะขึ้นมาผิวดินเพื่อหาอาหารและจะฝังตัวลงไปอีกครั้งเมื่อเกิดน้ำลง



ภาพประกอบ 71 แปลงเพาะเลี้ยงหอยแครง ในพื้นที่ศึกษา

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยแครง พบว่ามีพื้นที่เพาะเลี้ยงหอยแครงตั้งแต่ 5 – 100 ไร่ มีรอบการเพาะเลี้ยงหอยทะเลอยู่ที่ 12 – 18 เดือนต่อรอบการเพาะเลี้ยง โดยเกษตรกรได้มีการซื้อลูกพันธุ์หอยแครงส่วนใหญ่ เป็นลูกหอยที่มาจากประเทศมาเลเซียเป็นลูกหอยสายพันธุ์มาเลเซียและลูกหอยสายพันธุ์พื้นเมืองคือของจังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดสุราษฎร์ธานี ซึ่งถือว่าเป็นแหล่งหอยแครงที่ใหญ่และลูกพันธุ์มีความแข็งแรงสูง มีขนาดลูกพันธ์เฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 0.5 เซนติเมตร เกษตรกรจะซื้อลูกพันธุ์เป็นกระสอบมีน้ำหนัก 40 กิโลกรัม ราคาขายอยู่ที่ 30,000 – 40,000 บาทต่อกระสอบ โดยหอยสายพันธุ์มาเลเซียนั้นจะมีอัตราการปล่อยลูกพันธุ์อยู่ที่ประมาณ 1,000 – 3,000 ตัวต่อกิโลกรัม ส่วนลูกหอยสายพันธุ์พื้นเมืองนั้นจะมีอัตราการปล่อยลูกพันธุ์อยู่ที่ประมาณ 400 - 1,200 ตัวต่อกิโลกรัม มีอัตราการหว่านประมาณ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งฟาร์มเลี้ยงขนาดใหญ่จะนิยมใช้ลูกพันธุ์หอยแครงสายพันธุ์มาเลเซียในการหว่าน ส่วนฟาร์มขนาดไม่ใหญ่มากจะนิยมหว่านลูกพันธุ์ทั้งสายพันธุ์พื้นเมืองและสายพันธุ์มาเลเซีย เมื่อเกษตรกรทำการหว่านลูกหอยแครงลงสู่แปลงเพาะเลี้ยงแล้วนั้น ในช่วงแรกนั้นเกษตรกรจะต้อง ทำการเกลี่ยลูกหอยแครงด้วยคราดทุกเดือน เพื่อไม่ให้เกิดการกองทับกันหลังจากหว่านลูกหอยและยังทำให้ลูกหอยมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

รูปแบบการเพาะเลี้ยงหอยแครงทั้งหมดเป็นการเพาะเลี้ยงแบบดั้งเดิม เนื่องจากมีการนำลูกพันธุ์หอยแครงหว่านลงสู่แปลงเพาะเลี้ยงในทะเล โดยลักษณะแปลงเพาะเลี้ยงหอยแครงนั้นจะมีลักษณะเป็นหาดที่มีดินโคลนละเอียดเรียบ น้ำตื้น ๆ ตามชายฝั่งทะเล

มีความลาดเอียงเล็กน้อย ส่วนใหญ่มันจะเป็นพื้นที่ดินดอนปากแม่น้ำ จากนั้นเกษตรกรจะนำไม้ไผ่มาปักเพื่อกั้นคอกตามพื้นที่ของตนเอง โดยลักษณะการกั้นคอกสำหรับเพาะเลี้ยงหอยแครงนั้นจะถี่ชิดติดกัน ตามภาพประกอบ 72 จากการลงสำรวจพื้นที่นั้นฟาร์มบางแห่งจะมีการกั้นคอก 2 ชั้น เนื่องจากป้องกันการหนีของหอยแครงเพราะหอยแครงนั้นสามารถเดินได้ ตามภาพ 73 ทั้งนี้ยังเพื่อป้องการศัตรูตามธรรมชาติของหอยแครงอีกด้วย ได้แก่ หอยหมู หอยมะระ หอยตะกาย ดาวทะเล หรือปลา ทะเลชนิดต่าง ๆ อีกทั้งหลักไม้ไผ่ด้านนอกยังเป็นหลักหรือทำเป็นลักษณะโดมที่สามารถล่อให้ลูกหอยแมลงภู่มาเกาะได้ เป็นการสร้างรายได้เพิ่มเติมของเกษตรกรด้วย

ภาพประกอบ 72 การกั้นคอกหอยแครงแบบแถวเดียว

ภาพประกอบ 73 การกั้นคอกหอยแครงแบบ 2 แถว

หอยแครงถือเป็นหอยทะเลอีกชนิดหนึ่งที่มีราคาขายสูง เป็นที่ต้องการของตลาดมาก และมีต้นทุนในการเพาะเลี้ยงสูงตั้งแต่ราคาลูกพันธุ์หอยแครงตลอดจนการเพาะเลี้ยงและเก็บเกี่ยวผลผลิตนั้น ทำให้อาจจะมีการถูกลักขโมยลูกหอยแครงได้ เกษตรกรจึงได้มีการสร้างสิ่งปลูกสร้างคล้ายบ้านพักอาศัยในทะเลในบริเวณพื้นที่แปลงเพาะเลี้ยงหอยของตนเองซึ่งถูกเรียกอีกชื่อว่า “กระเตง” มีลักษณะเป็นบ้านพักอาศัยขนาดเล็ก ยกพื้นบ้านสูงทำจากเสาปูนหรือเสาไม้

ไผ่ ส่วนตัวบ้านมีการใช้วัสดุต่างกันออกไป เช่น ไม้ ปูน สังกะสี หรือเศษวัสดุเหลือใช้จากการประมงต่าง ๆ นำมาผูกติดกันเพื่อกั้นเป็นห้อง ตามภาพประกอบ 74 ซึ่งกระเตงถูกสร้างขึ้นเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยชั่วคราวสำหรับการไปนอนเฝ้าฟาร์มหอยที่กลางทะเล ส่วนใหญ่กระเตงจะถูกสร้างขึ้นภายในพื้นที่แปลงของการเพาะเลี้ยงหอยแครงมากกว่าหอยทะเลชนิดอื่น เพื่อป้องกันการถูกลักขโมยลูกพันธุ์หอยแครง

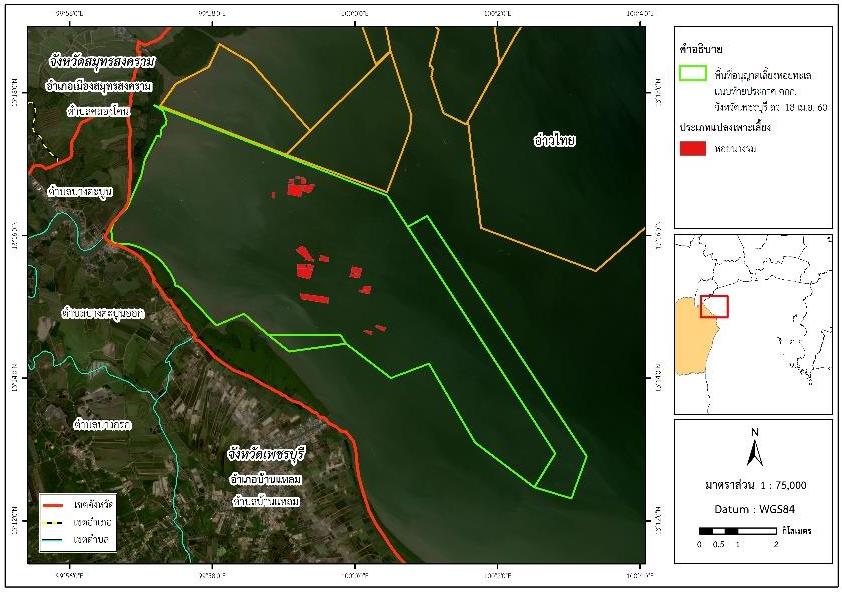
ภาพประกอบ 74 ลักษณะของกระเตงที่สร้างในทะเลเพื่อเฝ้าระวังหอยแครง

การเก็บเกี่ยวผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงหอยแครงนั้น เป็นการทำการประมงแบบคราดหอย โดยมาตรฐานของเครื่องมือคราดหอยประกอบเรือกล คือ เครื่องมือคราดหอยต้องมีความกว้างของปากคราดไม่เกินกว่า 3.5 เมตร และต้องมีความกว้างของช่องซี่คราดไม่ต่ำกว่า 1.2 เซนติเมตร โดยวิธีการทำการประมงคราดหอยนั้น จะทำการประมงโดยวิธีขูด แซะ เพื่อจับสัตว์น้ำที่อยู่ใต้ดินโดยใช้เครื่องมือประมงที่มีลักษณะเป็นตะแกรงเหล็ก ด้วยวิธีทำการประมงด้วยการลากโดยการใช้กำลังคนหรือเครื่องยนต์ในการทำการประมง จากนั้นจึงดึงขึ้นมาแล้วเทหอยแครงออกแล้วพักไว้ที่ท้องเรือ

1.3 การเพาะเลี้ยงหอยนางรม

จากการสำรวจด้วยแบบสอบถามจากเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยนางรมและข้อมูลที่ได้จากกรมประมง พบว่า แปลงเพาะเลี้ยงหอยนางรมจะอยู่บริเวณตอนกลางของพื้นที่อนุญาตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามมาตรา 79 ตามภาพประกอบ 75 พื้นที่ดังกล่าวจะอยู่ถัดออกไปจากพื้นที่แปลงเพาะเลี้ยงหอยแครงและจะอยู่ติดกับแปลงเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่และบางแปลงมีการเลี้ยงควบคู่กับหอยแมลงภู่ เนื่องจากการเพาะเลี้ยงหอยนางรมนั้นมีลักษณะการเพาะเลี้ยงแบบแขวนบนราวเชือกโดยอาศัยการไหลผ่านของกระแสน้ำในแปลงเพาะเลี้ยงแบบเดียวกันกับที่ใช้

เพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่ มีระยะห่างจากปากแม่น้ำถึงบริเวณแปลงเพาะเลี้ยงหอยนางรมที่ไกลที่สุด ประมาณ 9 กิโลเมตร



ภาพประกอบ 75 แปลงเพาะเลี้ยงหอยนางรมในพื้นที่ศึกษา

รูปแบบการเพาะเลี้ยงหอยนางรมจากการลงสำรวจพื้นที่และสัมภาษณ์จากเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยนางรมนั้นพบว่าเป็นการเลี้ยงแบบแขวนพวงอุบะ เป็นวิธีการเลี้ยงที่ได้รับความนิยมเลี้ยงในพื้นที่ที่ศึกษานี้ เนื่องจากมีความคล้ายกับการเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่แบบแขวน ซึ่งจะทำให้น้ำทะเลสามารถไหลผ่านพวงที่แขวนหอยได้ดีกว่า ทำให้หอยสามารถรับสารอาหารได้ดี เกษตรกรที่เพาะเลี้ยงหอยนางรมนี้มีขนาดแปลงเพาะเลี้ยงประมาณ 5 – 60 ไร่ โดยจะมีรอบการเพาะเลี้ยงประมาณ 1 รอบต่อปี ระยะเวลาเพาะเลี้ยงประมาณ 12 – 18 เดือน เดิมพื้นที่ดังกล่าวนี้เป็นพื้นที่ที่มีการเพาะเลี้ยงหอยแครงและหอยแมลงภู่เป็นหลัก ดังนั้นการเพาะเลี้ยงหอยแครงจึงมีการเพาะเลี้ยงน้อยที่สุดในการเพาะเลี้ยงหอยทะเลทั้ง 3 ชนิด

หอยนางรมที่มีการเพาะเลี้ยงในพื้นที่นี้เป็นหอยนางรมที่เกิดการจากให้อิแปะ ซึ่งเป็นการเตรียมเชือกโดยตัดเชือกยาว 1.3 เมตร จากนั้นนำมาวางลงพื้นที่เรียบจากนั้นหยอดปูนซีเมนต์เป็นแผ่นกลม โดยมีการหยอดด้านละ 5 แผ่น ทำทั้ง 2 ด้าน โดยแต่ละแผ่นจะห่างกัน 10 เซนติเมตร จะเรียกว่าพวงเล็ก จากนั้นนำพวงเล็กมามัดรวมกัน 10 พวงจะได้เป็นพวงใหญ่ จากนั้นนำไปแขวนที่ร้านไม้ไผ่ที่เตรียมไว้ โดยในหนึ่งร้านจะมีราวไม้ประมาณ 25 – 30 ราว จะนำอิแปะพวงใหญ่มาแขวนห่างกัน 30 เซนติเมตร ในหนึ่งร้านสามารถแขวนอิแปะได้ประมาณ 15,000 พวง

ใช้เวลาประมาณ 2 – 3 เดือนเพื่อล่อให้ลูกหอยมาเกาะที่แผ่นอีแปะ จากนั้นนำมาขายให้แก่เกษตรกร ตามภาพประกอบ 76

ภาพประกอบ 76 พวงอิแปะที่เกษตรกรซื้อมาจากผู้ขายลูกพันธ์

การเพาะเลี้ยงหอยนางรมนั้นเกษตรกรนั้นจะซื้อลูกพันธุ์หอยนางรมมาจากพ่อค้าทางฝั่งภาคตะวันออกจากจังหวัดจันทบุรีและจังหวัดตราด เกษตรกรจะได้รับลูกพันธุ์หอยมาเป็นแบบอิแปะพวงใหญ่ซึ่งสามารถนำมาแขวนต่อในแปลงเลี้ยงได้เลย ตามภาพประกอบ 77 ลูกพันธุ์หอยที่เกษตรกรได้รับมามีขนาด 3 – 5 เซนติเมตร ตามภาพประกอบ 76 โดยจะมีรอบการเพาะเลี้ยงประมาณ 1 รอบต่อปี ระยะเวลาเพาะเลี้ยงประมาณ 12 – 18 เดือน ซื้อมาเป็นแบบเส้นเส้นละ 1.50 – 1.75 บาทต่อเส้น ในรอบการเพาะเลี้ยงแต่ละครั้งจะลงทุนอยู่ที่ประมาณ 50,000 – 60,000 บาทต่อรอบการเลี้ยง ราคารับซื้ออยู่ที่ 130 – 150 บาทต่อกิโลกรัมโดยราคาจะขึ้นอยู่กับขนาดและความสมบูรณ์ของตัวหอย หอยนางรมส่วนใหญ่จะถูกส่งไปขายยังจังหวัดทางภาคตะวันออก เช่น จังหวัดชลบุรี จังหวัดระยอง จังหวัดจันทบุรี และผลผลิตหอยนางรมบางส่วนจะถูกจำหน่ายในพื้นที่ซึ่งอาจจะเป็นหอยนางรมที่ขนาดไม่ใหญ่มากหรือความสมบูรณ์ของหอยน้อยกว่าที่ส่งขาย

ภาพประกอบ 77 ร้านแขวนของแปลงเพาะเลี้ยงหอยนางรม

ภาพประกอบ 78 ขนาดหอยนางที่ได้รับมากจากผู้ขาย

นอกจากหอยนางรมที่มีการเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์แล้วนั้น ยังมีหอยนางรมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติอีกด้วย ซึ่งหอยนางรมที่พบตามธรรมชาตินั้นจะเป็นสายพันธุ์พื้นเมืองทั่วไป แหล่งที่พบจะอยู่บริเวณปากแม่น้ำ ปากคลอง สิ่งปลูกสร้างริมน้ำต่าง ๆ มีขนาดเล็กกว่า โดยจะเกาะอยู่ที่แนวกำแพงกั้นตลิ่ง เสาซีเมนต์ หรือยางล้อรถยนต์ ตามภาพประกอบ 79 ซึ่งชาวบ้านในบริเวณนี้สามารถนำไปรับประทานได้หรือแกะเปลือกออกแล้วนำไปแช่น้ำและบรรจุในบรรจุภัณฑ์เพื่อนำไปขายส่งที่ตลาดหรือส่งร้านอาหาร ถือเป็นการสร้างรายได้อีกทางหนึ่งเช่นกัน

ภาพประกอบ 79 หอยนางรมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ

1.4 หอยทะเลอื่น ๆ

1) หอยกระปุก

หอยประปุก เป็นหอยทะเลอีกหนึ่งชนิดที่ได้รับความนิยมพอสมควร สามารถประกอบอาหารได้หลากหลายชนิด จากการลงสำรวจพื้นที่พบว่าการเพาะเลี้ยงหอยกระปุกนั้นเป็นการเลี้ยงเพื่อทดแทนการเพาะเลี้ยงหอยแครงเดิมที่ได้มีการเลิกเพาะเลี้ยงหอยแครงไปแล้ว จะได้มีการหว่านลูกพันธุ์หอยกระปุกเพื่อเป็นการทดแทน หรือเป็นการเพาะเลี้ยงระหว่างรอหว่านลูกพันธุ์หอยแครง เนื่องจากมีปัญหาน้ำเสียลงสู่แปลงเพาะเลี้ยงหอยแครงและมีปัญหาเรื่องสารเคมีต่าง ๆ ที่ตกค้างและสะสมอยู่ในดิน ทำให้ลูกหอยแครงที่ทำการหว่านลงไปตายหมด

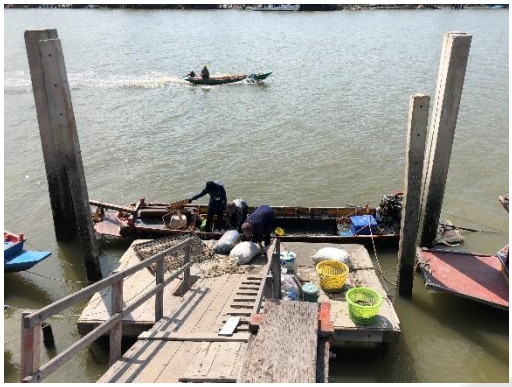
เกษตรกรจึงได้หาวิธีเพาะเลี้ยงหอยทะเลชนิดอื่นเพื่อทนแทนหอยแครงที่เสียหายไป จึงได้เลือกเพาะเลี้ยงหอยกระปุกทดแทนหอยแครง เกษตรกรให้ข้อมูลว่าการเพาะเลี้ยงหอยกระปุกนั้นมีความทนต่อสภาพการเปลี่ยนแปลงของน้ำทะเลได้ดี เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็ว และสามารถเลี้ยงได้ทันทีด้วยการซื้อลูกพันธุ์หอยกระปุกมาจากแหล่งที่ซื้อจากพ่อค้าที่ขายลูกพันธุ์จากบริเวณบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา และจังหวัดชลบุรี ลูกพันธุ์มีขนาดประมาณ 1 เซนติเมตร ราคา 10 – 12 บาทต่อกิโลกรัม ใช้วิธีการเพาะเลี้ยงแบบเดียวกับการเพาะเลี้ยงหอยแครงคือการหว่านลงกับพื้นทะเล อัตราส่วนในการหว่านน้ำหนัก 1 ตันต่อพื้นที่ 1 ไร่โดยมีรอบการเพาะเลี้ยงประมาณ 1 – 2 ครั้งต่อปี หรือระยะเวลาการเพาะเลี้ยงประมาณ 6 – 12 เดือน จึงสามารถจับขายได้ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับผู้รับซื้อต้องการซื้อหอยกระปุกขนาดใดด้วย การซื้อลูกพันธุ์หอยกระปุกนั้นหากซื้อกับพ่อค้าคนใดจะต้องขายกับพ่อค้าคนเดิม โดยจะมีคำสั่งซื้อตามขนาดหอยจากพ่อค้าที่รับซื้อจากเกษตรกร

หลักจากทำการเพาะเลี้ยงหอยให้ได้ขนาดตามที่ต้องการแล้ว การเก็บเกี่ยวผลผลิตก็จะทำการคราดขึ้นมาซึ่งเป็นการทำการประมงแบบคราดหอยเช่นเดียวกับการคราดหอยแครง ซึ่งจะต้องมีการปฏิบัติตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดเครื่องมือประมง รูปแบบ และพื้นที่ทำประมงของเครื่องมือประมงคราดหอยที่ห้ามใช้ทำการประมงในที่จับสัตว์น้ำ พ.ศ. 2560 ลงวันที่ 17 กรกฎาคม 2561 รวมถึงการกำหนดมาตรฐานของเครื่องมือคราดหอยเช่นเดียวกันกับหอยแครง โดยมีผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 2 - 3 เท่านับตั้งแต่น้ำหนักขอลูกพันธุ์ โดยจะอยู่ที่ 2 ตันต่อพื้นที่ 1 ไร่ มีราคารับซื้ออยู่ที่กิโลกรัมละ 10 - 12 บาท

2) หอยลาย

การทำการประมงเกี่ยวกับหอยลาย ถือเป็นหอยทะเลอีกหนึ่งชนิดที่สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรและยังเป็นหอยทะเลที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่ง เป็นหอยทะเลที่ต่างจากหอยทะเลที่กล่าวมาในข้างต้น เนื่องจากหอยลายนั้นไม่สามารถเพาะเลี้ยงในพื้นที่แปลงเพาะเลี้ยงได้ โดยความลึกตั้งแต่ 1 – 25 เมตร อาศัยในเขตทะเลชายฝั่งทั้งในอ่าวไทยและฝั่งทะเลอันดามัน (ไพเราะ ศุทธากรณ์ และ สุนันท์ ทวยเจริญ, 2536) ในปัจจุบันกรมประมงได้สามารถเพาะเลี้ยงลูกหอยลายในบ่อเพาะเลี้ยงได้แล้วและกำลังเพิ่มการขยายผลนี้สู่เกษตรกร ซึ่งจะเป็นการลดภาระต้นทุนในด้านของพลังงานเชื้อเพลิงในการออกไปจับหอยลายในทะเลให้แก่เกษตรกร อีกทั้งยังสามารถลดการจับหอยลายจากในธรรมชาติเพื่อเป็นการลดการรบกวนหอยลายในธรรมชาติ อีกทั้งยังสามารถกำหนดและควบคุมต้นทุนและผลผลิตได้อย่างแม่นยำมากกว่าการไปจับหอยลายจากในธรรมชาติ (กรมประมง, 2559)

การเก็บเกี่ยวผลผลิตของหอยลายนั้นจะเป็นการทำการประมงแบบคราดหอยเช่นเดียวกับการคราดหอยแครง ซึ่งจะต้องมีการปฏิบัติตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดเครื่องมือประมง รูปแบบ และพื้นที่ทำประมงของเครื่องมือประมงคราดหอยที่ห้ามใช้ทำการประมงในที่จับสัตว์น้ำ พ.ศ. 2560 ลงวันที่ 17 กรกฎาคม 2561 รวมถึงการกำหนดมาตรฐานของเครื่องมือคราดหอยเช่นเดียวกันกับหอยแครง ด้วยเรือยนต์และเครื่องมือทำการประมงการคราดหอยลาย ตามภาพประกอบ 80



ภาพประกอบ 80 ขนาดของเรือยนต์และเครื่องมือคราดหอยลาย

จากการลงสำรวจพื้นที่พบว่ามีเกษตรกรหลายรายที่ทำการประมงการคราดหอยลายอยู่แล้วเนื่องด้วยหอยลายสามารถจับได้ตลอดทั้งปีไม่ได้มีข้อกฎหมายกำหนดของกรมประมง แต่มีเกษตรกรบางส่วนที่เป็นเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยแครงนั้น ในระยะเวลาที่รอให้หอยแครงเจริญเติบโตก็สามารถนำเครื่องมือดังกล่าวทำการคราดหอยลายได้เช่นกัน อีกทั้งยังสอดคล้องกับการให้ใช้เครื่องมือคราดหอยลาย ตามประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนด ชนิด และจำนวนของเครื่องมือคราดหอย ที่ใช้ประกอบเรือกลที่มีขนาด ชนิด และจำนวนเกินกำหนด ทำการประมงโดยเด็ดขาด ลงวันที่ 8 มีนาคม พ.ศ. 2533 ทำการประมงหอยอื่น ๆ โดยออกใบอนุญาตทำการประมงคราดหอยเพียงอย่างเดียวให้ครอบคลุมถึงการทำประมงหอยชนิดอื่น ๆ ด้วย สามารถกระทำได้ อีกทั้งยังเป็นการหารายได้ระหว่างการเลี้ยงหอยทะเลชนิดหลักอีกด้วย

วิธีทำการประมงคราดหอยลายนั้นจะใช้วิธีเดียวกันกับการคราดหอยแครงคือใช้เครื่องมือประมงที่มีลักษณะเป็นตะแกรงเหล็กมีขนาดช่องซี่คราดไม่ต่ำกว่า 1.2 เซนติเมตร แต่มีความแตกต่างกันที่ขนาดความกว้างของปากคราดหอย โดยปากคราดหอยลายนั้นจะมีขนาดอยู่ที่ไม่เกิน 3.5 เมตร เนื่องจากพื้นที่จับหอยลายนั้น จะต้องออกไปยังบริเวณกลางอ่าวไทยตอนบนหรืออ่าวรูปตัว ก ในตอนกลางคืนและเริ่มทำการประมงจนถึงช่วงเวลากลางวัน เมื่อได้ผลผลิตมากพอเกษตรก็จะนำหอยลายที่ลากได้กลับมายังท่าเทียบเรือเพื่อบรรจุใส่กระสอบขนาดประมาณ 20 – 40 กิโลกรัมเพื่อส่งให้แก่แพรับซื้อ ตามภาพประกอบ 81

ภาพประกอบ 81 หอยลายที่จับได้ และบรรจุใส่ถุงและกระสอบ
เพื่อรอจำหน่ายให้แพรับซื้อหอยทะเล

2.3 ปัญหา ผลกระทบและวิธีแก้ปัญหาของคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

ในปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่ได้รับผลประทบเนื่องจากคุณภาพน้ำที่เสีย โดยพบว่าการเพาะเลี้ยงหอยทะเลนั้นจำเป็นต้องใช้น้ำทะเลและน้ำจืดที่ไหลลงมาจากคลองบางตะบูนซึ่งควรจะต้องมีคุณภาพดี มีสารอาหารในการเพาะเลี้ยงหอยทะเลเพื่อเป็นแหล่งอาหารต่อแพลงก์ตอนพืช ซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของหอยทะเล รวมถึงคุณสมบัติทางเคมีต่าง ๆ ล้วนเป็นสิ่งที่สำคัญต่อการใช้เพาะเลี้ยงหอยทะเลทั้งสิ้น

จากการลงสำรวจพื้นที่และสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยทะเลพบว่าปัญหาที่สำคัญและได้รับผลกระทบทุกราย การเพาะเลี้ยงหอยแครงได้รับผลกระทบหนักที่สุด เนื่องจากการเพาะเลี้ยงหอยแครงนั้นต้องเพาะเลี้ยงในบริเวณปากแม่น้ำที่เป็นดินดอนมีลักษณะเป็นหาดโคลนละเอียด หอยแครงเป็นหอยทะเลอีกชนิดหนึ่งที่มีความอ่อนไหวต่อสารเคมีในน้ำและในดินอย่างมากเมื่อศึกษาจากพื้นที่เพาะเลี้ยงแล้วนั้น แปลงเพาะเลี้ยงหอยแครงมีพื้นที่ติดกับชายฝั่งและปาก

แม่น้ำมากที่สุด เมื่อน้ำเสียไหลมากจากปากคลองบางตะบูนนั้นจะไหลลงสู่แปลงเพาะเลี้ยงหอยแครงก่อนหอยชนิดอื่น ทำให้เกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยแครงได้รับผลความเสียหายอย่างหนัก และพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ได้มีการเลิกเลี้ยงหรือหยุดเลี้ยงชั่วคราวเป็นจำนวนมาก การลงทุนซื้อลูกหอยพันธุ์หอยแครงมีราคาสูง เมื่อทำการหว่านลงสู่แปลงเลี้ยงแล้วนั้น ต้องใช้ระยะเวลาในการให้หอยแครงเจริญเติบโต เมื่อถึงเวลาต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตทำให้ปริมาณผลผลิตน้อยไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน

นอกจากน้ำทะเลที่ใช้เพาะเลี้ยงหอยแครงแล้วยังมีปัญหาเกี่ยวกับเรื่องดินในพื้นที่แปลงเพาะเลี้ยงด้วย เนื่องจากมีปริมาณตะกอนและสารแขวนลอยต่างๆ ที่ตกตะกอนทับถมในแปลงเพาะเลี้ยง ทำให้เกิดการสะสมของตะกอนที่เป็นพิษต่อการเพาะเลี้ยงหอยแครง ทำให้หอยแครงไม่สามารถดำรงชีวิตได้ ส่งผลให้หน้าดินมีความเสื่อมโทรม ดินที่ใช้เพาะเลี้ยงหอยแครงเสียหาย

ภาพประกอบ 82 ซากเปลือกหอยแครงที่ตายจากผลกระทบที่มาจากน้ำเสีย

การเพาะเลี้ยงหอยนางรมและหอยแมลงภู่ได้รับผลกระทบจากน้ำเสียที่มาจากคลองบางตะบูนเช่นกัน แต่ได้รับผบกระทบน้อยกว่าหอยแครงเนื่องจากพื้นที่แปลงเพาะเลี้ยงหอยนั้นอยู่ในทะเลห่างออกไปจากพื้นที่ชายฝั่งและปากคลองพอสมควร ซึ่งทำให้ระดับค่าความเป็นพิษที่อยู่ในน้ำนั้นมีความเจือจางลงมากจนไม่ส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของหอยแมลงภู่มากนัก แต่บริเวณพื้นที่นอกชายฝั่งจะได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬหรือแพลงก์ตอนบูมไม่บ่อยครั้งประมาณ 1 – 2 ปีครั้ง การเกิดปรากฏการณ์นี้ส่งผลให้น้ำทะเลเป็นพิษ เนื่องจากมีปริมาณแพลงก์ตอนมาก ทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำต่ำ และหอยทะเลที่มีลักษณะการกินอาหารด้วยการกรองนั้นจะกินแพลงก์ตอนดังกล่าวเข้าไปด้วย ซึ่งส่งผลต่อผู้บริโภคโดยตรง

ปัญหาที่พบเกี่ยวกับเรื่องคุณภาพน้ำนั้น พบว่าน้ำเสียที่ไหลลงสู่แปลงเพาะเลี้ยงหอยทะเลของเกษตรกรนั้นพบว่ามีสาเหตุหลัก 3 แหล่ง ได้แก่ 1) น้ำเสียที่ไหลมาจากชุมชนหรือครัวเรือน 2) น้ำเสียที่ไหลมาจากภาคอุตสาหกรรม 3) น้ำเสียที่จากภาคการเกษตรและปศุสัตว์ ซึ่งบางส่วนจะไหลออกสู่แม่น้ำแม่กลองที่จังหวัดสมุทรสงครามและบางส่วนไหลมายังคลองบางตะบูน จากการสัมภาษณ์เกษตรกรได้ให้ข้อมูลว่า น้ำเสียที่ไหลลงสู่คลองบางตะบูนนั้นมาจากอำเภอเมืองราชบุรี อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี ส่วนใหญ่แล้วมาจากภาคอุตสาหกรรมและภาคการเกษตรและปศุสัตว์ ซึ่งจังหวัดราชบุรีนั้นมีการทำฟาร์มเลี้ยงสุกรมากและมีการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงไม่ได้ผ่านการบำบัดก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งทำให้เกิดปัญหาน้ำเสียตามมา ปัจจุบันปัญหาดังกล่าวได้ถูกดำเนินการแก้ไขตามประกาศจังหวัดราชบุรี เรื่อง กำหนดมาตรการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากฟาร์มเลี้ยงสุกรสู่แหล่งน้ำสารธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมภายในของจังหวัดราชบุรี ลงวันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ. 2560 อีกทั้งยังมีการบูรณาการร่วมกันแก้ปัญหาทั้งภาครัฐและเอกชน โดยการแต่งตั้งอนุกรรมการอำนวยการผลิตและติดตามการแก้ปัญหาน้ำเสีย ในภาพรวม จังหวัดราชบุรี และคณะอนุกรรมการ 3 ด้านประกอบด้วย อนุกรรมการแก้ไขปัญหาน้ำเน่าเสียจากชุมชน อนุกรรมการแก้ไขปัญหาน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม และอนุกรรมการแก้ไขปัญหาน้ำเสียจากฟาร์มปศุสัตว์ ซึ่งได้มีแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการบำบัดน้ำเสียในฟาร์มสุกรก่อนที่จะมีการปล่อยออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะด้วย และยังมีบางส่วนที่มีการลักลอบแอบปล่อยน้ำเสียที่ยังไม่ได้ผ่านการบำบัดลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ

ปัญหาน้ำเสียเป็นปัญหาที่พบได้ตลอดทั้งปี ช่วงที่การเพาะเลี้ยงหอยทะเลได้รับผลกระทบมากที่สุดจะเป็นช่วงฤดูฝน ประมาณช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน เนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนเป็นตัวช่วยในการผลักดันน้ำจืดและน้ำเสียในภาคต่าง ๆ ลงสู่ปากอ่าวบางตะบูนได้เร็วขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยทะเล ทำเกษตรกรต้องมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนถึงเวลาอันสมควร ทำให้ได้หอยที่ขนาดเล็กลงซึ่งเป็นขนาดที่ยังไม่โตเต็มที่หรือเป็นขนาดที่ยังไม่ได้เป็นที่ต้องการของตลาดมากนัก แต่เกษตรกรมีความจำเป็นที่จะต้องนำหอยขึ้นมาจำหน่ายก่อน เพราะหากปล่อยไว้หอยอาจตาย ขายไม่ได้ราคา และขาดทุนได้

การแก้ปัญหาของเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงหอยแครงได้มีการหยุดการเพาะเลี้ยงชั่วคราวและเลิกเลี้ยงหอยแครงไปในที่กล่าวข้างต้น การหยุดการเพาะเลี้ยงชั่วคราวนี้เป็นการพักหน้าดินในแปลงที่เพาะเลี้ยงหอยด้วย โดยมีระยะเวลาประมาณ 1 – 2 ปี เพื่อให้หน้าดินได้รับการฟื้นฟูและเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของหน้าดินอีกครั้ง ก่อนทำการเพาะเลี้ยงหอยแครงในปีถัดไป งานวิจัยชี้ให้เห็นว่าบริเวณหน้าดินของแปลงที่เพาะเลี้ยงหอยแครงนั้นมีค่าแอมโมเนียและพบก๊าซ

ไฮโดรเจนซัลไฟด์ หรือ ก๊าซไข่เน่าในเนื้อดินในปริมาณมาก ส่งผลทำให้หอยแครงตายจึงต้องหยุดเลี้ยงชั่วคราว ในระหว่างที่พักหน้าดินนั้นให้เกษตรกรนำคราดหรืออุปกรณ์นำมาลากผ่านหน้าดินเพื่อทำการพลิกหน้าดินให้เกิดการย่อยสลายและลดความเป็นพิษของหน้าดินลงด้วย

เกษตรกรบางส่วนจึงได้แก้ไขปัญหาการเพาะเลี้ยงหอยแครงไม่ได้นี้ด้วยวิธีการเปลี่ยนชนิดของหอยที่เลี้ยงไป โดยนำหอยกระปุกมาเลี้ยงทดแทนความเสียหอยจากการเลี้ยงหอยแครง เนื่องจากหอยกระปุกเลี้ยงง่าย โตเร็ว และทนต่อคุณน้ำที่ไม่ดีได้มากกว่าหอยแครง อีกทั้งผลผลิตยังเป็นที่น่าพอใจของเกษรกรเช่นกัน และเกษตรกรบางส่วนยังได้มีการรวมตัวเพื่อยื่นหนังสือคำร้องไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อเรียกร้องให้มีการจัดการปัญหาเกี่ยวกับเรื่องของคุณภาพน้ำที่ไหลลงสู่พื้นที่อ่าวบางตะบูนอีกด้วย

นอกจากการเพาะเลี้ยงหอยทะเลเป็นอาชีพหลักแล้ว เกษตรบางส่วนมีอาชีพรองคือการทำประมงพื้นบ้าน ซึ่งเป็นอีกวิถีชีวิตหนึ่งที่เห็นได้จากการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตให้เข้ากับพื้นที่ที่ตนเองอาศัยอยู่ ส่วนใหญ่การทำประมงพื้นบ้านนั้นเป็นการทำประมงด้วยการใช้เครื่องมือประมงอย่างง่าย ขนาดไม่ใหญ่มากจนเกินไป เรือที่ใช้ออกทำการประมงเป็นเรือลำเล็ก มีขนาดไม่เกิน 10 ตันกรอสหรือเรือประมงที่มีขนาดมากกว่า 10 ตันกรอสแต่ไม่เกิน 15 ตันกรอส สามารถทำการประมงพื้นบ้านได้เช่นกัน ตามภาพประกอบ 83 ด้วยการใช้เครื่องมือประมงต่าง ๆ เช่น อวนปู อวนลอยกุ้ง ลอบปู ลอบหมึก คราดหอย อวนรุนเคย ยอ จั่น แห เบ็ด สวิง เป็นต้น สามารถทำการประมงพื้นบ้านได้ในเขตทะเลชายฝั่งระยะ นับจากแนวขอบน้ำตลอดแนวชายฝั่งออกไป 3 ไมล์ทะเลหรือประมาณ 5,600 เมตรนั้น สัตว์น้ำที่ได้จากการจับส่วนใหญ่จะถูกขายที่แพรับซื้อหรือส่งขายไปยังตลาดต่าง ๆ บางส่วนของสัตว์น้ำที่เหลือจากการขายนั้น ชาวบ้านจะถูกนำมาแปรรูปเพื่อเป็นการถนอมอาหารด้วยวิธีการหมัก ดอง หรือตากแห้งเก็บไว้ใช้บริโภคเองและสามารถส่งขายให้แก่ร้านค้าหรือตลาดทั้งภายในและภายนอกหมู่บ้านที่ตนเองอาศัยอยู่ เป็นการสร้างรายได้ให้แก่ตนเองและหมู่บ้านได้อีกด้วย

ภาพประกอบ 83 เรือประมงพื้นบ้านของชาวบ้านในชุมชน

การประกอบอาชีพของคนในชุมชนนั้นจะประกอบอาชีพการทำประมงเป็นหลัก เช่น การเพาะเลี้ยงหอยทะเล การวางลอบจับสัตว์น้ำ การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากอาหารทะเลเช่น การต้มปูม้าหรือต้มก้ามปูใบ้ เกษตรกรที่เพาะเลี้ยงหอยทะเลนั้นจะต้องใช้เวลาเพาะเลี้ยงหอยทะเลหลังจากที่มีการหว่านลูกพันธุ์หรือนำลูกพันธุ์ไปแขวนที่แปลงเพาะเลี้ยงแล้วนั้น จะใช้เวลาในการเพาะเลี้ยงนานหลายเดือน ระหว่างที่รอช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตหอยทะเลนั้นก็จะประกอบอาชีพอื่นด้วยเช่นกัน ได้แก่ การรับจ้างทั่วไป การเผาถ่าน การเย็บจาก และบางส่วนประกอบอาชีพเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เช่น การเพาะเลี้ยงปลาและปูทะเล (องค์การบริหารส่วนตำบลบางตะบูน, 2559) ด้วยลักษณะทางกายภาพของของอ่าวบางตะบูนซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์สูงทำให้มีแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ที่พบได้บริเวณปากแม่น้ำซึ่งเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับสัตว์ทะเลต่าง ๆ ที่อยู่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้ เช่น กุ้งทะเล หอยทะเล ปูม้า ปูทะเล ปลาทะเลต่าง ๆ รวมถึงวาฬและโลมาที่เข้ามาหาอาหารในบริเวณนี้ด้วย โดยวาฬที่พบในพื้นที่นี้จะเป็นวาฬบรูด้า โลมาหัวบาตรหลังเรียบ และโลมาอิรวดี ซึ่งทำให้เกิดอาชีพอีกอาชีพหนึ่งคือ การรับจ้างเช่าเรือเพื่อล่องเรือชมวาฬโดยมีจุดขึ้นเรืออยู่บริเวณปากคลองบางตะบูนหรือหน้าวัดปากคลอง ซึ่งทำให้ชาวบ้านมีรายได้จากการท่องเที่ยวอีกทางหนึ่งเช่นกัน นอกจากนี้ยังมีการเช่าเรือรับจ้างนำเที่ยวแบบเหมาลำเพื่อพาไปชมแปลงเพาะเลี้ยงหอยทะเลของเกษตรกรในพื้นที่และรับจ้างพาไปลอยอังคารที่บริเวณปากอ่าวอีกด้วย ตามภาพประกอบ 84

ภาพประกอบ 84 เรือรับจ้างของชาวบ้าน

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำกับการค่าการสะท้อนพลังงานที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียม

จากผลการศึกษาพบว่า ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมที่ใช้ในการประเมินปัจจัยด้านคุณภาพน้ำ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการใช้เพาะเลี้ยงหอยทะเล มีความสามารถในการตรวจสอบและหาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำได้ ในช่วงคลื่นที่ 2 และ 3 (Xing-Ping Wen, 2011) จึงได้นำมาหาความสัมพันธ์กับปัจจัยต่าง ๆ ที่อยู่ในน้ำทะเล ได้แก่ ค่าแอมโมเนีย ค่าไนไตรท ค่าไนเตรท ค่าความเป็นกรด-เบส ค่าความเป็นด่าง ค่าฟอสเฟต ค่าความเค็ม และค่าการละลายออกซิเจนในน้ำ เป็นปัจจัยทางด้านเคมี โดยพบว่าค่าแอมโมเนีย ไนไตรท ไนเตรท และฟอสเฟต เป็นปัจจัยของคุณภาพน้ำที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของหอยมากที่สุด ค่าแอมโมเนียมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจอยู่ที่ 0.187 ในช่วงคลื่นที่ 2 ค่าไนเตรทมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจอยู่ที่ .290 ในช่วงคลื่นที่ 3 และยังสามารถนำเข้าสู่สมการเพื่อคำนวณค่าไนโตเจนทั้งหมด (Total Nitrogen: TN) ได้ โดยการใช้ค่าไนไตร์ทที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจอยู่ที่ 0.348 ในช่วงคลื่นที่ 5 ค่าฟอสเฟตที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจอยู่ที่ 0.255 ในช่วงคลื่นที่ 5 จะเห็นได้ว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ใกล้เคียงกัน แต่ยังอยู่ในระดับที่น้อยมาก

ปัจจัยค่าการละลายออกซิเจนในน้ำและค่าความเป็นกรด-เบส ได้มีการศึกษาของ Fernanda, Philippe, Adrielly, และ Camila (2563) ได้มีการใช้แบนด์ต่าง ๆ ของภาพถ่ายดาวเทียมและแปลงเป็นค่าการสะท้อนแสงของค่าการละลายออกซิเจนในน้ำในช่วงคลื่นที่ 2 4 6 และ 11 ในการศึกษา มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาโดยการใช้ในช่วงคลื่นที่ 4 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจอยู่ที่ 0.268 และค่าความเป็นกรด - เบส ในช่วงคลื่นที่ 1 3 6 และ 8 ผลการศึกษาพบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจมากที่สุดที่ระดับ 0.255 ในช่วงคลื่นที่ 5 ซึ่งในการศึกษาพบว่ามีการพบเจอในช่วงคลื่นที่ 6 เช่นกัน แต่ไม่ได้อยู่ระดับที่มากที่สุด

ในส่วนของปัจจัยค่าความเป็นด่างและค่าความเค็ม ยังไม่อาจจะสรุปได้แน่ชัดว่ามีความสัมพันธ์ที่ระดับใด ซึ่งอาจจะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม ในการศึกษาครั้งนี้พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ระดับ 0.92 ในช่วงคลื่นที่ 2 และค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ระดับ 0.188 ในช่วงคลื่นที่ 6 ตามลำดับ

ปัจจัยค่าอุณหภูมิและปัจจัยค่าความโปร่งใส เป็นปัจจัยทางกายภาพและเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการแพร่กระจายและการเพิ่มปริมาณของแพลงก์ตอนพืช ซึ่งด้วยข้อจำกัดของดาวเทียมที่ใช้ในการศึกษานั้นไม่มีอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิจึงใช้ค่าการสะท้อนพลังงานที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียมในการตรวจวัด พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ระดับ 0.548 ในช่วงคลื่นที่ 5 ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางเดียวกัน ซึ่งอุณหภูมิมีความสัมพันธ์กับกระบวนการทางเคมีบางประการในทะเลมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความเข้มข้นของแสงซึ่งถ้ามีปริมาณสารแขวนลอยในน้ำหรือปริมาณแพลงก์ตอนมากก็จะดูดแสงทำให้อุณภูมิน้ำในบริเวณนั้นสูงขึ้น (จริยา อรรคบุตร และคณะ, 2558)

ปัจจัยค่าความโปร่งใส มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ระดับ 0.475 ในช่วงคลื่นที่ 4 จากการศึกษาพบว่าในช่วงคลื่นสีแดงเป็นช่วงคลื่นที่มีความสัมพันธ์กับค่าความโปร่งใสมากที่สุด ซึ่งเป็นแบนด์ที่ถูกประยุกต์ใช้ในการประมาณค่าความขุ่นของน้ำจากได้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของธีรวัฒน์ สุวรรณเลิศเจริญและคณะ (2563) โดยผลลัพธ์ที่ได้มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางที่แปรผกผันกัน อาจเนื่องมาจากการใช้ค่าเฉลี่ยของจุดตรวจวัดซึ่งมีการเก็บตัวอย่างในระดับความลึกที่ต่างกัน

การหาค่าความสัมพันธ์ของปัจจัยคุณภาพน้ำทางด้านเคมีกับค่าการสะท้อนพลังงานจากภาพถ่ายดาวเทียมนั้น มีค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจที่น้อยมากและบางปัจจัยอาจมีความสัมพันธ์ตรงกันข้ามหรือไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งอาจจะไม่มีความเหมาะสมหรือมีความเหมาะสมน้อยในการพิจารณาเพื่อหาความสัมพันธ์กับค่าการสะท้อนพลังงานที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียมนั้น ซึ่งอาจจะต้องใช้ปัจจัย วิธีการวิจัย สถิติเชิงบรรยาย หรือสถิติเชิงอนุมาณอื่น ๆ เพื่อช่วยในการสนับสนุนในการนำมาวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่อไป

2. การศึกษาแบบรูปและวิธีการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

จากการลงพื้นที่สำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกร ชี้ให้เห็นถึงการตั้งรกรากอยู่อาศัยในบริเวณมานานแล้ว สังเกตุจากได้ลักษณะของการตั้งที่อยู่อาศัยโดยจะสร้างติดกับริมน้ำและจะเป็นชุมชนซึ่งจะมีวัดและโรงเรียนอยู่ติดกันซึ่งเป็นรูปแบบของชุมชนในอดีต ทำเลที่ตั้งของหมู่บ้านนั้นใกล้กับปากคลองซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นหาดโคลนและเป็นดินดอน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงหอยทะเลชนิดต่าง ๆ จึงได้มีใช้ประโยชน์จากลักษณะทางกายภาพในแหล่งที่อยู่อาศัยให้เกิดประโยชน์สูงสุด และได้มีการแบ่งเขตแปลงสำหรับเพาะเลี้ยงหอยทะเลซึ่งเดิมนั้นมีการ

เพาะเลี้ยงเพียงแค่หอยแครงและหอยแมลงภู่เท่านั้น ซึ่งเป็นหอยทะเลสายพันธุ์พื้นเมืองในบริเวณนี้อยู่แล้ว ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษาของเอมอร ตั้งกิจงามวงศ์ (2553)

การเพาะเลี้ยงหอยทะเลในบริเวณดังกล่าวได้ผลเป็นอย่างดี เนื่องจากมีลักษณะทางกายภาพที่เป็นแหล่งอาศัยของหอยทะเลอยู่แล้ว ได้แก่ การเพาะเลี้ยงหอยแครง จะมีการกระจุกตัวอยู่บริเวณปากแม่น้ำและริมหาดโคลน การเพาะเลี้ยงนั้นจะเป็นรูปแบบดั้งเดิม จากการสัมภาษณ์พบว่าแปลงที่ใช้เพาะเลี้ยงเป็นพื้นที่ดั้งเดิมโดยส่งต่อกันมารุ่นต่อรุ่น เกษตรกรบางรายได้นำลูกหอยแครงสายพันธุ์มาเลเซียมาเพาะเลี้ยงเพื่อทดแทนหอยแครงสายพันธุ์เดิม ต่อมาแนวโน้มของคุณภาพน้ำเสียนั้นเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้เกษตรกรบางส่วนได้หยุดพักหรือยกเลิกการเลี้ยงชั่วคราว บางรายหาลูกพันธุ์หอยกระปุกมาเลี้ยงทดแทน พบว่าได้ผลผลิตอยู่ในระดับที่พึงพอใจ การเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่จะกระจุกอยู่ห่างออกจากชายฝั่งไปในทะเลเป็นการเพาะเลี้ยงที่มาตั้งแต่เดิมแล้วเช่นกัน วิธีการเลี้ยงที่นิยมที่สุดคือวิธีการปักหลักแบบโดมซึ่งมีทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ขึ้นอยู่กับควาต้องการของเกษตรกร รองลงมาคือวิธีการเพาะเลี้ยงแบบแขวนบนราวเชือกและแพเชือก และวิธีการเพาะเลี้ยงแบบปีกนก และการเพาะเลี้ยงหอยนางรมนั้นจะกระจุกตัวอยู่บริเวณตอนกลาง เป็นหอยที่นำมาเพาะเลี้ยงเพิ่มเติมจากหอยทะเลสองชนิดแรก โดยมีรูปแบบการเพาะเลี้ยงแบบแขวนพวงอุบะ เกษตรกรจะซื้อลูกพันธุ์หอยนางรมจากผู้ขายหรือฟาร์มจากจังหวัดจันทบุรีและจังหวัดตราด เมื่อหอยโตเต็มที่จะส่งขายต่อไปยังจังหวัดชลบุรี จังหวัดจันทบุรี และจังหวัดตราด ในปัจจุบันพบว่ามีเกษตรกรบางรายมีการปรับตัวลดการเลี้ยงหอยแมลงภู่ลงและเพิ่มการเลี้ยงหอยนางรมมากขึ้นเพื่อให้ทันต่อความต้องการของตลาด นอกจากนั้นยังมีหอยลาย ซึ่งเป็นหอยทะเลที่เป็นที่ต้องการของตลาดเช่นกัน โดยหอยลายนั้นเป็นหอยทะเลที่อาศัยตามธรรมชาติและไม่สามารถเพาะเลี้ยงได้ จึงต้องออกไปจับด้านนอกพื้นที่อนุญาตฯ โดยอาศัยการทำการประมงแบบคราดหอยแครง

3. ผลกระทบด้านคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

ปัจจุบันพบกว่าคุณภาพน้ำนั้นเสื่อมลงอย่างต่อเนื่องซึ่งส่งผลกระทบต่อการเพาะเลี้ยงหอยโดยตรง โดยเฉพาะกับการเพาะเลี้ยงหอยแครงเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากแปลงเพาะเลี้ยงหอยแครงกระจุกตัวอยู่บริเวณปากแม่น้ำและริมหาด บางรายหยุดเลี้ยงชั่วคราวเพื่อพักหน้าดินให้มีการสะสมแร่ธาตุและมีการกลับหน้าดินเพื่อให้ดินมีความสมบูรณ์ก่อนเพาะเลี้ยงหอยครั้งต่อไป จากการศึกษาพบกว่าสาเหตุของปัญหาน้ำเสียมาจาก ชุมชนและครัวเรือนในเขตเมือง การทำอุตสาหกรรม และมาจาการเลี้ยงปศุสัตว์ต่าง ๆ โดยเพาะการเลี้ยงหมูในจังหวัดราชบุรี ซึ่งไม่ได้มีการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ นอกจากนี้สารพิษที่ปนเปื้อนมากับน้ำ

บางส่วนจะถูกดูดซับ ตกตะกอนสะสมลงสู่พื้นดิน ส่งผลให้หน้าดินมีความเสื่อมโทรมไม่สามารถเพาะเลี้ยงหอยแครงได้ ในส่วนของหอยทะเลชนิดอื่นก็ได้รับผลกระทบจากปัญหาคุณน้ำเช่นกันแต่ได้รับน้อยกว่าหอยแครง เนื่องจากการเพาะเลี้ยงนั้นห่างออกไปจากปากคลองและวิธีการเลี้ยงต่างกันทำให้ได้รับความเสียหายน้อยกว่า จากการสัมภาษณ์พบว่าในบริเวณแปลงเพาะเลี้ยงหอยแมลงภู่นั้น จะได้รับผลกระทบจากการเกิดปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬเช่นกัน ส่งผลให้หอยตายเล็กน้อย จากผลกระทบของคุณภาพน้ำเสียที่มาจากสาเหตุดังกล่าวนั้น ได้มีการแก้ปัญหาโดยการควบคุมหรือบำบัดน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรมและจากฟาร์มเลี้ยงหมู ก่อนปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ

ผลการศึกษาทั้งหมดชี้ให้เห็นถึงการตั้งถิ่นฐานของประชากรในพื้นที่ศึกษานั้น ได้อาศัยอยู่ในบริเวณนี้มานานแล้ว มีการเพาะเลี้ยงหอยทะเล ทำอาชีพประมง หรือทำกิจกรรมอื่น ๆ ในบริเวณนี้ ทำให้เห็นถึงการปรับตัวให้เข้ากับพื้นที่ที่ตนเองอยู่อาศัย โดยทำการเพาะเลี้ยงหอยทะเลมานานและมีรูปแบบที่ไม่ได้เปลี่ยนไปจากอดีตมากนัก เป็นการผนวกกันของวิถีชีวิตและอาชีพของคนในชุมชมที่อยู่อาศัยมานาน ให้เข้ากับวิธีเพาะเลี้ยงหอยทะเล รวมถึงวิธีการปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ได้ถูกส่งต่อและสืบทอดกันมานานผ่านรุ่นสู่รุ่น กลายเป็นวัฒนธรรมของกลุ่มประชากรที่อาศัยในท้องที่นี้ และถูกรวมเข้ากับพื้นที่ที่อาศัยอยู่นั้นมีลักษณะทางกายภาพที่โดดเด่นมากกว่าพื้นที่อื่น ๆ มีการปรับตัว มีการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ที่ตนเองอาศัยอยู่ สิ่งเหล่านี้ส่งผลให้กลายเป็นแบบรูปเชิงพื้นที่และลักษณะทางภูมิทัศน์วัฒนธรรมของการเพาะเลี้ยงหอยทะเลในพื้นที่ดังกล่าวไป สิ่งที่เปลี่ยนไปในพื้นที่ดังกล่าวคือปัจจัยการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำในบริเวณที่ทำการเพาะเลี้ยงหอยทะเล ซึ่งเป็นปัจจัยที่ควบคุมยากเนื่องจากน้ำจืดที่ไหลลงมารวมกันในคลองบางตะบูนนั้นมาจากหลายภาคส่วน และการเพาะเลี้ยงหอยทะเลนั้นต้องพึ่งพาน้ำที่มีคุณภาพดีในการทำการเพาะเลี้ยง รวมถึงการเปลี่ยนแปลงทางเคมีทั้งน้ำจืดที่มาจากคลองและน้ำในทะเลด้วย ส่งผลทำให้เกษตรกรต้องปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ซึ่งปัญหาด้านคุณภาพน้ำเป็นปัญหาหลักส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมให้แก่ผู้คนที่ประกอบอาชีพนี้ชุมชนต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในบริเวณนี้และรวมถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในวงกว้างอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้วิจัยใช้ค่าเฉลี่ยรวมทั้งปีของข้อมูลการสะท้อนพลังงานจากภาพถ่ายดาวเทียมส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจอาจมีความคลาดเคลื่อนได้

2. ควรเพิ่มจำนวนครั้งในการเก็บข้อมูลภาคสนามตามฤดูกาล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความแตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งถัดไป

1. ควรศึกษาโดยแยกเป็นช่วงฤดูกาลต่าง ๆ เพื่อให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยคุณภาพน้ำในแต่ละช่วงเวลาได้

2. ควรมีการศึกษาปัจจัยอื่นประกอบด้วย เพื่อให้ปัจจัยด้านคุณภาพน้ำมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เช่น ปัจจัยเกี่ยวกับการแพร่กระจายของคลอโรฟิลล์เอ ปัจจัยทางกายภาพอื่น ๆ เป็นต้น

3. ผลของการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (R^2) ระหว่างปัจจัยด้านคุณภาพน้ำกับค่าการสะท้อนพลังงานจากภาพถ่ายดาวเทียมนั้น สามารถนำผลของการตรวจวัดคุณภาพน้ำที่ได้จากจุดตรวจวัด นำมาคาดการณ์และประเมินผลคุณภาพน้ำเบื้องต้นได้

บรรณานุกรม

Ave, A., และ Krista, A. (2561). Retrieval of Chlorophyll a from Sentinel-2 MSI Data for the European Union Water Framework Directive Reporting Purposes. *Remote Sensing*. Retrieved from: https://www.mdpi.com/2072-4292/11/1/64

Chen, Q., Zhang, Y., และ Hallikainen, M. (2007). Water Quality Monitoring Using Remote Sensing in Support of the EU Water Framework Directive (WFD): A Case Study in the Gulf of Finland. *Environmental monitoring and assessment, 124*, 157-166. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/6888706_Water_Quality_Monitoring_Using_Remote_Sensing_in_Support_of_the_EU_Water_Framework_Directive_WFD_A_Case_Study_in_the_Gulf_of_Finland

Farmer Space. (2561). เลี้ยงหอยแมลงภู่แบบคนต้นทุนน้อย. สืบค้นจาก https://farmerspace.co/%E0%B9%80%E0%B8%A5%E0%B8%B5%E0%B9%89%E0%B8%A2%E0%B8%87%E0%B8%AB%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B9%81%E0%B8%A1%E0%B8%A5%E0%B8%87%E0%B8%A0%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B8%84%E0%B8%99%E0%B8%95/

Fernanda, M. C. P., Philippe, M., Adrielly, F. F. F., และ Camila, C. A. (2563). Estimation of water quality in a reservoir from Sentinel-2 MSI and Landsat-8 OLI sensors. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 2563*(V-3-2020), 400 - 408.

Gernez, P., Doxaran, D., และ Laurent, B. (2017). Shellfish Aquaculture from Space: Potential of Sentinel2 to Monitor Tide-Driven Changes in Turbidity, Chlorophyll Concentration and Oyster Physiological Response at the Scale of an Oyster Farm. *Frontiers in Marine Science, 4*, 137. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/317233928_Shellfish_Aquaculture_from_Space_Potential_of_Sentinel2_to_Monitor_Tide-Driven_Changes_in_Turbidity_Chlorophyll_Concentration_and_Oyster_Physiologic

al_Response_at_the_Scale_of_an_Oyster_Farm

Landsat Science. (2558). Sentinel-2A Launches—Our Compliments & Our Complements. Retrieved from https://landsat.gsfc.nasa.gov/sentinel-2a-launches-our-compliments-our-complements/

U.S. Geological Survey. (2558). SENTINEL-2 Radiometric and Spatial Resolutions Table. Retrived from https://www.usgs.gov/media/images/sentinel-2-radiometric-and-spatial-resolutions-table

กฎกระทรวง กำหนดกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำให้เป็นกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม พ.ศ. 2559. (2559, 4 พฤษภาคม 2559). ราชกิจจานุเบกษา (เล่ม 133 ตอนที่ 41 ก).

กฎกระทรวง กำหนดค่าอากรและค่าธรรมเนียมเกี่ยวกับการประมง พ.ศ. 2559. (2559, 16 กุมภาพันธ์ 2559). ราชกิจจานุเบกษา (เล่ม 133 ตอนที่ 15 ก).

กรมควบคุมมลพิษ. (2545). รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย พ.ศ. 2545. สืบค้นจาก http://infofile.pcd.go.th/mgt/pollution2545_2water.pdf?CFID=6327140&CFTOKEN=53847011

กรมควบคุมมลพิษ. (2560). คู่มือบำบัดน้ำเสียชุมชน. สืบค้นจาก http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER3/DRAWER056/GENERAL/DATA0000/00000973.PDF

กรมประมง. (2550a). การเลี้ยงหอยแครง. ฝ่ายเผยแพร่ ส่วนเผยแพร่การประมง สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง.

กรมประมง. (2550b). การเลี้ยงหอยนางรม. ฝ่ายเผยแพร่ ส่วนเผยแพร่การประมง สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการประมง.

กรมประมง. (2559). ประมงโชว์ฝีมือเลี้ยงหอยลายในบ่อ เกษตรกรวงการเลี้ยงหอยงานนี้มีเฮ การันตีหอยธรรมชาติ กับ หอยเลี้ยง รสชาติเจ๋งไม่แพ้กันแน่นอน.

กระทรวงวัฒนธรรมและคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, ม. (2549). แนวทางการจัดการ ภูมิทัศน์วัฒนธรรม: สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ กระทรวงวัฒนธรรม และ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

กองนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง. (2560). สถิติฟาร์มเพาะเลี้ยงหอยทะเล ประจำปี *2560* (ฉบับที่ 17/2561). กรุงเทพฯ กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์สถิติการประมง กองนโยบายและยุทธศาสตร์พัฒนาการประมง กรมประมง.

เกรียงไกร เกิดศิริ. (2557). องค์รวมภูมิทัศน์วัฒนธรรมชุมชนและสถาปัตยกรรมพื้นถิ่นเรือนที่อยู่อาศัยในลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. หน้าจั่ว(ฉบับ 11), น. 177-213.

เกษม จันทร์แก้ว และคณะ. (2526). โครงการศึกษาเพื่อกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่สำคัญของประเทศไทย:รายงานความก้าวหน้าประจำปีงบประมาณ *2525-2526*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.

จริยา อรรคบุตร และคณะ. (2558). การติดตามการเปลี่ยนแปลงแพลงก์ตอนพืชบริเวณอ่าวไทยตอนในด้วยการรับรู้จากระยะไกล. การประชุมวิชาการนิสิตนักศึกษาภูมิศาสตร์และภูมิสารสนเทศศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ *8*.

เทศบาลตำบลบางตะบูน. (2558). การปกครองและประชากร ทต.บางตะบูน. สืบค้นจาก http://www.bangtabooncity.go.th/site/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=91

ธีรวัฒน์ สุวรรณเลิศเจริญ และคณะ. (2563). การประเมินค่าความขุ่นของน้ำ จากภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel - 2 หลายช่วงเวลา เพื่อเพิ่มศักยภาพการประเมินคุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภค วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม, *16*(2/2563), 74-93.

นิวัติ เนียมพลอย. (2553). What is an Electronic Warfare? สืบค้นจาก https://nniwat.wordpress.com/2010/05/10/what-is-an-electronic-warfare/

ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดเครื่องมือทำการประมง รูปแบบ และพื้นที่ทำการประมงของเครื่องมือประมงคราดหอยที่ห้ามใช้ทำการประมงในที่จับสัตว์น้ำ พ.ศ. 2560. (2560, 16 กุมภาพันธ์ 2560). ราชกิจจานุเบกษา (เล่ม 134 ตอนพิเศษ 182 ง). สืบค้นจาก http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2560/E/182/4.PDF

ประกาศคณะกรรมการประมงประจำจังหวัดเพชรบุรี เรื่อง กำหนดเขตเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำสำหรับกิจการการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำควบคุม ประเภทการเพาะเลี้ยงหอยทะเล พ.ศ. 2560. (2560, 22 พฤษภาคม 2560). ราชกิจจานุเบกษา (เล่ม 234 ตอนพิเศษ 137 ง น. 34). สืบค้นจาก http://laws.fish.ku.ac.th/pdf/10_34-2-Regulations.pdf

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล. (2560, 23 พฤศจิกายน). ราชกิจจานุเบกษา (เล่ม 134 ตอนพิเศษ 288 ง, น. 28-37). สืบค้นจาก http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2560/E/288/28.PDF

พระราชบัญญัติกำหนดเขตจังหวัดในอ่าวไทยตอนใน พ.ศ. 2502. (2502, 22 กันยายน 2502). ราชกิจจานุเบกษา (เล่ม 76 ตอนที่ 92 น. 430-437). สืบค้นจาก

http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2502/A/092/430.PDF

พลพรรณ ดำคงแสงและคณะ. (2562). การประยุกต์ใช้ภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อประเมินคุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง บริเวณอ่าวพังงา จังหวัดพังงา วารสารสมาคมสำรวจข้อมูลระยะไกลและสารสนเทศภูมิศาสตร์แห่งประเทศไทย, *20*(ฉบับพิเศษ), 317-330. สืบค้นจาก https://www.researchgate.net/publication/336567098_The_application_of_satellite_imagery_for_coastal_water_quality_assessment_in_Phang_Nga_Bay_in_Thai_with_English_abstract?enrichId=rgreq-4308b80dbd972e18793087040cdbd90d-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMzNjU2NzA5ODtBUzo4OTkzMTkxMDQyODY3MjFAMTU5MTQyNTc5MTkxNA%3D%3D&el=1_x_3&_esc=publicationCoverPdf

พันธ์ทิพย์ จงโกรย. (2556). ภูมิศาสตร์การตั้งถิ่นฐาน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ ภาควิชาภูมิศาสตร์.

ไพเราะ ศุทธากรณ์, และ สุนันท์ ทวยเจริญ. (2536). การศึกษาชีวประวัติของหอยลาย Paphia undulata (Born, 1778) ทางชายฝั่งตะวันตกของประเทศไทย. เอกสารวิชาการ กรมประมง, *2536*(26).

ภรณี จำปาทอง. (2555). คุณค่าและความสำคัญของภูมิทัศน์วัฒนธรรมนาเกลือ : กรณีศึกษาบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี. (ปริญญานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.

ภาสกร คำภูแสน. (2552). แนวทางการจัดการภูมิทัศน์วัฒนธรรม : กรณีศึกษาชุมชนริมน้ำจันทบูร จังหวัดจันทบุรี. (ปริญญาภูมิสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร, สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม ภาควิชาการออกแบบและวางผังชุมชนเมือง.

วิสุทธิ์ พรมเล็ก. (2552). ศึกษาคุณภาพน้ำในแหล่งเลี้ยงหอยนางรม บริเวณอ่าวบ้านดอน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, สาขาวิชาการประมง, ชุมพร.

ศรีสุนนท์, ต., และ และ ชยารัตน์ ศรีสุนนท์. (2563). การแพร่กระจายของคลอโรฟิลล์ เอ บริเวณแหล่งเพาะเลี้ยงหอยแครงตำบลคลองโคน จังหวัดสมุทรสงคราม และตำบลบางตะบูน จังหวัดเพชรบุรี การประชุมและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ราชธานีวิชาการ ครั้งที่ *5* "การวิจัยเพื่อการเปลี่ยนแปลง (*Research to Make A CHANGE)*" 152 - 161.

ศรุติ โพธิ์ไทรและชวาพร ศักดิ์ศรี. (2555). การแปรเปลี่ยนภูมิทัศน์วัฒนธรรมลาวโซ่งหนองปรง: ที่ว่างอันเกี่ยวเนื่องกับประเพนี กรุงเทพฯ: บีบีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์.

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมประมง. (2562). รายงานข้อมูลเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ(ทบ.*1)*และข้อมูลผู้ประกอบการด้านการประมง(ทบ.*2)* ประจำเดือน ธันวาคม *2562*. กรุงเทพฯ: กลุ่มวิจัยและพัฒนาการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศและภูมิสาสนเทศ ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมประมง.

สำนักงานพัฒนาชุมชนอำเภอบ้านแหลม. (2559). ประวัติความเป็นมา. https://district.cdd.go.th/banlaem/about-us/%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%B4%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B9%87%E0%B8%99%E0%B8%A1%E0%B8%B2/

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) : GISTDA. (2558). พื้นฐานการรับรู้จากระยะไกล (1). สืบค้นจาก https://www.gistda.or.th/main/th/node/936

เสถียรพงษ์ ขาวหิต. (2558). ความหลากหลายชนิดของแพลงก์ตอนพืชและความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลแหลมผักเบี้ย: โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ย อันเนื่องมากจากพระราชดำริ จังหวัดเพชรบุรี วารสารวิจัยและพัฒนา มจธ., ปีที่ *38* (ฉบับที่ 2), น. 167-179.

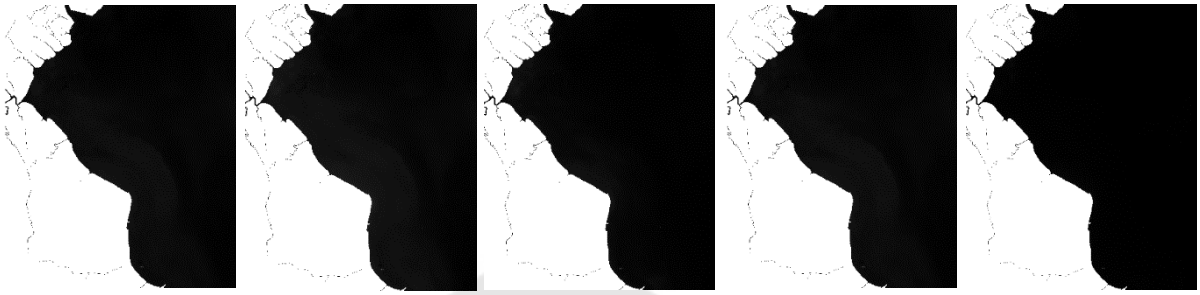
องค์การบริหารส่วนตำบลบางตะบูน. (2559). สภาพทางเศรษฐกิจ องค์การบริหารส่วนตำบลบางตะบูน.

อรเอม ตั้งกิจงามวงศ์. (2010). ภูมิทัศน์วัฒนธรรมชายฝั่งทะเล: แนวทางการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่อ่าวบางตะบูน อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี. คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

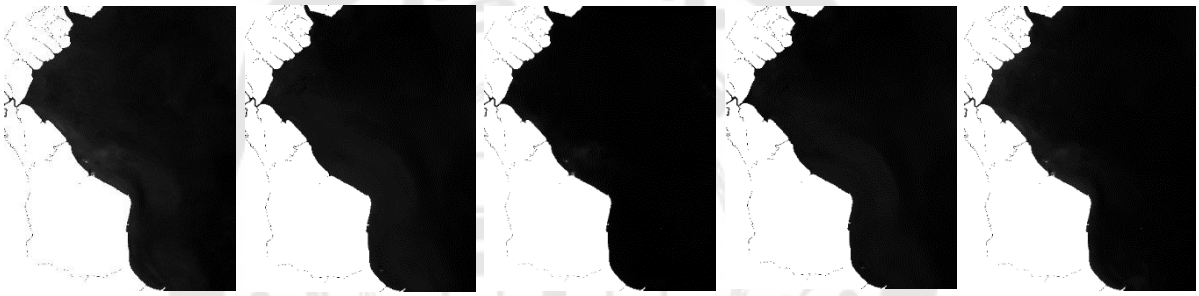
ภาคผนวก

ภาพถ่ายจากดาวเทียมที่แปลงจากค่าตัวเลขดิจิทัล (digital number : DN) **เป็นค่าการสะท้อนพลังงานแยกตามรายเดือนที่ศึกษา**

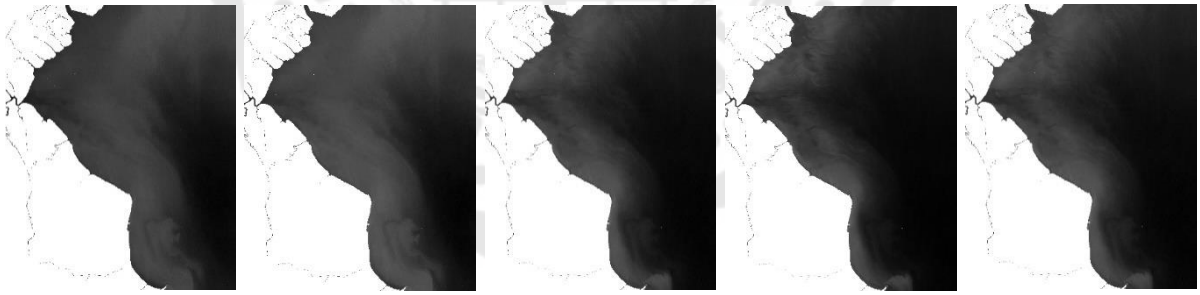
- วันที่ 13 ม.ค. 2559 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



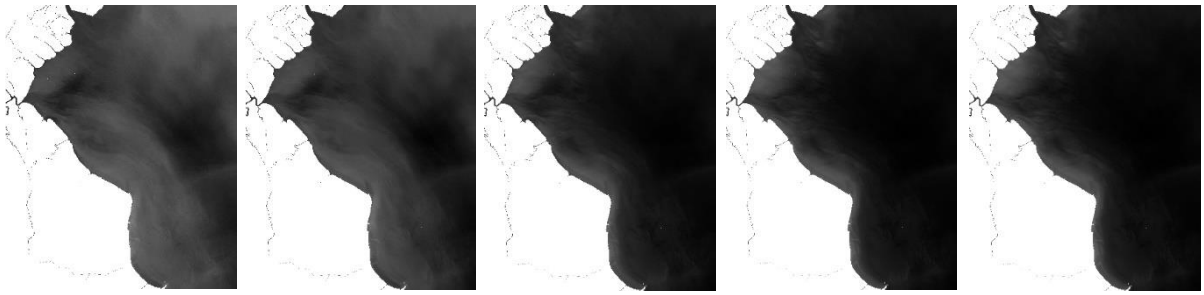
- วันที่ 12 ก.พ. 2559 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



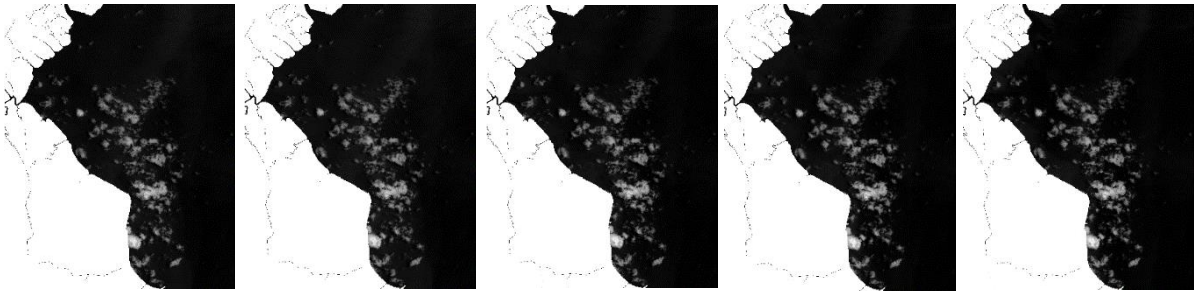
- วันที่ 13 มี.ค. 2559 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



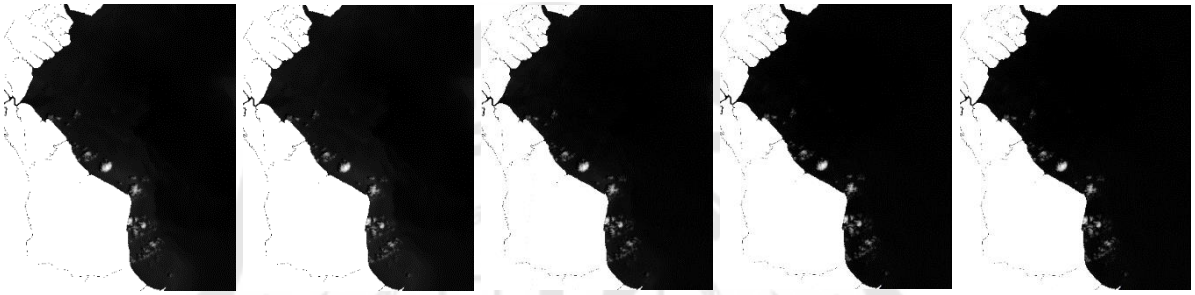
- วันที่ 13 เม.ย. 2559 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



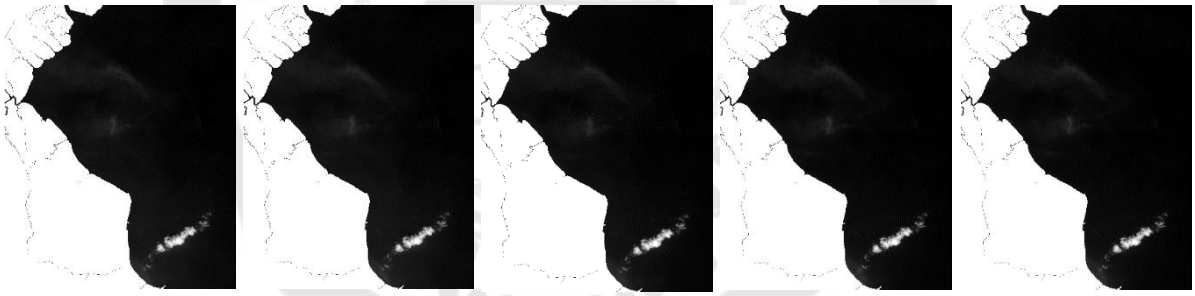
- วันที่ 25 ส.ค. 2559 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



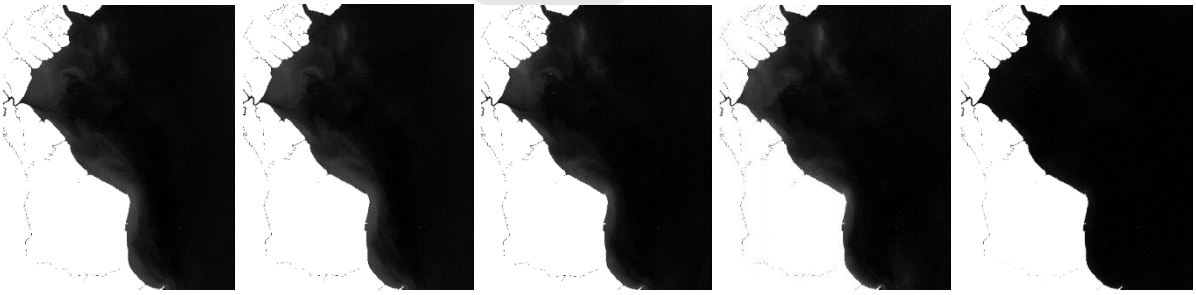
- วันที่ 12 ก.ย. 2559 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



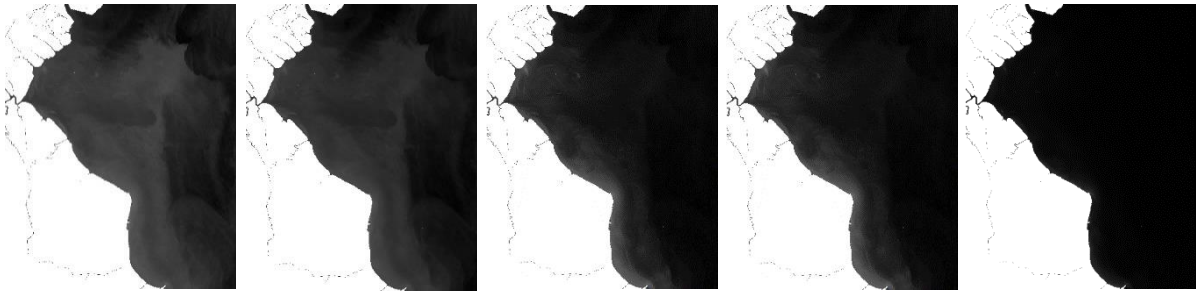
- วันที่ 19 ต.ค. 2559 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



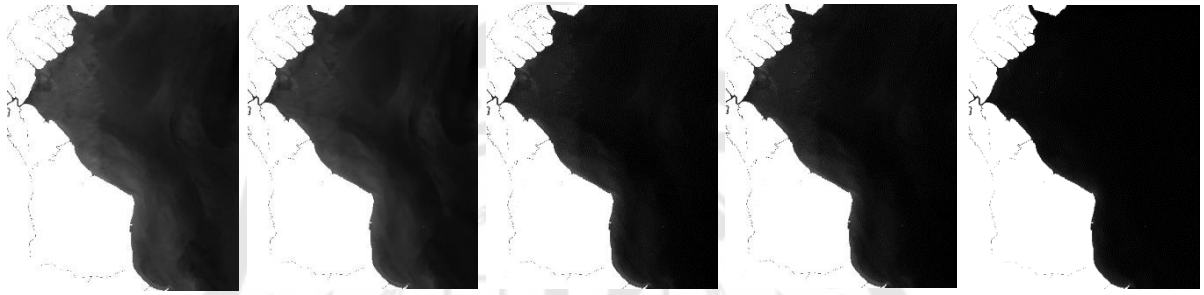
- วันที่ 18 พ.ย. 2559 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



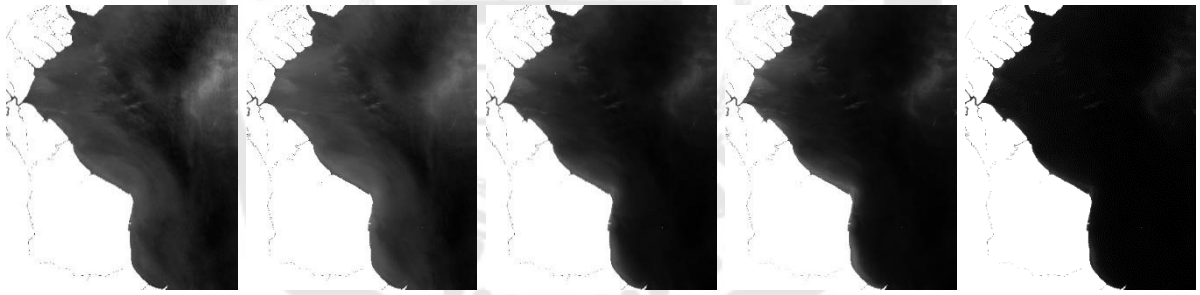
- วันที่ 18 ธ.ค. 2559 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



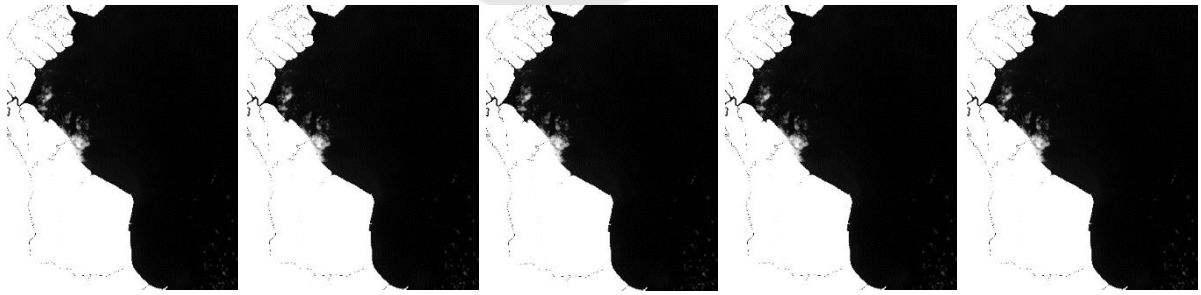
- วันที่ 27 ม.ค. 2560 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



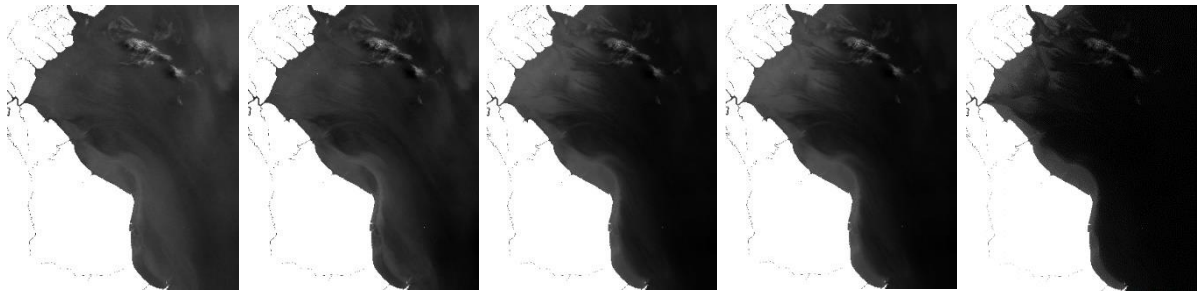
- วันที่ 26 ก.พ. 2560 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



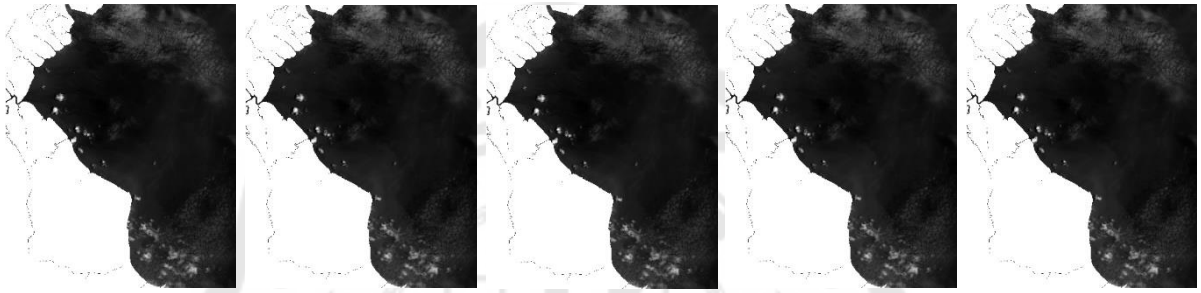
- วันที่ 8 มี.ค. 2560 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



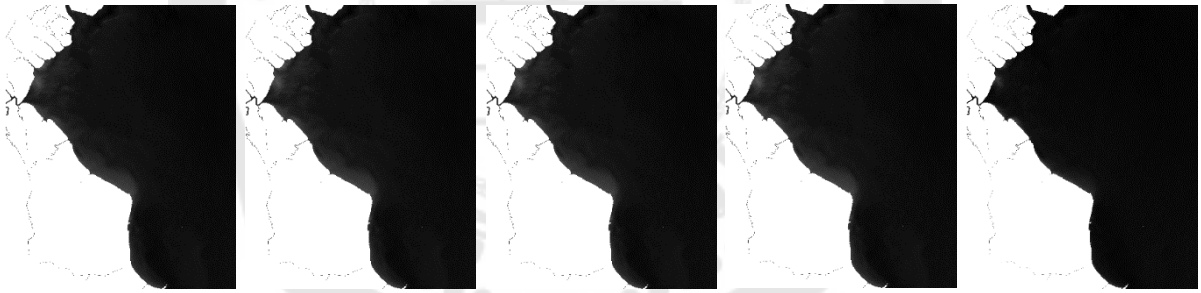
- วันที่ 27 เม.ย. 2560 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



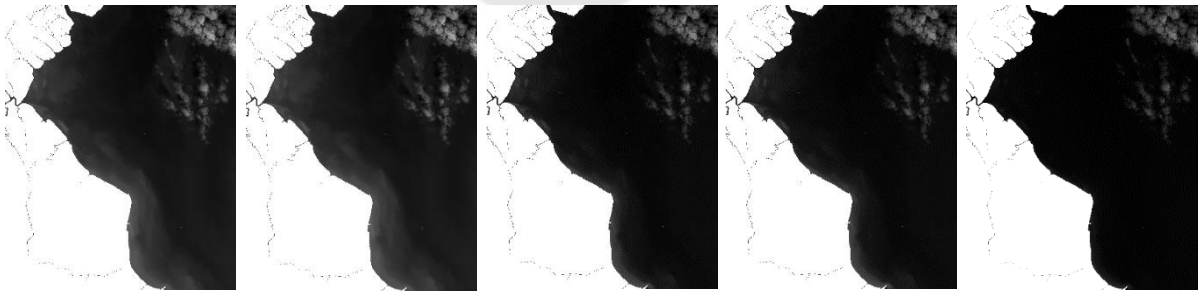
- วันที่ 25 ส.ค. 2560 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



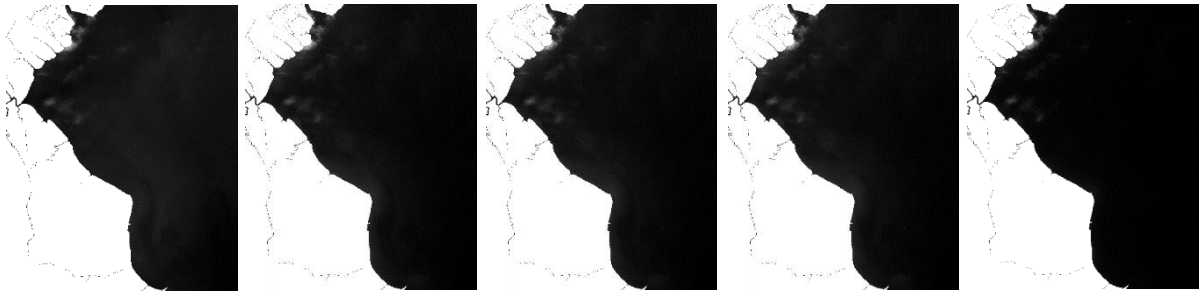
- วันที่ 14 ก.ย. 2560 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



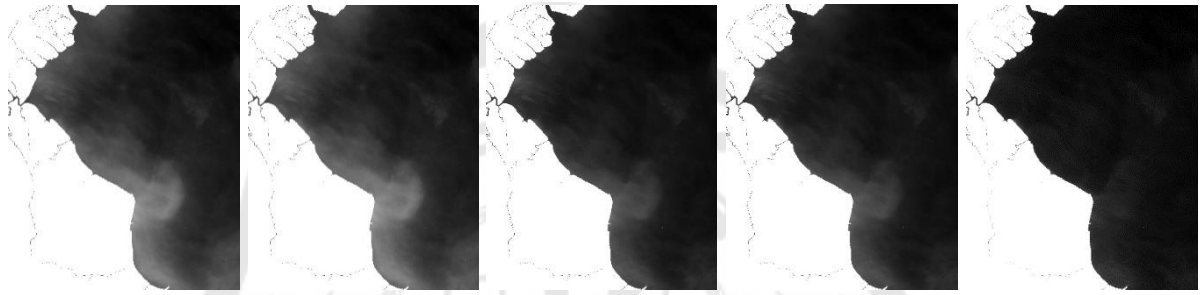
- วันที่ 23 ธ.ค. 2560 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



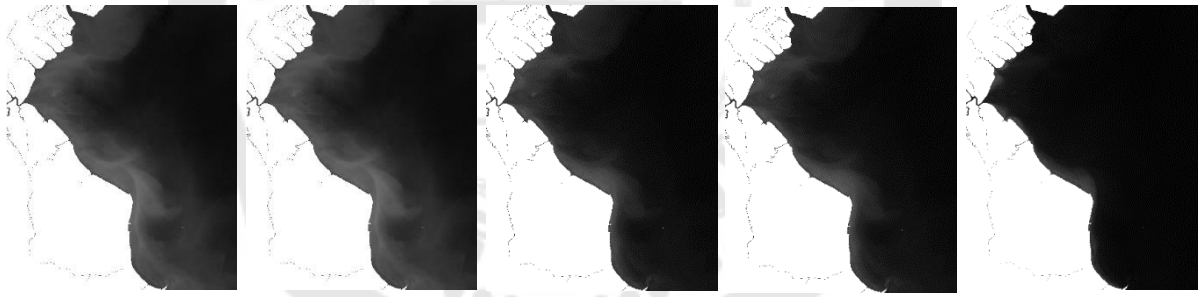
- วันที่ 21 ก.พ. 2561 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



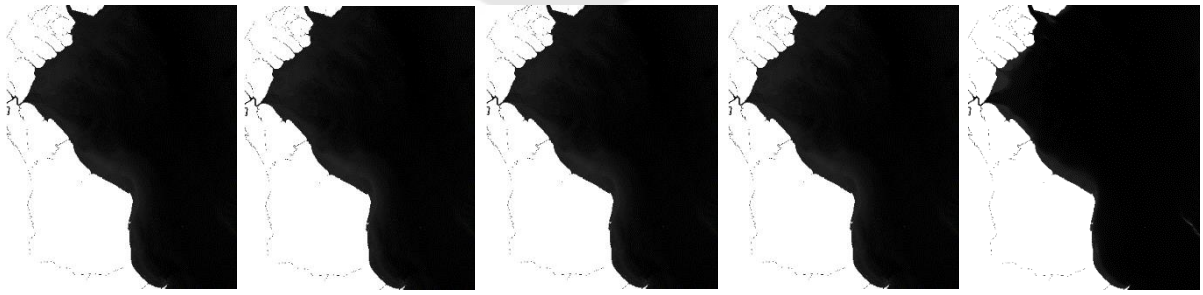
- วันที่ 13 มี.ค. 2561 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



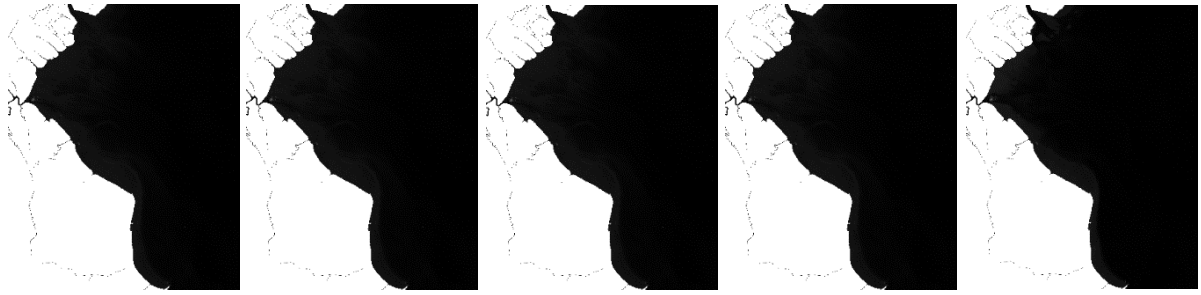
- วันที่ 12 เม.ย. 2561 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



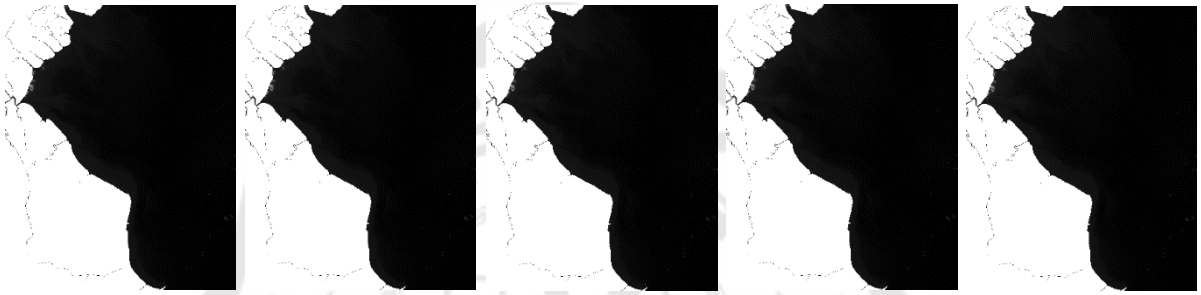
- วันที่ 12 พ.ค. 2561 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



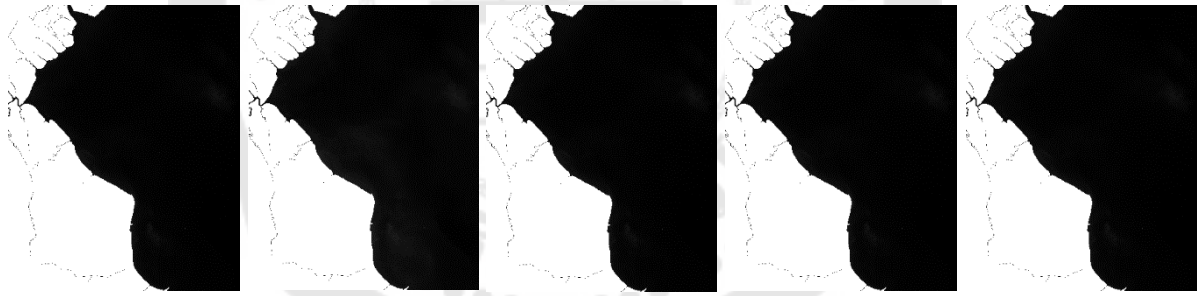
- วันที่ 1 ก.ค. 2561 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



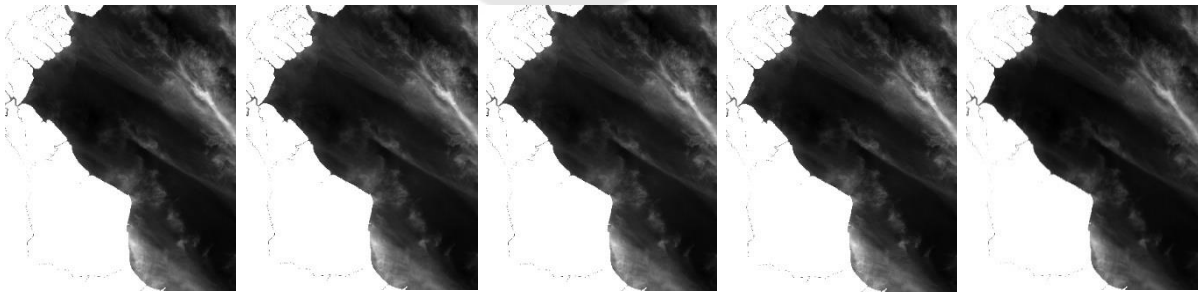
- วันที่ 9 ต.ค. 2561 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



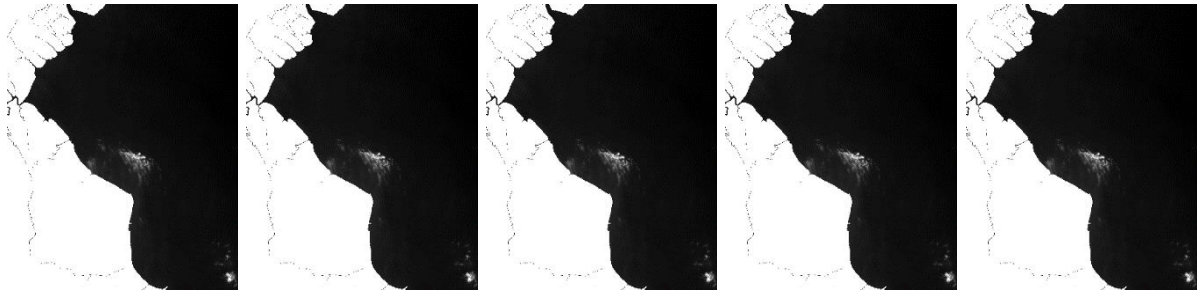
- วันที่ 18 พ.ย. 2561 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



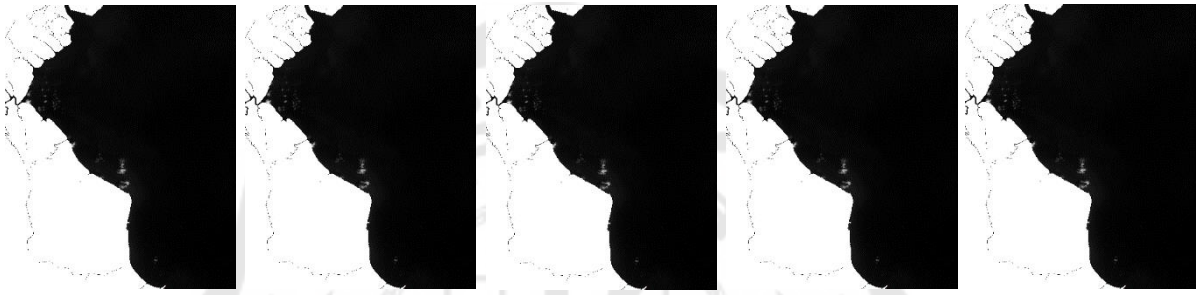
- วันที่ 28 ธ.ค. 2561 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



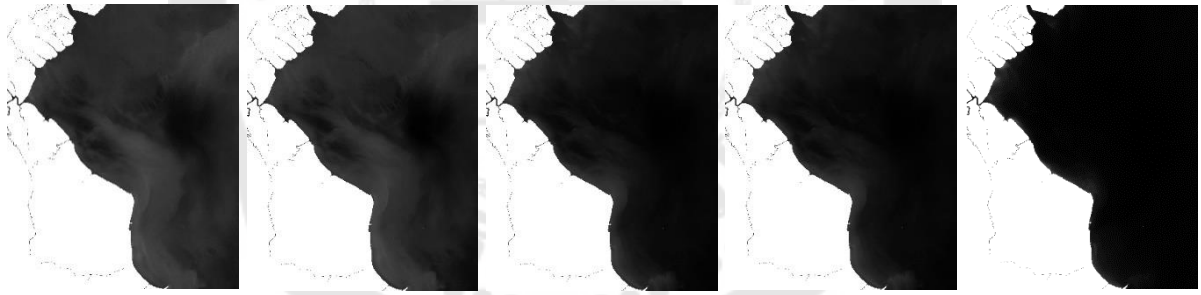
- วันที่ 17 ม.ค. 2562 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



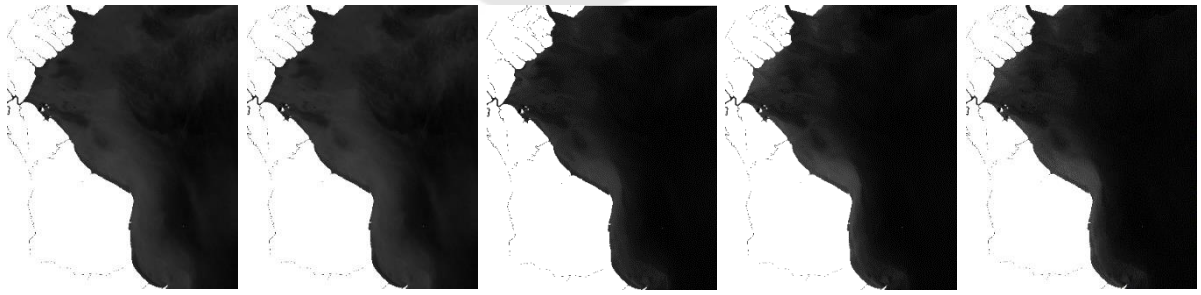
- วันที่ 6 ก.พ. 2562 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



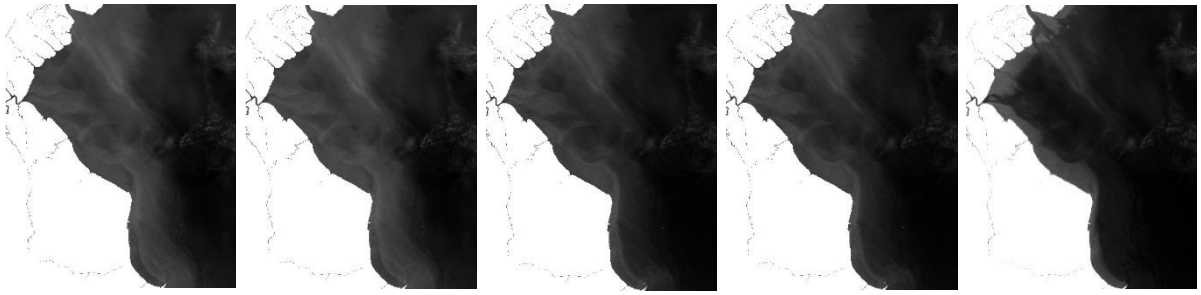
- วันที่ 28 มี.ค. 2562 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



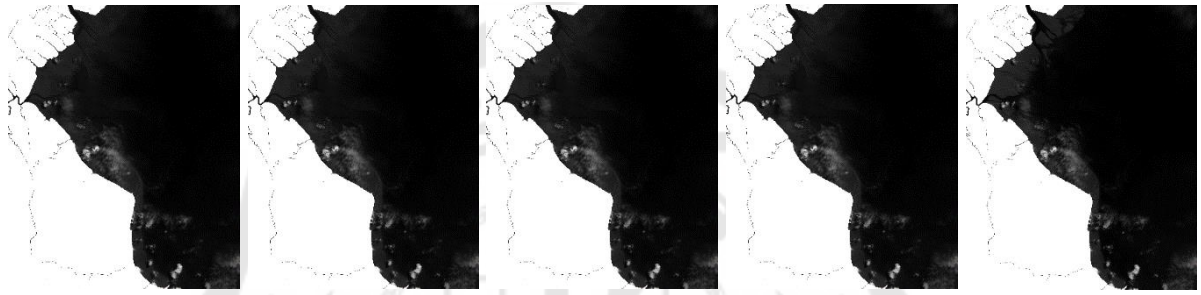
- วันที่ 17 เม.ย. 2562 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



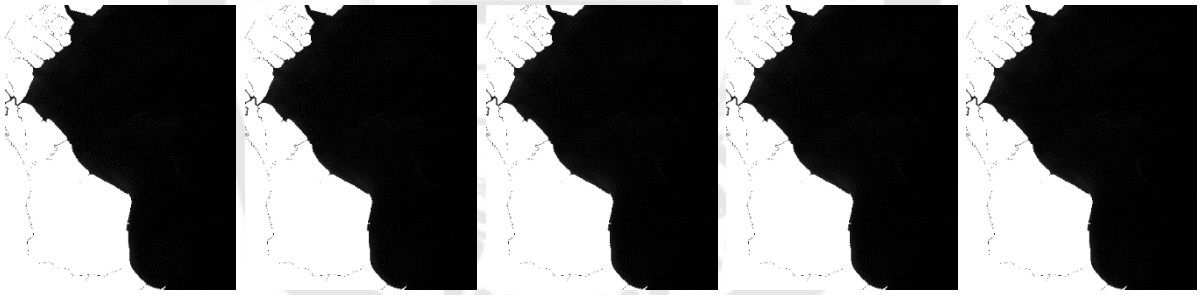
- วันที่ 17 พ.ค. 2562 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



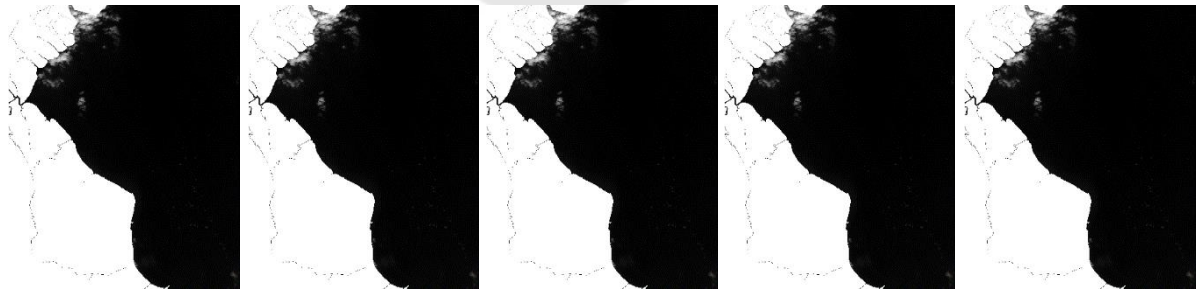
- วันที่ 16 ก.ค. 2562 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



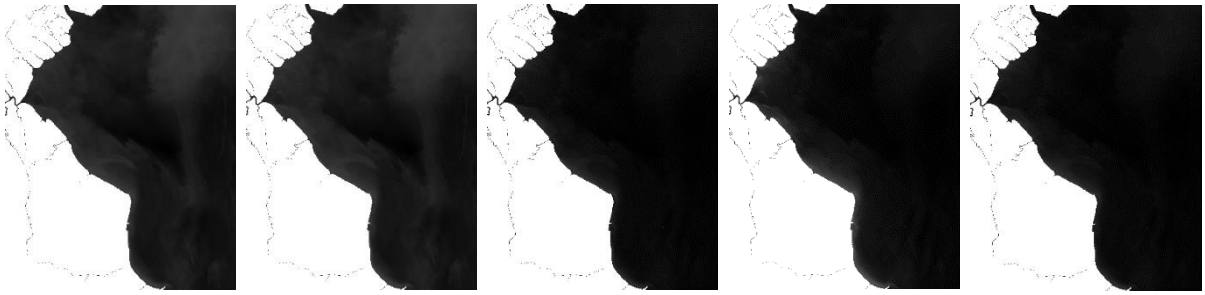
- วันที่ 24 ต.ค. 2562 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



- วันที่ 3 พ.ย. 2562 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



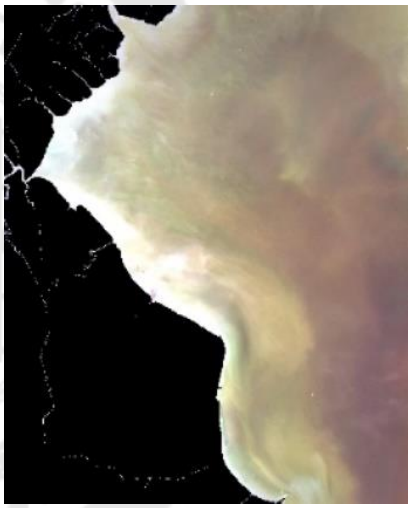
- วันที่ 12 ธ.ค. 2562 ในช่วงคลื่นที่ 2 – 6



ภาพดาวเทียมที่ผ่านการหลอมภาพ (Merge) เสร็จแล้ว

วันที่ 13 ม.ค. 2559

วันที่ 12 ก.พ. 2559

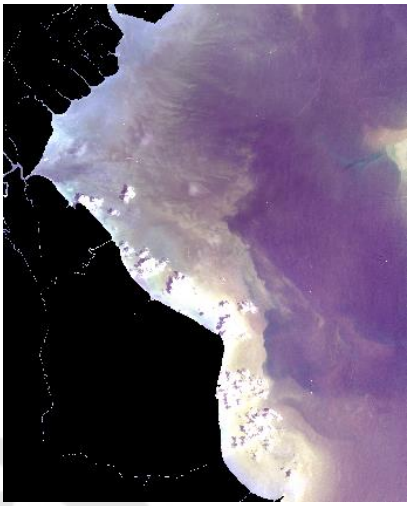


วันที่ 13 มี.ค. 2559

วันที่ 13 เม.ย. 2559

วันที่ 25 ส.ค. 2559

วันที่ 12 ก.ย. 2559



วันที่ 19 ต.ค. 2559

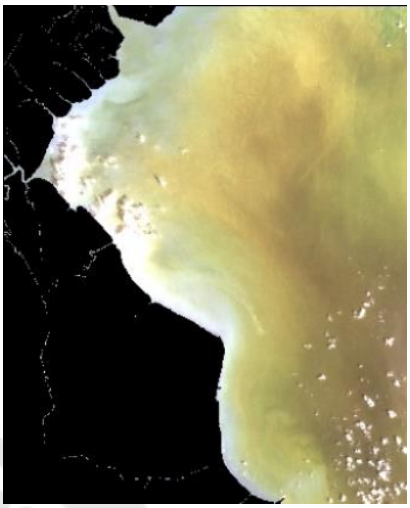
วันที่ 18 พ.ย. 2559

วันที่ 18 ธ.ค. 2559

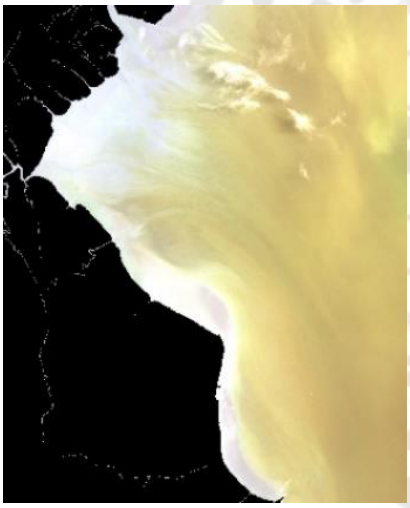
วันที่ 27 ม.ค. 2560

วันที่ 26 ก.พ. 2560

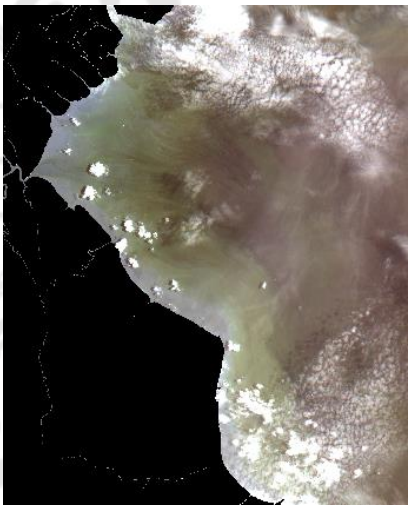
วันที่ 8 มี.ค. 2560



วันที่ 27 เม.ย. 2560

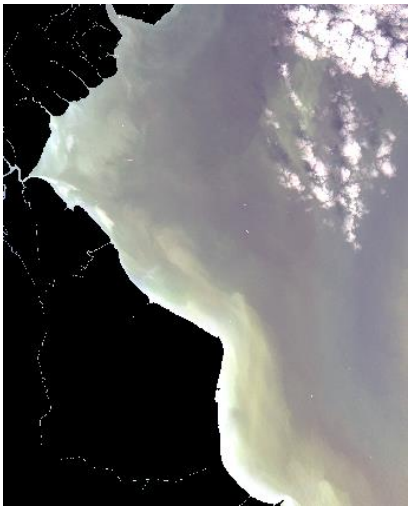


วันที่ 25 ส.ค. 2560



วันที่ 14 ก.ย. 2560

วันที่ 23 ธ.ค. 2560

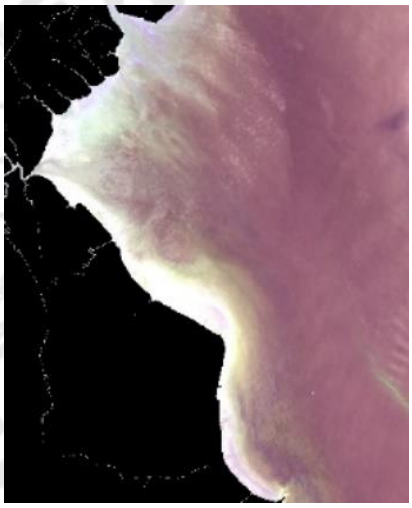


วันที่ 21 ก.พ. 2561

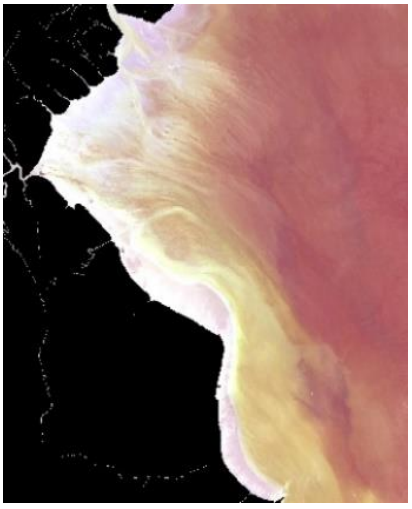
วันที่ 13 มี.ค. 2561

วันที่ 12 เม.ย. 2561

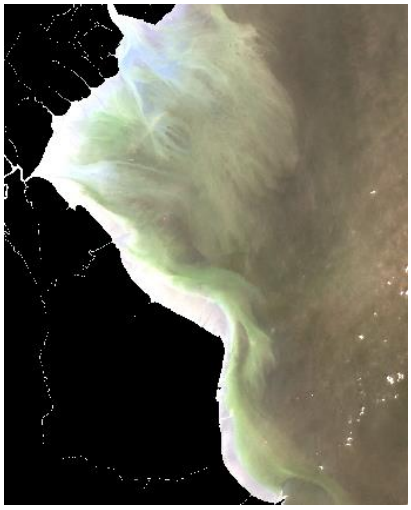
วันที่ 12 พ.ค. 2561



วันที่ 1 ก.ค. 2561

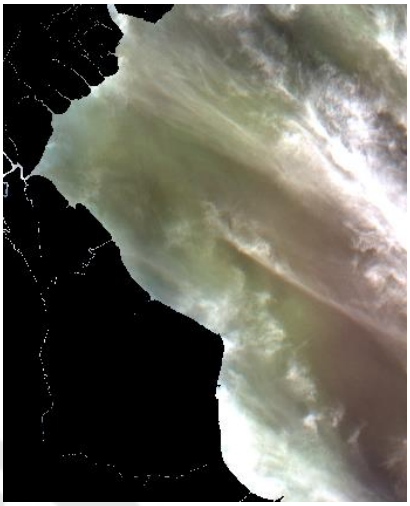


วันที่ 9 ต.ค. 2561

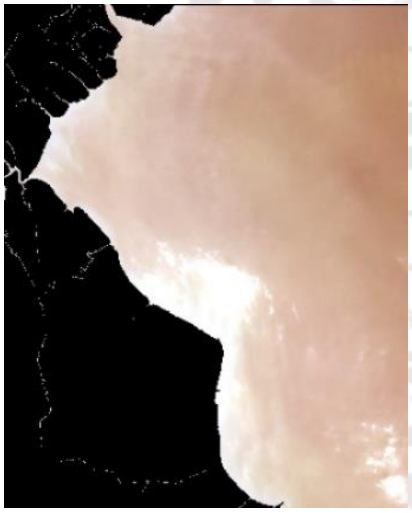


วันที่ 18 พ.ย. 2561

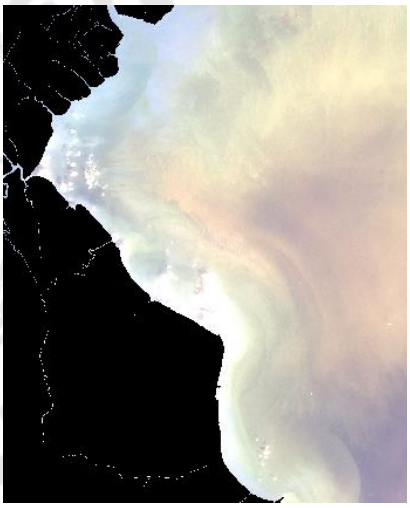
วันที่ 28 ธ.ค. 2561



วันที่ 17 ม.ค. 2562



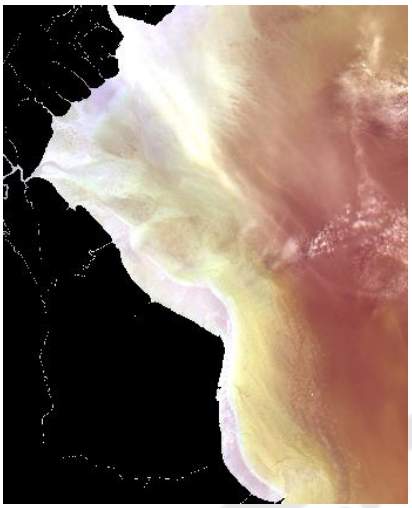
วันที่ 6 ก.พ. 2562



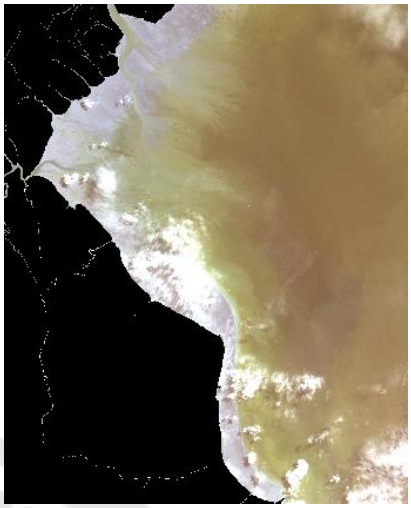
วันที่ 28 มี.ค. 2562

วันที่ 17 เม.ย. 2562

วันที่ 17 พ.ค. 2562

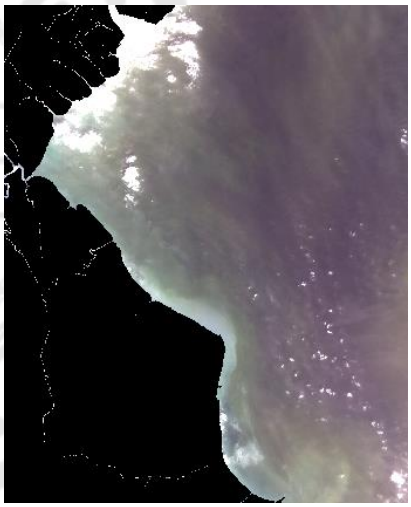


วันที่ 16 ก.ค. 2562



วันที่ 24 ต.ค. 2562

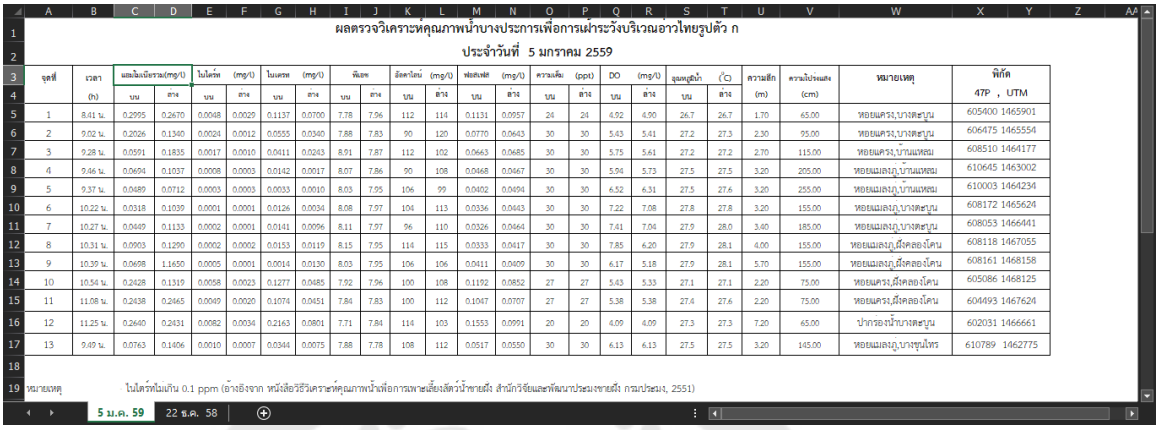
วันที่ 3 พ.ย. 2562



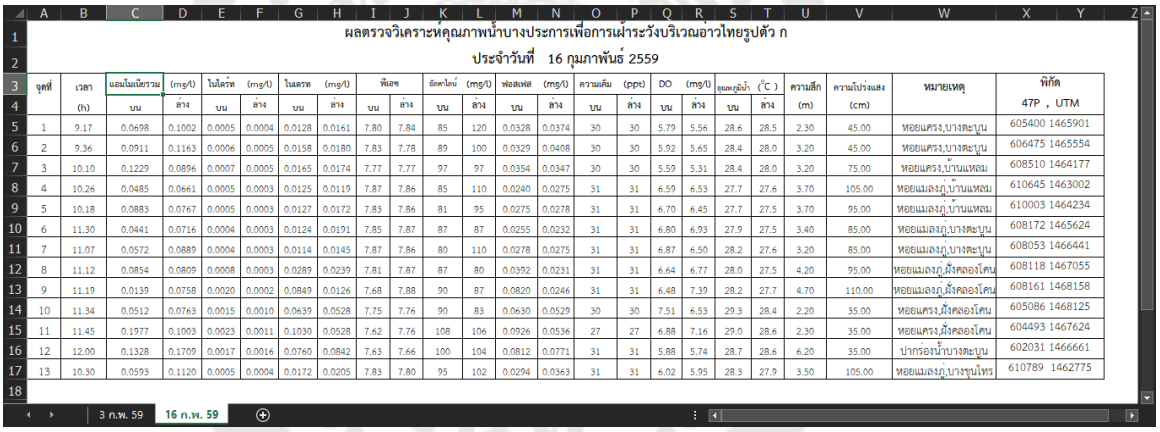
วันที่ 12 ธ.ค. 2562

ตารางบันทึกคุณภาพน้ำทะเล

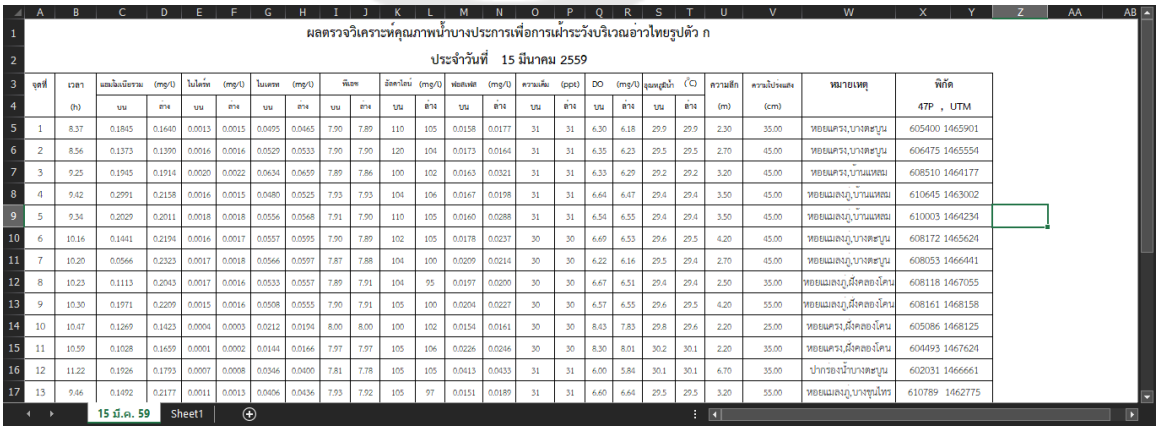
ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 5 มกราคม 2559



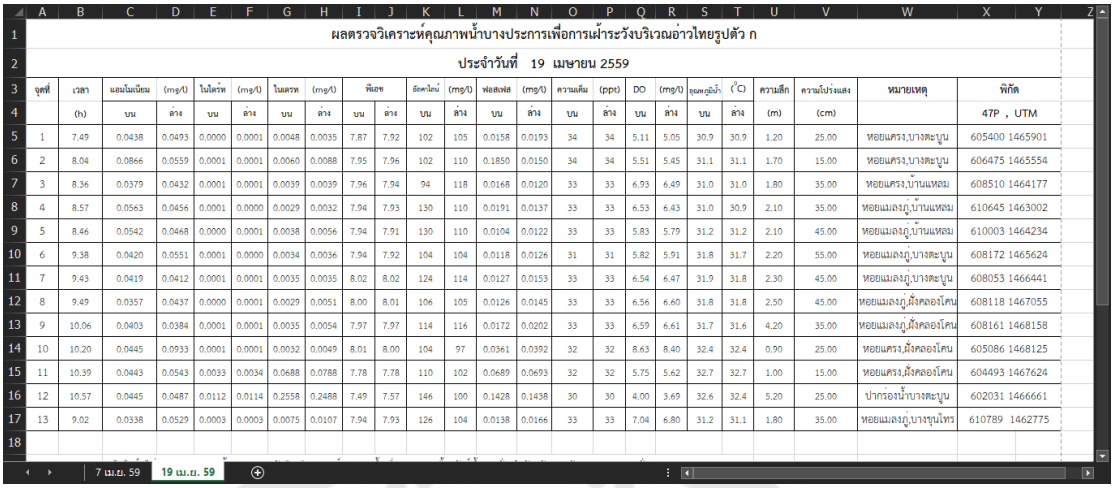
ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2559



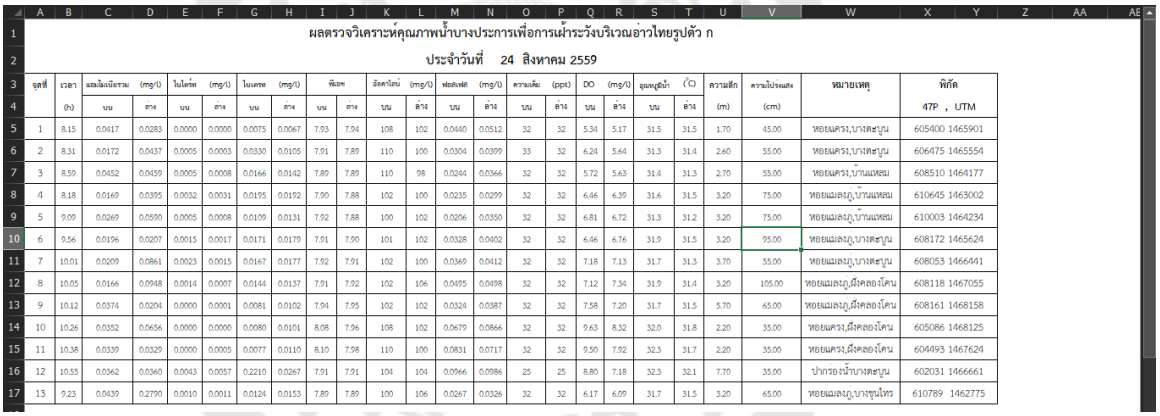
ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 15 มีนาคม 2559



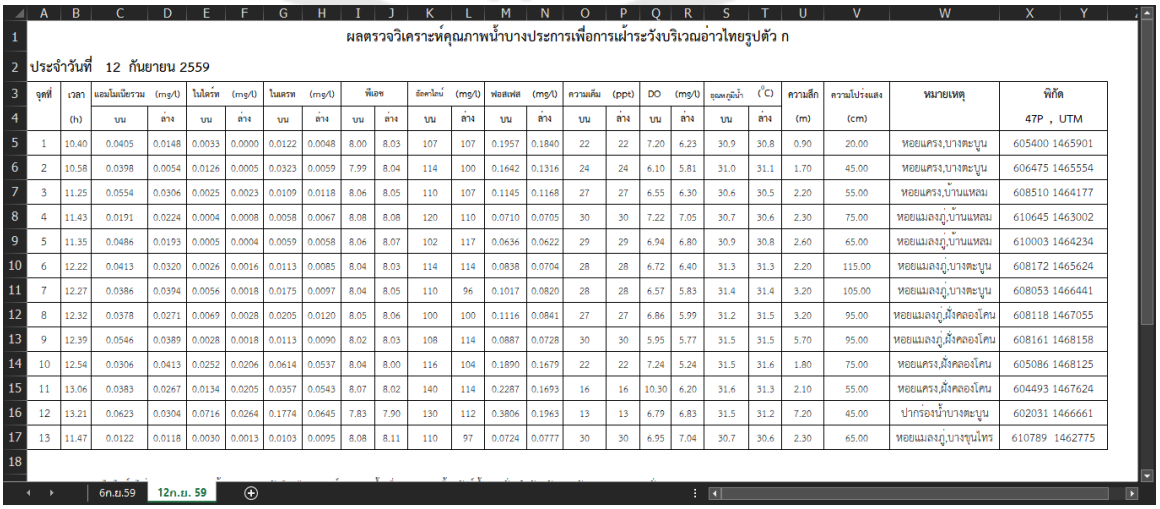
ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 19 เมษายน 2559



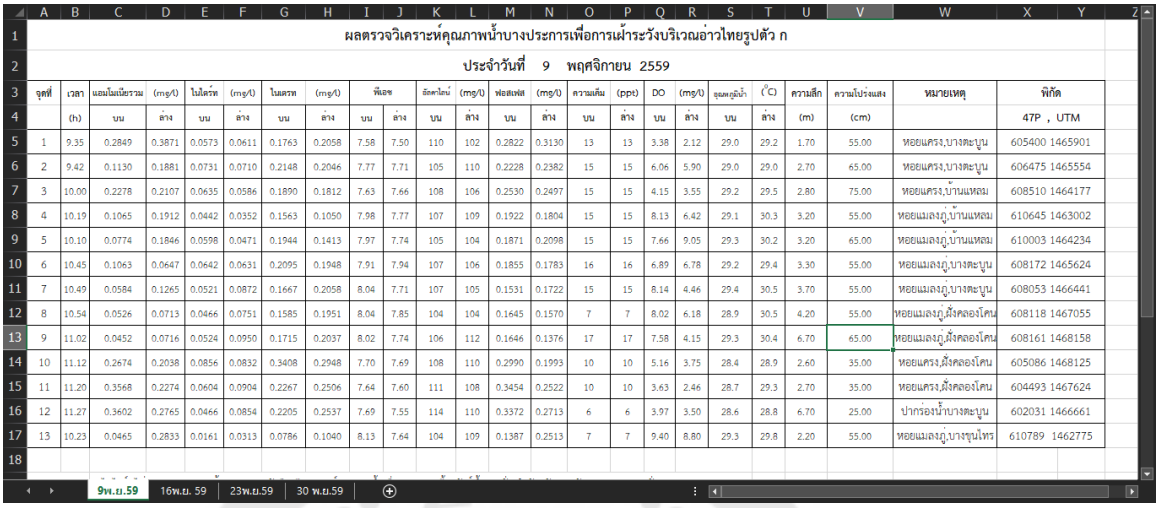
ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 24 สิงหาคม 2559



ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการประจำวันที่ 12 กันยายน 2559



ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการประจำวันที่ 9 พฤศจิกายน 2559

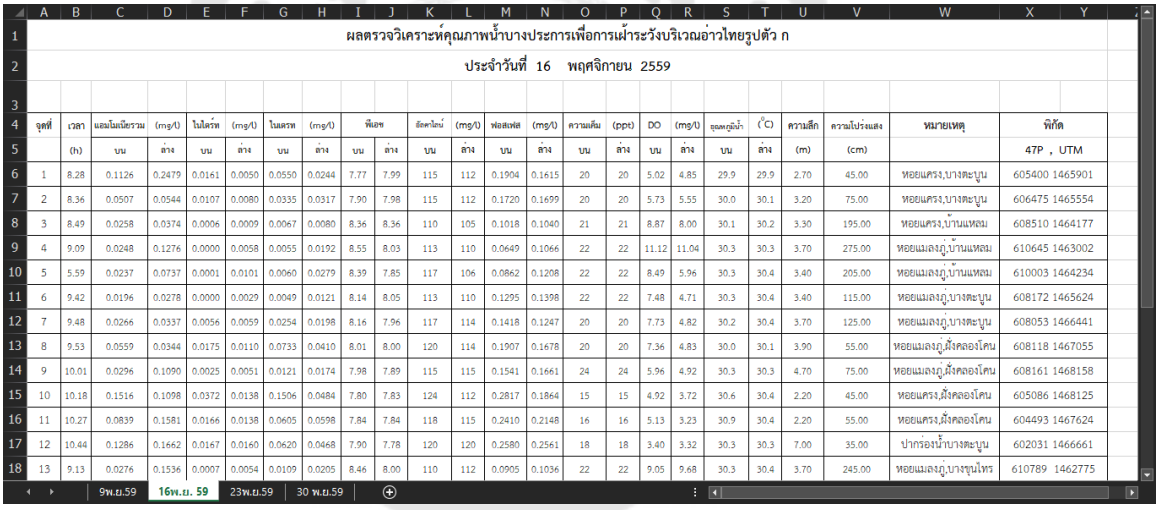


ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

ประจำวันที่ 9 พฤศจิกายน 2559

จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม		ไนไตรท์		ไนเตรท		ฟีนอล		อัลคาไลน์		ฟอสเฟส		ความเค็ม		DO		อุณหภูมิน้ำ		ความลึก	ความโปร่งแสง	หมายเหตุ	พิกัด
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)		47P , UTM
1	9.35	0.2849	0.3871	0.0573	0.0611	0.1763	0.2058	7.58	7.50	110	102	0.2822	0.3130	13	13	3.38	2.12	29.0	29.2	1.70	55.00	หอยแครง,บางตะบูน	605400 1465901
2	9.42	0.1130	0.1881	0.0731	0.0710	0.2148	0.2046	7.77	7.71	105	110	0.2228	0.2382	15	15	6.06	5.90	29.0	29.0	2.70	65.00	หอยแครง,บางตะบูน	606475 1465554
3	10.00	0.2278	0.2107	0.0635	0.0586	0.1890	0.1812	7.63	7.66	108	106	0.2530	0.2497	15	15	4.15	3.55	29.2	29.5	2.80	75.00	หอยแครง,บ้านแหลม	608510 1464177
4	10.19	0.1065	0.1912	0.0442	0.0352	0.1563	0.1050	7.98	7.77	107	109	0.1922	0.1804	15	15	8.13	6.42	29.1	30.3	3.20	55.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610645 1463002
5	10.10	0.0774	0.1846	0.0598	0.0471	0.1944	0.1413	7.97	7.74	105	104	0.1871	0.2098	15	15	7.66	9.05	29.3	30.2	3.20	65.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610003 1464234
6	10.45	0.1063	0.0647	0.0642	0.0631	0.2095	0.1948	7.91	7.94	107	106	0.1855	0.1783	16	16	6.89	6.78	29.2	29.4	3.30	55.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608172 1465624
7	10.49	0.0584	0.1265	0.0521	0.0872	0.1667	0.2058	8.04	7.71	107	105	0.1531	0.1722	15	15	8.14	4.46	29.4	30.5	3.70	55.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608053 1466441
8	10.54	0.0526	0.0713	0.0466	0.0751	0.1585	0.1951	8.04	7.85	104	104	0.1645	0.1570	7	7	8.02	6.18	28.9	30.5	4.20	55.00	หอยแมลงภู่,ปังคลองโคน	608118 1467055
9	11.02	0.0452	0.0716	0.0524	0.0950	0.1715	0.2037	8.02	7.74	106	112	0.1646	0.1376	17	17	7.58	4.15	29.3	30.4	6.70	65.00	หอยแมลงภู่,ปังคลองโคน	608161 1468158
10	11.12	0.2674	0.2038	0.0856	0.0832	0.3408	0.2948	7.70	7.69	108	110	0.2990	0.1993	10	10	5.16	3.75	28.4	28.9	2.60	35.00	หอยแครง,ปังคลองโคน	605086 1468125
11	11.20	0.3568	0.2274	0.0604	0.0904	0.2267	0.2506	7.64	7.60	111	108	0.3454	0.2522	10	10	3.63	2.46	28.7	29.3	2.70	35.00	หอยแครง,ปังคลองโคน	604493 1467624
12	11.27	0.3602	0.2765	0.0466	0.0854	0.2205	0.2537	7.69	7.55	114	110	0.3372	0.2713	6	6	3.97	3.50	28.6	28.8	6.70	25.00	ปากร่องน้ำบางตะบูน	602031 1466661
13	10.23	0.0465	0.2833	0.0161	0.0313	0.0786	0.1040	8.13	7.64	104	109	0.1387	0.2513	7	7	9.40	8.80	29.3	29.8	2.20	55.00	หอยแมลงภู่,บางขุนไทร	610789 1462775

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 16 พฤศจิกายน 2559

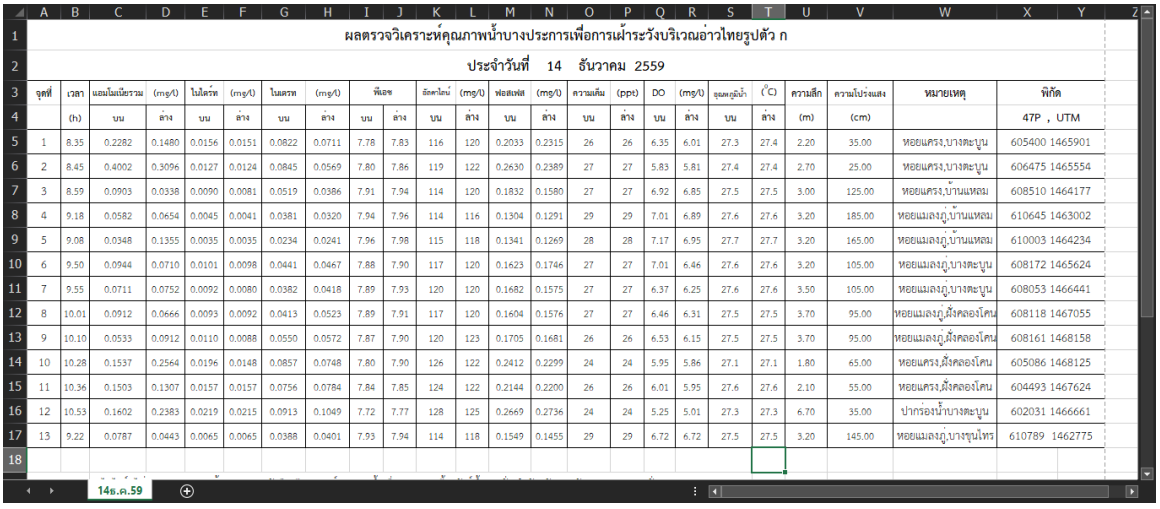


ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

ประจำวันที่ 16 พฤศจิกายน 2559

จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม		ไนไตรท์		ไนเตรท		ฟีนอล		อัลคาไลน์		ฟอสเฟส		ความเค็ม		DO		อุณหภูมิน้ำ		ความลึก	ความโปร่งแสง	หมายเหตุ	พิกัด
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)		47P , UTM
1	8.28	0.1126	0.2479	0.0161	0.0050	0.0550	0.0244	7.77	7.99	115	112	0.1904	0.1615	20	20	5.02	4.85	29.9	29.9	2.70	45.00	หอยแครง,บางตะบูน	605400 1465901
2	8.36	0.0507	0.0544	0.0107	0.0080	0.0335	0.0317	7.90	7.98	115	112	0.1720	0.1699	20	20	5.73	5.55	30.0	30.1	3.20	75.00	หอยแครง,บางตะบูน	606475 1465554
3	8.49	0.0258	0.0374	0.0006	0.0009	0.0067	0.0080	8.36	8.36	110	105	0.1018	0.1040	21	21	8.87	8.00	30.1	30.2	3.30	195.00	หอยแครง,บ้านแหลม	608510 1464177
4	9.09	0.0248	0.1276	0.0000	0.0058	0.0055	0.0192	8.55	8.03	113	110	0.0649	0.1066	22	22	11.12	11.04	30.3	30.3	3.70	275.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610645 1463002
5	5.59	0.0237	0.0737	0.0001	0.0101	0.0060	0.0279	8.39	7.85	117	106	0.0862	0.1208	22	22	8.49	5.96	30.3	30.4	3.40	205.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610003 1464234
6	9.42	0.0196	0.0278	0.0000	0.0029	0.0049	0.0121	8.14	8.05	113	110	0.1295	0.1398	22	22	7.48	4.71	30.3	30.4	3.40	115.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608172 1465624
7	9.48	0.0266	0.0337	0.0056	0.0059	0.0254	0.0198	8.16	7.96	117	114	0.1418	0.1247	20	20	7.73	4.82	30.2	30.4	3.70	125.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608053 1466441
8	9.53	0.0559	0.0344	0.0175	0.0110	0.0733	0.0410	8.01	8.00	120	114	0.1907	0.1678	20	20	7.36	4.83	30.0	30.1	3.90	55.00	หอยแมลงภู่,ปังคลองโคน	608118 1467055
9	10.01	0.0296	0.1090	0.0025	0.0051	0.0121	0.0174	7.98	7.89	115	115	0.1541	0.1661	24	24	5.96	4.92	30.3	30.3	4.70	75.00	หอยแมลงภู่,ปังคลองโคน	608161 1468158
10	10.18	0.1516	0.1098	0.0372	0.0138	0.1506	0.0484	7.80	7.83	124	112	0.2817	0.1864	15	15	4.92	3.72	30.6	30.4	2.20	45.00	หอยแครง,ปังคลองโคน	605086 1468125
11	10.27	0.0839	0.1581	0.0166	0.0138	0.0605	0.0598	7.84	7.84	118	115	0.2410	0.2148	16	16	5.13	3.23	30.9	30.4	2.20	55.00	หอยแครง,ปังคลองโคน	604493 1467624
12	10.44	0.1286	0.1662	0.0167	0.0160	0.0620	0.0468	7.90	7.78	120	120	0.2580	0.2561	18	18	3.40	3.32	30.3	30.3	7.00	35.00	ปากร่องน้ำบางตะบูน	602031 1466661
13	9.13	0.0276	0.1536	0.0007	0.0054	0.0109	0.0205	8.46	8.00	110	112	0.0905	0.1036	22	22	9.05	9.68	30.3	30.4	3.70	245.00	หอยแมลงภู่,บางขุนไทร	610789 1462775

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 14 ธันวาคม 2559

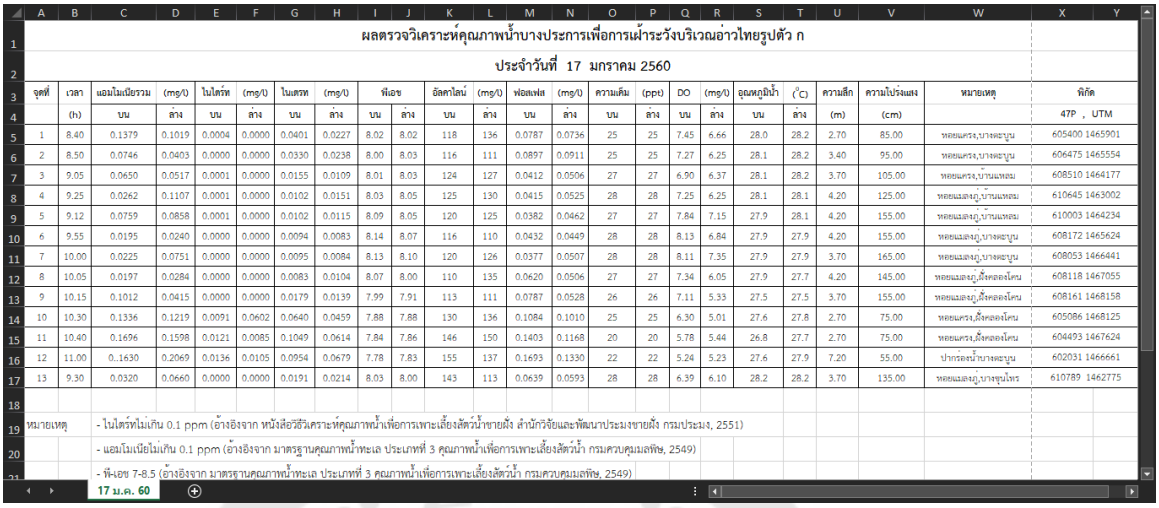


ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

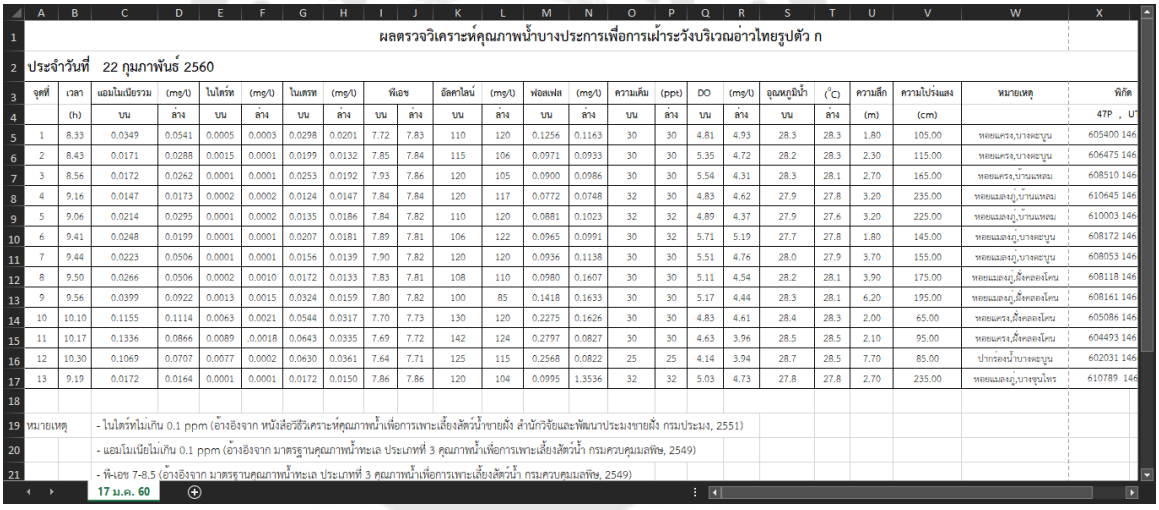
ประจำวันที่ 14 ธันวาคม 2559

จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม		ไนไตรท์		ไนเตรท		ฟีนอล		อัลคาไลน์		ฟอสเฟส		ความเค็ม		DO		อุณหภูมิน้ำ		ความลึก	ความโปร่งแสง	หมายเหตุ	พิกัด
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)		47P , UTM
1	8.35	0.2282	0.1480	0.0156	0.0151	0.0822	0.0711	7.78	7.83	116	120	0.2033	0.2315	26	26	6.35	6.01	27.3	27.4	2.20	35.00	หอยแครง,บางตะบูน	605400 1465901
2	8.45	0.4002	0.3096	0.0127	0.0124	0.0845	0.0569	7.80	7.86	119	122	0.2630	0.2389	27	27	5.83	5.81	27.4	27.4	2.70	25.00	หอยแครง,บางตะบูน	606475 1465554
3	8.59	0.0903	0.0338	0.0090	0.0081	0.0519	0.0386	7.91	7.94	114	120	0.1832	0.1580	27	27	6.92	6.85	27.5	27.5	3.00	125.00	หอยแครง,บ้านแหลม	608510 1464177
4	9.18	0.0582	0.0654	0.0045	0.0041	0.0381	0.0320	7.94	7.96	114	116	0.1304	0.1291	29	29	7.01	6.89	27.6	27.6	3.20	185.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610645 1463002
5	9.08	0.0348	0.1355	0.0035	0.0035	0.0234	0.0241	7.96	7.98	115	118	0.1341	0.1269	28	28	7.17	6.95	27.7	27.7	3.20	165.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610003 1464234
6	9.50	0.0944	0.0710	0.0101	0.0098	0.0441	0.0467	7.88	7.90	117	120	0.1623	0.1746	27	27	7.01	6.46	27.6	27.6	3.20	105.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608172 1465624
7	9.55	0.0711	0.0752	0.0092	0.0080	0.0382	0.0418	7.89	7.93	120	120	0.1682	0.1575	27	27	6.37	6.25	27.6	27.6	3.50	105.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608053 1466441
8	10.01	0.0912	0.0666	0.0093	0.0092	0.0413	0.0523	7.89	7.91	117	120	0.1604	0.1576	27	27	6.46	6.31	27.5	27.5	3.70	95.00	หอยแมลงภู่,ปังคลองโคน	608118 1467055
9	10.10	0.0533	0.0912	0.0110	0.0088	0.0550	0.0572	7.87	7.90	120	123	0.1705	0.1681	26	26	6.53	6.15	27.5	27.5	3.70	95.00	หอยแมลงภู่,ปังคลองโคน	608161 1468158
10	10.28	0.1537	0.2564	0.0196	0.0148	0.0857	0.0748	7.80	7.90	126	122	0.2412	0.2299	24	24	5.95	5.86	27.1	27.1	1.80	65.00	หอยแครง,ปังคลองโคน	605086 1468125
11	10.36	0.1503	0.1307	0.0157	0.0157	0.0756	0.0784	7.84	7.85	124	122	0.2144	0.2200	26	26	6.01	5.95	27.6	27.6	2.10	55.00	หอยแครง,ปังคลองโคน	604493 1467624
12	10.53	0.1602	0.2383	0.0219	0.0215	0.0913	0.1049	7.72	7.77	128	125	0.2669	0.2736	24	24	5.25	5.01	27.3	27.3	6.70	35.00	ปากร่องน้ำบางตะบูน	602031 1466661
13	9.22	0.0787	0.0443	0.0065	0.0065	0.0388	0.0401	7.93	7.94	114	118	0.1549	0.1455	29	29	6.72	6.72	27.5	27.5	3.20	145.00	หอยแมลงภู่,บางขุนไทร	610789 1462775

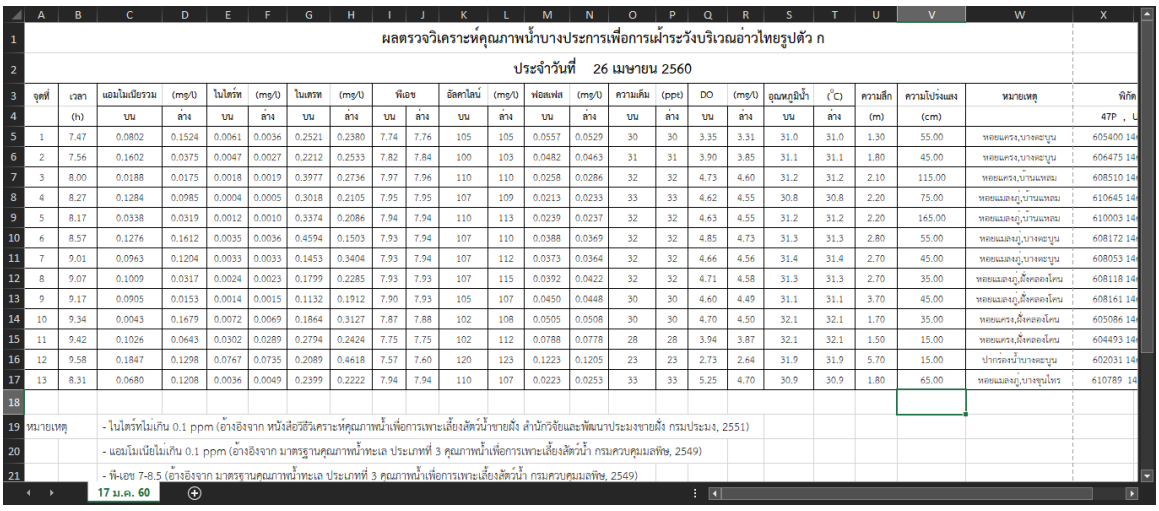
ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 17 มกราคม 2560



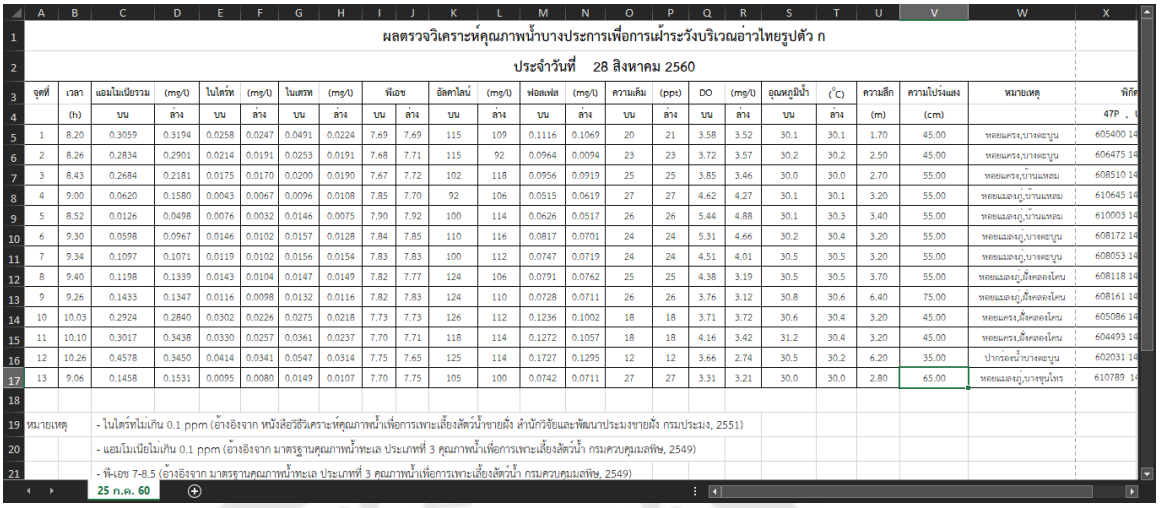
ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 22 กุมภาพันธ์ 2560



ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 26 เมษายน 2560



ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 28 สิงหาคม 2560



ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

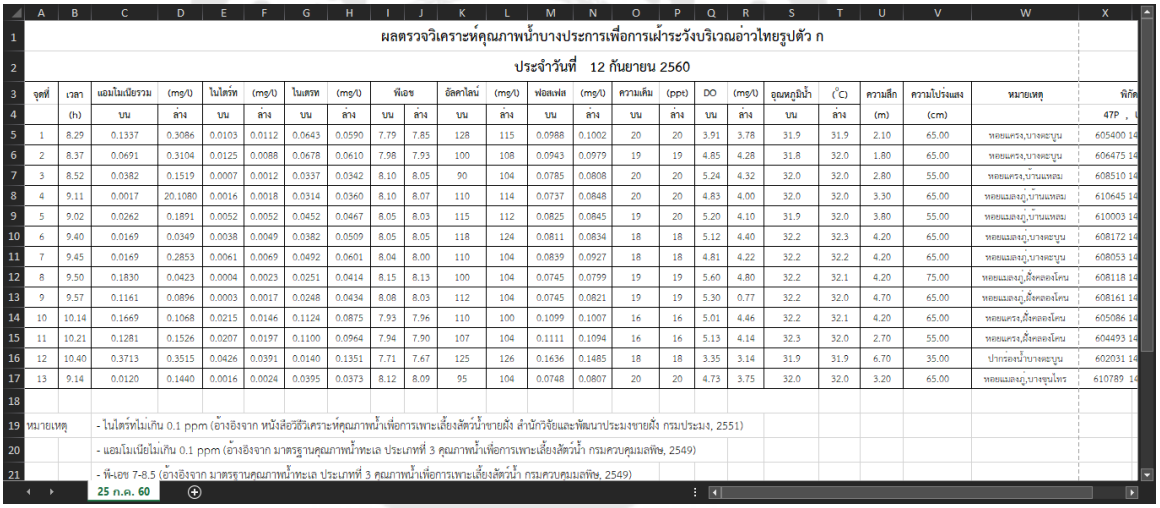
ประจำวันที่ 28 สิงหาคม 2560

จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม (mg/l)		ไนไตรท์ (mg/l)		ไนเตรท (mg/l)		พีเอช		อัลคาไลน์ (mg/l)		ฟอสเฟส (mg/l)		ความเค็ม (ppt)		DO (mg/l)		อุณหภูมิน้ำ (°C)		ความลึก	ความโปร่งแสง	หมายเหตุ	พิกัด
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)		47P , U
1	8.20	0.3059	0.3194	0.0258	0.0247	0.0491	0.0224	7.69	7.69	115	109	0.1116	0.1069	20	21	3.58	3.52	30.1	30.1	1.70	45.00	หอยแครง,บางตะบูน	605400 14
2	8.26	0.2834	0.2901	0.0214	0.0191	0.0253	0.0191	7.68	7.71	115	92	0.0964	0.0094	23	23	3.72	3.57	30.2	30.2	2.50	45.00	หอยแครง,บางตะบูน	606475 14
3	8.43	0.2684	0.2181	0.0175	0.0170	0.0200	0.0190	7.67	7.72	102	118	0.0956	0.0919	25	25	3.85	3.46	30.0	30.0	2.70	55.00	หอยแครง,บ้านแหลม	608510 14
4	9.00	0.0620	0.1580	0.0043	0.0067	0.0096	0.0108	7.85	7.70	92	106	0.0515	0.0619	27	27	4.62	4.27	30.1	30.1	3.20	55.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610645 14
5	8.52	0.0126	0.0498	0.0076	0.0032	0.0146	0.0075	7.90	7.92	100	114	0.0626	0.0517	26	26	5.44	4.88	30.1	30.3	3.40	55.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610003 14
6	9.30	0.0598	0.0967	0.0146	0.0102	0.0157	0.0128	7.84	7.85	110	116	0.0817	0.0701	24	24	5.31	4.66	30.2	30.4	3.20	55.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608172 14
7	9.34	0.1097	0.1071	0.0119	0.0102	0.0156	0.0154	7.83	7.83	100	112	0.0747	0.0719	24	24	4.51	4.01	30.5	30.5	3.20	55.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608053 14
8	9.40	0.1198	0.1339	0.0143	0.0104	0.0147	0.0149	7.82	7.77	124	106	0.0791	0.0762	25	25	4.38	3.19	30.5	30.5	3.70	55.00	หอยแมลงภู่,ลึงคลองโคน	608118 14
9	9.26	0.1433	0.1347	0.0116	0.0098	0.0132	0.0116	7.82	7.83	124	110	0.0728	0.0711	26	26	3.76	3.12	30.8	30.6	6.40	75.00	หอยแมลงภู่,ลึงคลองโคน	608161 14
10	10.03	0.2924	0.2840	0.0302	0.0226	0.0275	0.0218	7.73	7.73	126	112	0.1236	0.1002	18	18	3.71	3.72	30.6	30.4	3.20	45.00	หอยแครง,ลึงคลองโคน	605086 14
11	10.10	0.3017	0.3438	0.0330	0.0257	0.0361	0.0237	7.70	7.71	118	114	0.1272	0.1057	18	18	4.16	3.42	31.2	30.4	3.20	45.00	หอยแครง,ลึงคลองโคน	604493 14
12	10.26	0.4578	0.3450	0.0414	0.0341	0.0547	0.0314	7.75	7.65	125	114	0.1727	0.1295	12	12	3.66	2.74	30.5	30.2	6.20	35.00	ปากร่องน้ำบางตะบูน	602031 14
13	9.06	0.1458	0.1531	0.0095	0.0080	0.0149	0.0107	7.70	7.75	105	100	0.0742	0.0711	27	27	3.31	3.21	30.0	30.0	2.80	65.00	หอยแมลงภู่,บางขุนไทร	610789 14

หมายเหตุ
- ไนไตร์ทไม่เกิน 0.1 ppm (อ้างอิงจาก หนังสือวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง, 2551)
- แอมโมเนียไม่เกิน 0.1 ppm (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)
- พี-เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

25 ก.ค. 60

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 12 กันยายน 2560



ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

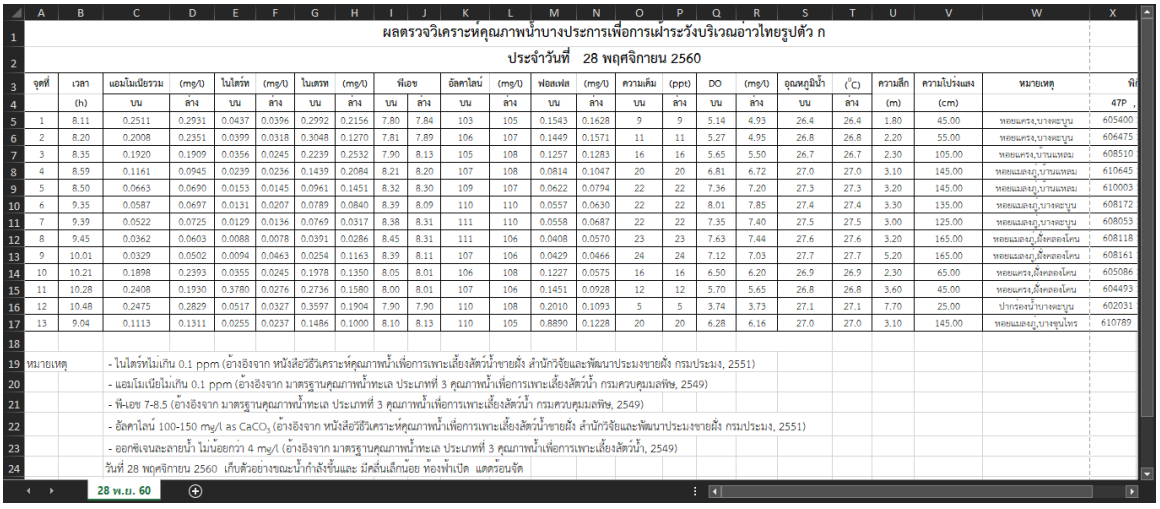
ประจำวันที่ 12 กันยายน 2560

จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม (mg/l)		ไนไตรท์ (mg/l)		ไนเตรท (mg/l)		พีเอช		อัลคาไลน์ (mg/l)		ฟอสเฟส (mg/l)		ความเค็ม (ppt)		DO (mg/l)		อุณหภูมิน้ำ (°C)		ความลึก	ความโปร่งแสง	หมายเหตุ	พิกัด
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)		47P , U
1	8.29	0.1337	0.3086	0.0103	0.0112	0.0643	0.0590	7.79	7.85	128	115	0.0988	0.1002	20	20	3.91	3.78	31.9	31.9	2.10	65.00	หอยแครง,บางตะบูน	605400 14
2	8.37	0.0691	0.3104	0.0125	0.0088	0.0678	0.0610	7.98	7.93	100	108	0.0943	0.0979	19	19	4.85	4.28	31.8	32.0	1.80	65.00	หอยแครง,บางตะบูน	606475 14
3	8.52	0.0382	0.1519	0.0007	0.0012	0.0337	0.0342	8.10	8.05	90	104	0.0785	0.0808	20	20	5.24	4.32	32.0	32.0	2.80	55.00	หอยแครง,บ้านแหลม	608510 14
4	9.11	0.0017	20.1080	0.0016	0.0018	0.0314	0.0360	8.10	8.07	110	114	0.0737	0.0848	20	20	4.83	4.00	32.0	32.0	3.30	65.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610645 14
5	9.02	0.0262	0.1891	0.0052	0.0052	0.0452	0.0467	8.05	8.03	115	112	0.0825	0.0845	19	20	5.20	4.10	31.9	32.0	3.80	55.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610003 14
6	9.40	0.0169	0.0349	0.0038	0.0049	0.0382	0.0509	8.05	8.05	118	124	0.0811	0.0834	18	18	5.12	4.40	32.2	32.3	4.20	65.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608172 14
7	9.45	0.0169	0.2853	0.0061	0.0069	0.0492	0.0601	8.04	8.00	110	104	0.0839	0.0927	18	18	4.81	4.22	32.2	32.2	4.20	65.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608053 14
8	9.50	0.1830	0.0423	0.0004	0.0023	0.0251	0.0414	8.15	8.13	100	104	0.0745	0.0799	19	19	5.60	4.80	32.2	32.1	4.20	75.00	หอยแมลงภู่,ลึงคลองโคน	608118 14
9	9.57	0.1161	0.0896	0.0003	0.0017	0.0248	0.0434	8.08	8.03	112	104	0.0745	0.0821	19	19	5.30	0.77	32.2	32.0	4.70	65.00	หอยแมลงภู่,ลึงคลองโคน	608161 14
10	10.14	0.1669	0.1068	0.0215	0.0146	0.1124	0.0875	7.93	7.96	110	100	0.1099	0.1007	16	16	5.01	4.46	32.2	32.1	4.20	65.00	หอยแครง,ลึงคลองโคน	605086 14
11	10.21	0.1281	0.1526	0.0207	0.0197	0.1100	0.0964	7.94	7.90	107	104	0.1111	0.1094	16	16	5.13	4.14	32.3	32.0	2.70	55.00	หอยแครง,ลึงคลองโคน	604493 14
12	10.40	0.3713	0.3515	0.0426	0.0391	0.0140	0.1351	7.71	7.67	125	126	0.1636	0.1485	18	18	3.35	3.14	31.9	31.9	6.70	35.00	ปากร่องน้ำบางตะบูน	602031 14
13	9.14	0.0120	0.1440	0.0016	0.0024	0.0395	0.0373	8.12	8.09	95	104	0.0748	0.0807	20	20	4.73	3.75	32.0	32.0	3.20	65.00	หอยแมลงภู่,บางขุนไทร	610789 14

หมายเหตุ
- ไนไตร์ทไม่เกิน 0.1 ppm (อ้างอิงจาก หนังสือวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง, 2551)
- แอมโมเนียไม่เกิน 0.1 ppm (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)
- พี-เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

25 ก.ค. 60

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 28 พฤศจิกายน 2560



ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

ประจำวันที่ 28 พฤศจิกายน 2560

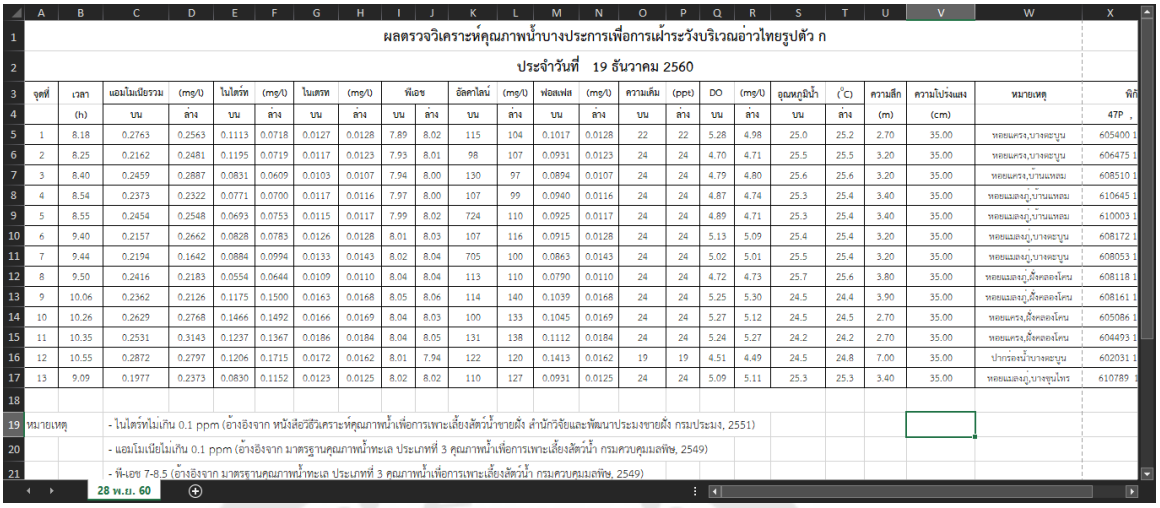
จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม (mg/l)		ไนไตรท์ (mg/l)		ไนเตรท (mg/l)		พีเอช		อัลคาไลน์ (mg/l)		ฟอสเฟส (mg/l)		ความเค็ม (ppt)		DO (mg/l)		อุณหภูมิน้ำ (°C)		ความลึก	ความโปร่งแสง	หมายเหตุ	พิ
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)		47P ,
1	8.11	0.2511	0.2931	0.0437	0.0396	0.2992	0.2156	7.80	7.84	103	105	0.1543	0.1628	9	9	5.14	4.93	26.4	26.4	1.80	45.00	หอยแครง,บางตะบูน	605400
2	8.20	0.2008	0.2351	0.0399	0.0318	0.3048	0.1270	7.81	7.89	106	107	0.1449	0.1571	11	11	5.27	4.95	26.8	26.8	2.20	55.00	หอยแครง,บางตะบูน	606475
3	8.35	0.1920	0.1909	0.0356	0.0245	0.2239	0.2532	7.90	8.13	105	108	0.1257	0.1283	16	16	5.65	5.50	26.7	26.7	2.30	105.00	หอยแครง,บ้านแหลม	608510
4	8.59	0.1161	0.0945	0.0239	0.0236	0.1439	0.2084	8.21	8.20	107	108	0.0814	0.1047	20	20	6.81	6.72	27.0	27.0	3.10	145.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610645
5	8.50	0.0663	0.0690	0.0153	0.0145	0.0961	0.1451	8.32	8.30	109	107	0.0622	0.0794	22	22	7.36	7.20	27.3	27.3	3.20	145.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610003
6	9.35	0.0587	0.0697	0.0131	0.0207	0.0789	0.0840	8.39	8.09	110	110	0.0557	0.0630	22	22	8.01	7.85	27.4	27.4	3.30	135.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608172
7	9.39	0.0522	0.0725	0.0129	0.0136	0.0769	0.0317	8.38	8.31	111	110	0.0558	0.0687	22	22	7.35	7.40	27.5	27.5	3.00	125.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608053
8	9.45	0.0362	0.0603	0.0088	0.0078	0.0391	0.0286	8.45	8.31	111	106	0.0408	0.0570	23	23	7.63	7.44	27.6	27.6	3.20	165.00	หอยแมลงภู่,ลึงคลองโคน	608118
9	10.01	0.0329	0.0502	0.0094	0.0463	0.0254	0.1163	8.39	8.11	107	106	0.0429	0.0466	24	24	7.12	7.03	27.7	27.7	5.20	165.00	หอยแมลงภู่,ลึงคลองโคน	608161
10	10.21	0.1898	0.2393	0.0355	0.0245	0.1978	0.1350	8.05	8.01	106	108	0.1227	0.0575	16	16	6.50	6.20	26.9	26.9	2.30	65.00	หอยแครง,ลึงคลองโคน	605086
11	10.28	0.2408	0.1930	0.3780	0.0276	0.2736	0.1580	8.00	8.01	107	106	0.1451	0.0928	12	12	5.70	5.65	26.8	26.8	3.60	45.00	หอยแครง,ลึงคลองโคน	604493
12	10.48	0.2475	0.2829	0.0517	0.0327	0.3597	0.1904	7.90	7.90	110	108	0.2010	0.1093	5	5	3.74	3.73	27.1	27.1	7.70	25.00	ปากร่องน้ำบางตะบูน	602031
13	9.04	0.1113	0.1311	0.0255	0.0237	0.1486	0.1000	8.10	8.13	110	105	0.8890	0.1228	20	20	6.28	6.16	27.0	27.0	3.10	145.00	หอยแมลงภู่,บางขุนไทร	610789

หมายเหตุ
- ไนไตร์ทไม่เกิน 0.1 ppm (อ้างอิงจาก หนังสือวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง, 2551)
- แอมโมเนียไม่เกิน 0.1 ppm (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)
- พี-เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)
- อัลคาไลน์ 100-150 mg/l as $CaCO_3$ (อ้างอิงจาก หนังสือวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง, 2551)
- ออกซิเจนละลายน้ำ ไม่น้อยกว่า 4 mg/l (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, 2549)

วันที่ 28 พฤศจิกายน 2560 เก็บตัวอย่างขณะน้ำกำลังขึ้นและ มีคลื่นเล็กน้อย ท้องฟ้าเปิด แดดร้อนจัด

28 พ.ย. 60

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 19 ธันวาคม 2560



ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

ประจำวันที่ 19 ธันวาคม 2560

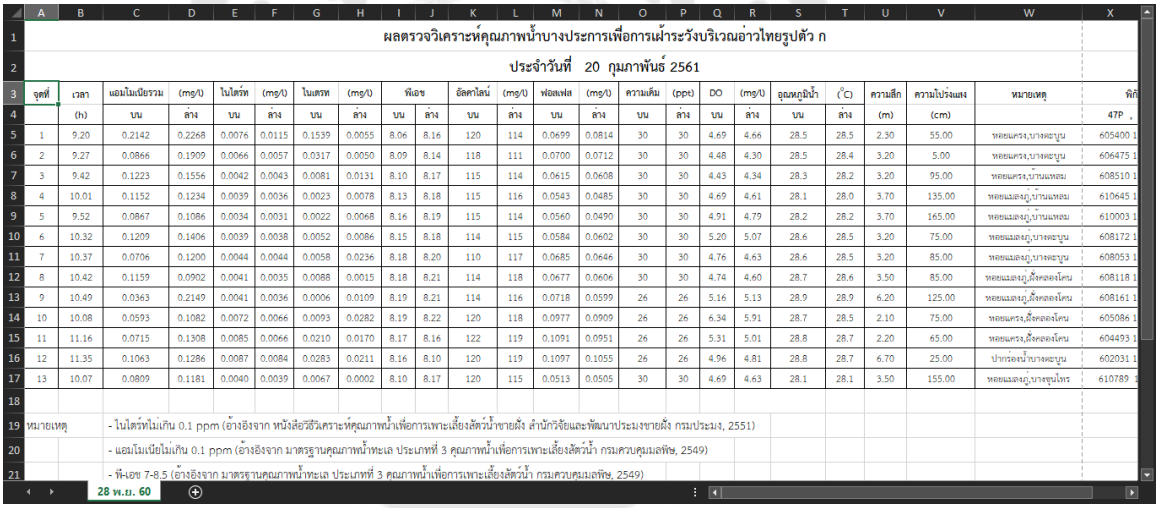
จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม		ไนไตร์ท		ไนเตรท		พีเอช		อัลคาไลน์		ฟอสเฟส		ความเค็ม		DO		อุณหภูมิน้ำ		ความลึก	ความโปร่งแสง	หมายเหตุ	พิกั
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)		47P ,
1	8.18	0.2763	0.2563	0.1113	0.0718	0.0127	0.0128	7.89	8.02	115	104	0.1017	0.0128	22	22	5.28	4.98	25.0	25.2	2.70	35.00	หอยแครง,บางตะบูน	605400 1
2	8.25	0.2162	0.2481	0.1195	0.0719	0.0117	0.0123	7.93	8.01	98	107	0.0931	0.0123	24	24	4.70	4.71	25.5	25.5	3.20	35.00	หอยแครง,บางตะบูน	606475 1
3	8.40	0.2459	0.2887	0.0831	0.0609	0.0103	0.0107	7.94	8.00	130	97	0.0894	0.0107	24	24	4.79	4.80	25.6	25.6	3.20	35.00	หอยแครง,บ้านแหลม	608510 1
4	8.54	0.2373	0.2322	0.0771	0.0700	0.0117	0.0116	7.97	8.00	107	99	0.0940	0.0116	24	24	4.87	4.74	25.3	25.4	3.40	35.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610645 1
5	8.55	0.2454	0.2548	0.0693	0.0753	0.0115	0.0117	7.99	8.02	724	110	0.0925	0.0117	24	24	4.89	4.71	25.3	25.4	3.40	35.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610003 1
6	9.40	0.2157	0.2662	0.0828	0.0783	0.0126	0.0128	8.01	8.03	107	116	0.0915	0.0128	24	24	5.13	5.09	25.4	25.4	3.20	35.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608172 1
7	9.44	0.2194	0.1642	0.0884	0.0994	0.0133	0.0143	8.02	8.04	705	100	0.0863	0.0143	24	24	5.02	5.01	25.5	25.4	3.20	35.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608053 1
8	9.50	0.2416	0.2183	0.0554	0.0644	0.0109	0.0110	8.04	8.04	113	110	0.0790	0.0110	24	24	4.72	4.73	25.7	25.6	3.80	35.00	หอยแมลงภู่,ปึงคลองโคน	608118 1
9	10.06	0.2362	0.2126	0.1175	0.1500	0.0163	0.0168	8.05	8.06	114	140	0.1039	0.0168	24	24	5.25	5.30	24.5	24.4	3.90	35.00	หอยแมลงภู่,ปึงคลองโคน	608161 1
10	10.26	0.2629	0.2768	0.1466	0.1492	0.0166	0.0169	8.04	8.03	100	133	0.1045	0.0169	24	24	5.27	5.12	24.5	24.5	2.70	35.00	หอยแครง,ปึงคลองโคน	605086 1
11	10.35	0.2531	0.3143	0.1237	0.1367	0.0186	0.0184	8.04	8.05	131	138	0.1112	0.0184	24	24	5.24	5.27	24.2	24.2	2.70	35.00	หอยแครง,ปึงคลองโคน	604493 1
12	10.55	0.2872	0.2797	0.1206	0.1715	0.0172	0.0162	8.01	7.94	122	120	0.1413	0.0162	19	19	4.51	4.49	24.5	24.8	7.00	35.00	ปากร่องน้ำบางตะบูน	602031 1
13	9.09	0.1977	0.2373	0.0830	0.1152	0.0123	0.0125	8.02	8.02	110	127	0.0931	0.0125	24	24	5.09	5.11	25.3	25.3	3.40	35.00	หอยแมลงภู่,บางขุนไทร	610789 1

หมายเหตุ

- ไนไตร์ทไม่เกิน 0.1 ppm (อ้างอิงจาก หนังสือวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง, 2551)
- แอมโมเนียไม่เกิน 0.1 ppm (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)
- พี-เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

28 พ.ย. 60

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2561



ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

ประจำวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2561

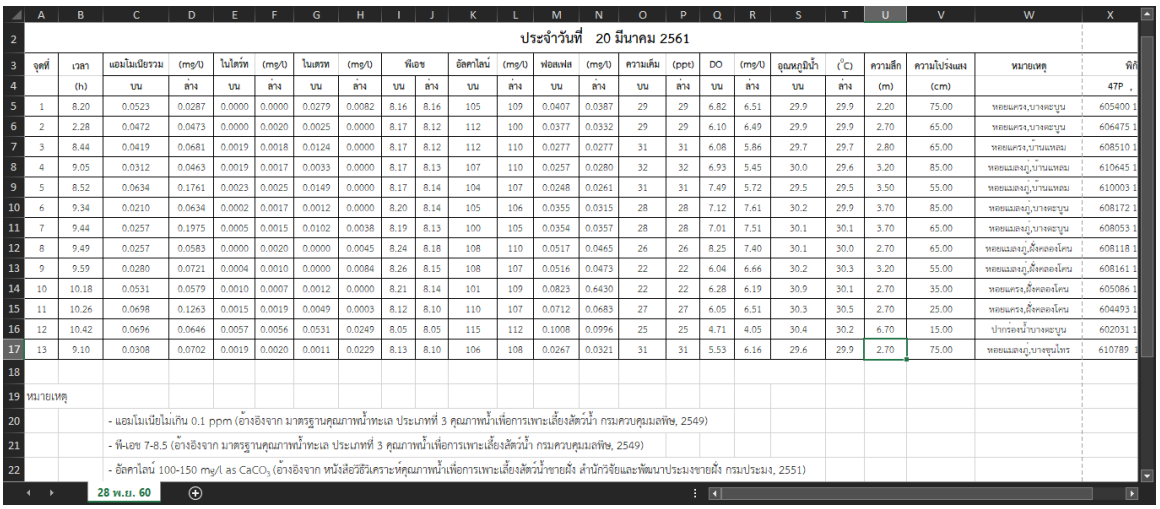
จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม		ไนไตร์ท		ไนเตรท		พีเอช		อัลคาไลน์		ฟอสเฟส		ความเค็ม		DO		อุณหภูมิน้ำ		ความลึก	ความโปร่งแสง	หมายเหตุ	พิกั
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)		47P ,
1	9.20	0.2142	0.2268	0.0076	0.0115	0.1539	0.0055	8.06	8.16	120	114	0.0699	0.0814	30	30	4.69	4.66	28.5	28.5	2.30	55.00	หอยแครง,บางตะบูน	605400 1
2	9.27	0.0866	0.1909	0.0066	0.0057	0.0317	0.0050	8.09	8.14	118	111	0.0700	0.0712	30	30	4.48	4.30	28.5	28.4	3.20	5.00	หอยแครง,บางตะบูน	606475 1
3	9.42	0.1223	0.1556	0.0042	0.0043	0.0081	0.0131	8.10	8.17	115	114	0.0615	0.0608	30	30	4.43	4.34	28.3	28.2	3.20	95.00	หอยแครง,บ้านแหลม	608510 1
4	10.01	0.1152	0.1234	0.0039	0.0036	0.0023	0.0078	8.13	8.18	115	116	0.0543	0.0485	30	30	4.69	4.61	28.1	28.0	3.70	135.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610645 1
5	9.52	0.0867	0.1086	0.0034	0.0031	0.0022	0.0068	8.16	8.19	115	114	0.0560	0.0490	30	30	4.91	4.79	28.2	28.2	3.70	165.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610003 1
6	10.32	0.1209	0.1406	0.0039	0.0038	0.0052	0.0086	8.15	8.18	114	115	0.0584	0.0602	30	30	5.20	5.07	28.6	28.5	3.20	75.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608172 1
7	10.37	0.0706	0.1200	0.0044	0.0044	0.0058	0.0236	8.18	8.20	110	117	0.0685	0.0646	30	30	4.76	4.63	28.6	28.5	3.20	85.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608053 1
8	10.42	0.1159	0.0902	0.0041	0.0035	0.0088	0.0015	8.18	8.21	114	118	0.0677	0.0606	30	30	4.74	4.60	28.7	28.6	3.50	85.00	หอยแมลงภู่,ปึงคลองโคน	608118 1
9	10.49	0.0363	0.2149	0.0041	0.0036	0.0006	0.0109	8.19	8.21	114	116	0.0718	0.0599	26	26	5.16	5.13	28.9	28.9	6.20	125.00	หอยแมลงภู่,ปึงคลองโคน	608161 1
10	10.08	0.0593	0.1082	0.0072	0.0066	0.0093	0.0282	8.19	8.22	120	118	0.0977	0.0909	26	26	6.34	5.91	28.7	28.5	2.10	75.00	หอยแครง,ปึงคลองโคน	605086 1
11	11.16	0.0715	0.1308	0.0085	0.0066	0.0210	0.0170	8.17	8.16	122	119	0.1091	0.0951	26	26	5.31	5.01	28.8	28.7	2.20	65.00	หอยแครง,ปึงคลองโคน	604493 1
12	11.35	0.1063	0.1286	0.0087	0.0084	0.0283	0.0211	8.16	8.10	120	119	0.1097	0.1055	26	26	4.96	4.81	28.8	28.7	6.70	25.00	ปากร่องน้ำบางตะบูน	602031 1
13	10.07	0.0809	0.1181	0.0040	0.0039	0.0067	0.0002	8.10	8.17	120	115	0.0513	0.0505	30	30	4.69	4.63	28.1	28.1	3.50	155.00	หอยแมลงภู่,บางขุนไทร	610789 1

หมายเหตุ

- ไนไตร์ทไม่เกิน 0.1 ppm (อ้างอิงจาก หนังสือวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง, 2551)
- แอมโมเนียไม่เกิน 0.1 ppm (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)
- พี-เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

28 พ.ย. 60

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 20 มีนาคม 2561



ประจำวันที่ 20 มีนาคม 2561

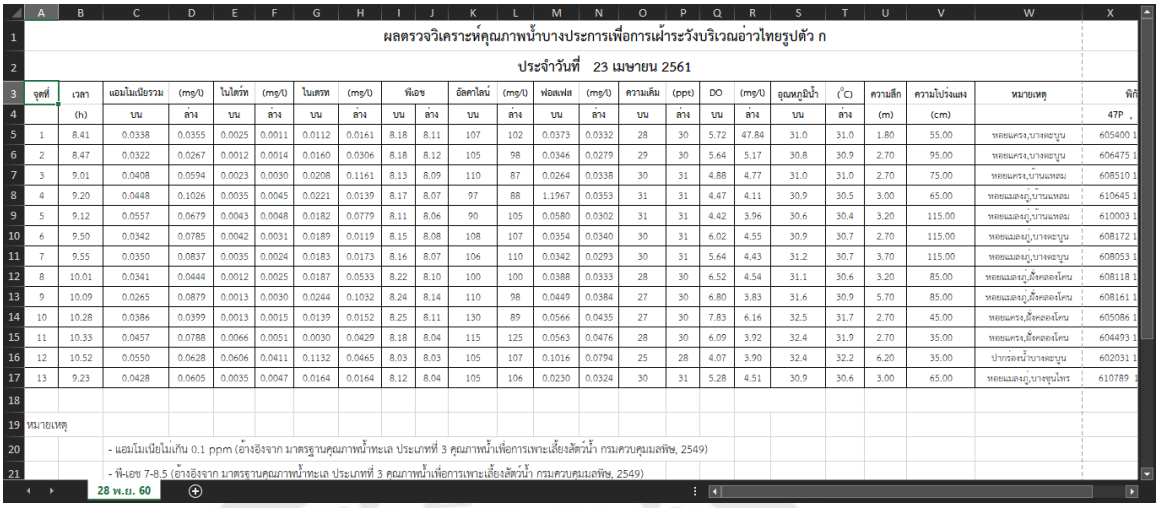
จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม		ไนไตร์ท		ไนเตรท		พีเอช		อัลคาไลน์		ฟอสเฟส		ความเค็ม		DO		อุณหภูมิน้ำ		ความลึก	ความโปร่งแสง	หมายเหตุ	พิกั
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)		47P ,
1	8.20	0.0523	0.0287	0.0000	0.0000	0.0279	0.0082	8.16	8.16	105	109	0.0407	0.0387	29	29	6.82	6.51	29.9	29.9	2.20	75.00	หอยแครง,บางตะบูน	605400 1
2	2.28	0.0472	0.0473	0.0000	0.0020	0.0025	0.0000	8.17	8.12	112	100	0.0377	0.0332	29	29	6.10	6.49	29.9	29.9	2.70	65.00	หอยแครง,บางตะบูน	606475 1
3	8.44	0.0419	0.0681	0.0019	0.0018	0.0124	0.0000	8.17	8.12	112	110	0.0277	0.0277	31	31	6.08	5.86	29.7	29.7	2.80	65.00	หอยแครง,บ้านแหลม	608510 1
4	9.05	0.0312	0.0463	0.0019	0.0017	0.0033	0.0000	8.17	8.13	107	110	0.0257	0.0280	32	32	6.93	5.45	30.0	29.6	3.20	85.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610645 1
5	8.52	0.0634	0.1761	0.0023	0.0025	0.0149	0.0000	8.17	8.14	104	107	0.0248	0.0261	31	31	7.49	5.72	29.5	29.5	3.50	55.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610003 1
6	9.34	0.0210	0.0634	0.0002	0.0017	0.0012	0.0000	8.20	8.14	105	106	0.0355	0.0315	28	28	7.12	7.61	30.2	29.9	3.70	85.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608172 1
7	9.44	0.0257	0.1975	0.0005	0.0015	0.0102	0.0038	8.19	8.13	100	105	0.0354	0.0357	28	28	7.01	7.51	30.1	30.1	3.70	65.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608053 1
8	9.49	0.0257	0.0583	0.0000	0.0020	0.0000	0.0045	8.24	8.18	108	110	0.0517	0.0465	26	26	8.25	7.40	30.1	30.0	2.70	65.00	หอยแมลงภู่,ปึงคลองโคน	608118 1
9	9.59	0.0280	0.0721	0.0004	0.0010	0.0000	0.0084	8.26	8.15	108	107	0.0516	0.0473	22	22	6.04	6.66	30.2	30.3	3.20	55.00	หอยแมลงภู่,ปึงคลองโคน	608161 1
10	10.18	0.0531	0.0579	0.0010	0.0007	0.0012	0.0000	8.21	8.14	101	109	0.0823	0.6430	22	22	6.28	6.19	30.9	30.1	2.70	35.00	หอยแครง,ปึงคลองโคน	605086 1
11	10.26	0.0698	0.1263	0.0015	0.0019	0.0049	0.0003	8.12	8.10	110	107	0.0712	0.0683	27	27	6.05	6.51	30.3	30.5	2.70	25.00	หอยแครง,ปึงคลองโคน	604493 1
12	10.42	0.0696	0.0646	0.0057	0.0056	0.0531	0.0249	8.05	8.05	115	112	0.1008	0.0996	25	25	4.71	4.05	30.4	30.2	6.70	15.00	ปากร่องน้ำบางตะบูน	602031 1
13	9.10	0.0308	0.0702	0.0019	0.0020	0.0011	0.0229	8.13	8.10	106	108	0.0267	0.0321	31	31	5.53	6.16	29.6	29.9	2.70	75.00	หอยแมลงภู่,บางขุนไทร	610789 1

หมายเหตุ

- แอมโมเนียไม่เกิน 0.1 ppm (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)
- พี-เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)
- อัลคาไลน์ 100-150 mg/l as $CaCO_3$ (อ้างอิงจาก หนังสือวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง, 2551)

28 พ.ย. 60

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 23 เมษายน 2561



ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

ประจำวันที่ 23 เมษายน 2561

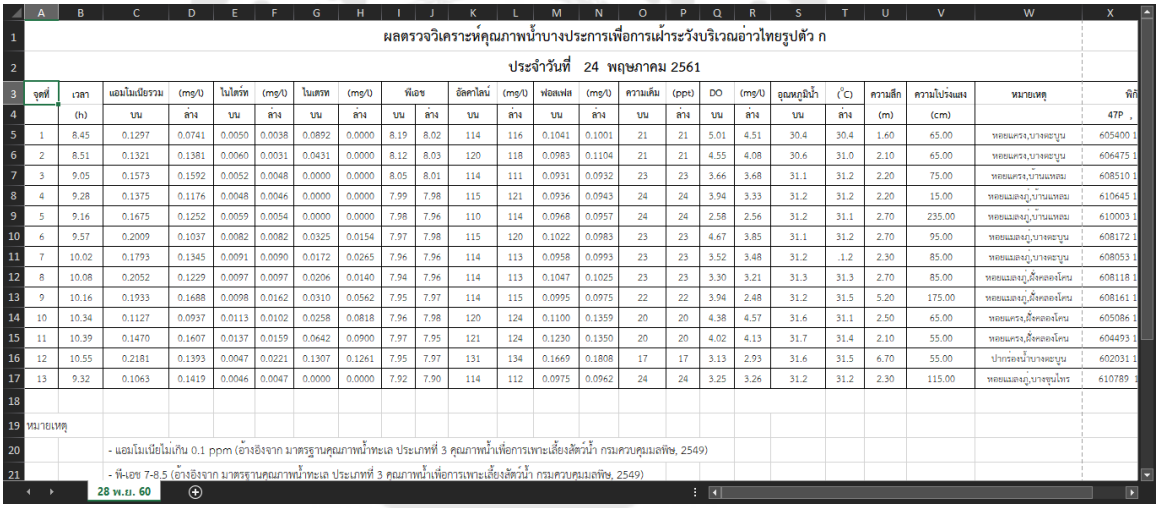
จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม		ไนไตรท์		ไนเตรท		ฟีเอช		อัลคาไลน์		ฟอสเฟส		ความเค็ม		DO		อุณหภูมิน้ำ		ความลึก	ความโปร่งแสง	หมายเหตุ	พิกั
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)		47P
1	8.41	0.0338	0.0355	0.0025	0.0011	0.0112	0.0161	8.18	8.11	107	102	0.0373	0.0332	28	30	5.72	47.84	31.0	31.0	1.80	55.00	หอยแครง,บางตะบูน	605400
2	8.47	0.0322	0.0267	0.0012	0.0014	0.0160	0.0306	8.18	8.12	105	98	0.0346	0.0279	29	30	5.64	5.17	30.8	30.9	2.70	95.00	หอยแครง,บางตะบูน	606475
3	9.01	0.0408	0.0594	0.0023	0.0030	0.0208	0.1161	8.13	8.09	110	87	0.0264	0.0338	30	31	4.88	4.77	31.0	31.0	2.70	75.00	หอยแครง,บ้านแหลม	608510
4	9.20	0.0448	0.1026	0.0035	0.0045	0.0221	0.0139	8.17	8.07	97	88	1.1967	0.0353	31	31	4.47	4.11	30.9	30.5	3.00	65.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610645
5	9.12	0.0557	0.0679	0.0043	0.0048	0.0182	0.0779	8.11	8.06	90	105	0.0580	0.0302	31	31	4.42	3.96	30.6	30.4	3.20	115.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610003
6	9.50	0.0342	0.0785	0.0042	0.0031	0.0189	0.0119	8.15	8.08	108	107	0.0354	0.0340	30	31	6.02	4.55	30.9	30.7	2.70	115.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608172
7	9.55	0.0350	0.0837	0.0035	0.0024	0.0183	0.0173	8.16	8.07	106	110	0.0342	0.0293	30	31	5.64	4.43	31.2	30.7	3.70	115.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608053
8	10.01	0.0341	0.0444	0.0012	0.0025	0.0187	0.0533	8.22	8.10	100	100	0.0388	0.0333	28	30	6.52	4.54	31.1	30.6	3.20	85.00	หอยแมลงภู่,ปึงคองโคน	608118
9	10.09	0.0265	0.0879	0.0013	0.0030	0.0244	0.1032	8.24	8.14	110	98	0.0449	0.0384	27	30	6.80	3.83	31.6	30.9	5.70	85.00	หอยแมลงภู่,ปึงคองโคน	608161
10	10.28	0.0386	0.0399	0.0013	0.0015	0.0139	0.0152	8.25	8.11	130	89	0.0566	0.0435	27	30	7.83	6.16	32.5	31.7	2.70	45.00	หอยแครง,ปึงคองโคน	605086
11	10.33	0.0457	0.0788	0.0066	0.0051	0.0030	0.0429	8.18	8.04	115	125	0.0563	0.0476	28	30	6.09	3.92	32.4	31.9	2.70	35.00	หอยแครง,ปึงคองโคน	604493
12	10.52	0.0550	0.0628	0.0606	0.0411	0.1132	0.0465	8.03	8.03	105	107	0.1016	0.0794	25	28	4.07	3.90	32.4	32.2	6.20	35.00	ปากรอหน้าบางตะบูน	602031
13	9.23	0.0428	0.0605	0.0035	0.0047	0.0164	0.0164	8.12	8.04	105	106	0.0230	0.0324	30	31	5.28	4.51	30.9	30.6	3.00	65.00	หอยแมลงภู่,บางขุนไทร	610789

หมายเหตุ

- แอมโมเนียไม่เกิน 0.1 ppm (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)
- พี-เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

28 พ.ย. 60

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 24 พฤษภาคม 2561



ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

ประจำวันที่ 24 พฤษภาคม 2561

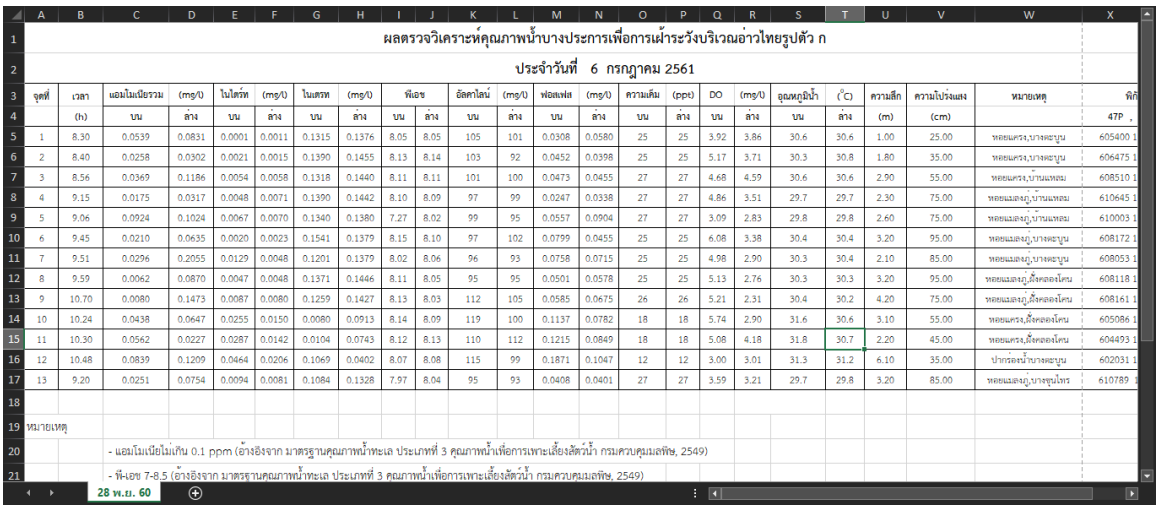
จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม		ไนไตรท์		ไนเตรท		ฟีเอช		อัลคาไลน์		ฟอสเฟส		ความเค็ม		DO		อุณหภูมิน้ำ		ความลึก	ความโปร่งแสง	หมายเหตุ	พิกั
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)		47P
1	8.45	0.1297	0.0741	0.0050	0.0038	0.0892	0.0000	8.19	8.02	114	116	0.1041	0.1001	21	21	5.01	4.51	30.4	30.4	1.60	65.00	หอยแครง,บางตะบูน	605400
2	8.51	0.1321	0.1381	0.0060	0.0031	0.0431	0.0000	8.12	8.03	120	118	0.0983	0.1104	21	21	4.55	4.08	30.6	31.0	2.10	65.00	หอยแครง,บางตะบูน	606475
3	9.05	0.1573	0.1592	0.0052	0.0048	0.0000	0.0000	8.05	8.01	114	111	0.0931	0.0932	23	23	3.66	3.68	31.1	31.2	2.20	75.00	หอยแครง,บ้านแหลม	608510
4	9.28	0.1375	0.1176	0.0048	0.0046	0.0000	0.0000	7.99	7.98	115	121	0.0936	0.0943	24	24	3.94	3.33	31.2	31.2	2.20	15.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610645
5	9.16	0.1675	0.1252	0.0059	0.0054	0.0000	0.0000	7.98	7.96	110	114	0.0968	0.0957	24	24	2.58	2.56	31.2	31.1	2.70	235.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610003
6	9.57	0.2009	0.1037	0.0082	0.0082	0.0325	0.0154	7.97	7.98	115	120	0.1022	0.0983	23	23	4.67	3.85	31.1	31.2	2.70	95.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608172
7	10.02	0.1793	0.1345	0.0091	0.0090	0.0172	0.0265	7.96	7.96	114	113	0.0958	0.0993	23	23	3.52	3.48	31.2	.1.2	2.30	85.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608053
8	10.08	0.2052	0.1229	0.0097	0.0097	0.0206	0.0140	7.94	7.96	114	113	0.1047	0.1025	23	23	3.30	3.21	31.3	31.3	2.70	85.00	หอยแมลงภู่,ปึงคองโคน	608118
9	10.16	0.1933	0.1688	0.0098	0.0162	0.0310	0.0562	7.95	7.97	114	115	0.0995	0.0975	22	22	3.94	2.48	31.2	31.5	5.20	175.00	หอยแมลงภู่,ปึงคองโคน	608161
10	10.34	0.1127	0.0937	0.0113	0.0102	0.0258	0.0818	7.96	7.98	120	124	0.1100	0.1359	20	20	4.38	4.57	31.6	31.1	2.50	65.00	หอยแครง,ปึงคองโคน	605086
11	10.39	0.1470	0.1607	0.0137	0.0159	0.0642	0.0900	7.97	7.95	121	124	0.1230	0.1350	20	20	4.02	4.13	31.7	31.4	2.10	55.00	หอยแครง,ปึงคองโคน	604493
12	10.55	0.2181	0.1393	0.0047	0.0221	0.1307	0.1261	7.95	7.97	131	134	0.1669	0.1808	17	17	3.13	2.93	31.6	31.5	6.70	55.00	ปากรอหน้าบางตะบูน	602031
13	9.32	0.1063	0.1419	0.0046	0.0047	0.0000	0.0000	7.92	7.90	114	112	0.0975	0.0962	24	24	3.25	3.26	31.2	31.2	2.30	115.00	หอยแมลงภู่,บางขุนไทร	610789

หมายเหตุ

- แอมโมเนียไม่เกิน 0.1 ppm (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)
- พี-เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

28 พ.ย. 60

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 6 กรกฎาคม 2561



ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

ประจำวันที่ 6 กรกฎาคม 2561

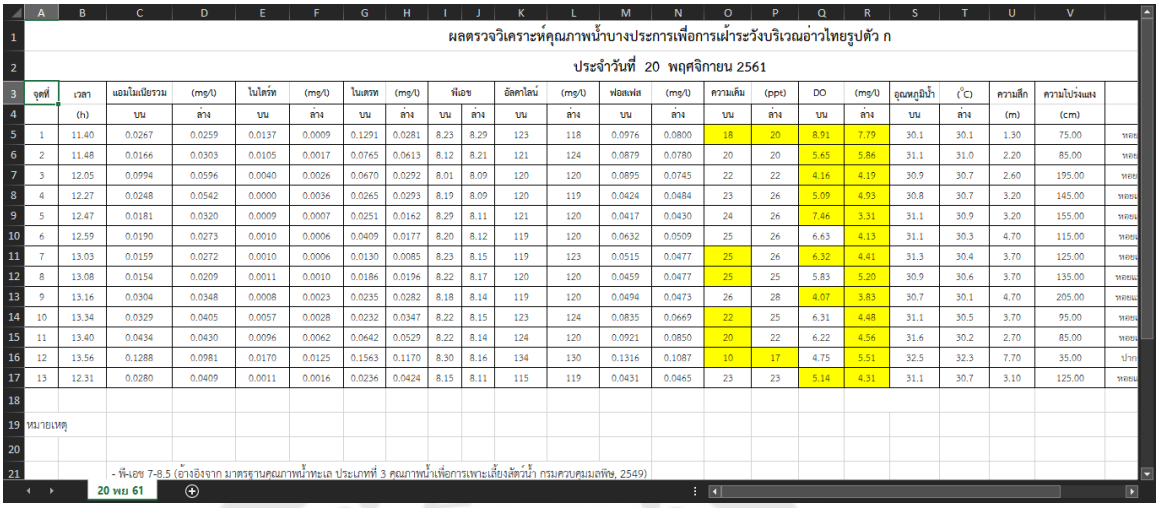
จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม		ไนไตรท์		ไนเตรท		ฟีเอช		อัลคาไลน์		ฟอสเฟส		ความเค็ม		DO		อุณหภูมิน้ำ		ความลึก	ความโปร่งแสง	หมายเหตุ	พิกั
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)		47P
1	8.30	0.0539	0.0831	0.0001	0.0011	0.1315	0.1376	8.05	8.05	105	101	0.0308	0.0580	25	25	3.92	3.86	30.6	30.6	1.00	25.00	หอยแครง,บางตะบูน	605400
2	8.40	0.0258	0.0302	0.0021	0.0015	0.1390	0.1455	8.13	8.14	103	92	0.0452	0.0398	25	25	5.17	3.71	30.3	30.8	1.80	35.00	หอยแครง,บางตะบูน	606475
3	8.56	0.0369	0.1186	0.0054	0.0058	0.1318	0.1440	8.11	8.11	101	100	0.0473	0.0455	27	27	4.68	4.59	30.6	30.6	2.90	55.00	หอยแครง,บ้านแหลม	608510
4	9.15	0.0175	0.0317	0.0048	0.0071	0.1390	0.1442	8.10	8.09	97	99	0.0247	0.0338	27	27	4.86	3.51	29.7	29.7	2.30	75.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610645
5	9.06	0.0924	0.1024	0.0067	0.0070	0.1340	0.1380	7.27	8.02	99	95	0.0557	0.0904	27	27	3.09	2.83	29.8	29.8	2.60	75.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม	610003
6	9.45	0.0210	0.0635	0.0020	0.0023	0.1541	0.1379	8.15	8.10	97	102	0.0799	0.0455	25	25	6.08	3.38	30.4	30.4	3.20	95.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608172
7	9.51	0.0296	0.2055	0.0129	0.0048	0.1201	0.1379	8.02	8.06	96	93	0.0758	0.0715	25	25	4.98	2.90	30.3	30.4	2.10	85.00	หอยแมลงภู่,บางตะบูน	608053
8	9.59	0.0062	0.0870	0.0047	0.0048	0.1371	0.1446	8.11	8.05	95	95	0.0501	0.0578	25	25	5.13	2.76	30.3	30.3	3.20	95.00	หอยแมลงภู่,ปึงคองโคน	608118
9	10.70	0.0080	0.1473	0.0087	0.0080	0.1259	0.1427	8.13	8.03	112	105	0.0585	0.0675	26	26	5.21	2.31	30.4	30.2	4.20	75.00	หอยแมลงภู่,ปึงคองโคน	608161
10	10.24	0.0438	0.0647	0.0255	0.0150	0.0080	0.0913	8.14	8.09	119	100	0.1137	0.0782	18	18	5.74	2.90	31.6	30.6	3.10	55.00	หอยแครง,ปึงคองโคน	605086
11	10.30	0.0562	0.0227	0.0287	0.0142	0.0104	0.0743	8.12	8.13	110	112	0.1215	0.0849	18	18	5.08	4.18	31.8	30.7	2.20	45.00	หอยแครง,ปึงคองโคน	604493
12	10.48	0.0839	0.1209	0.0464	0.0206	0.1069	0.0402	8.07	8.08	115	99	0.1871	0.1047	12	12	3.00	3.01	31.3	31.2	6.10	35.00	ปากรอหน้าบางตะบูน	602031
13	9.20	0.0251	0.0754	0.0094	0.0081	0.1084	0.1328	7.97	8.04	95	93	0.0408	0.0401	27	27	3.59	3.21	29.7	29.8	3.20	85.00	หอยแมลงภู่,บางขุนไทร	610789

หมายเหตุ

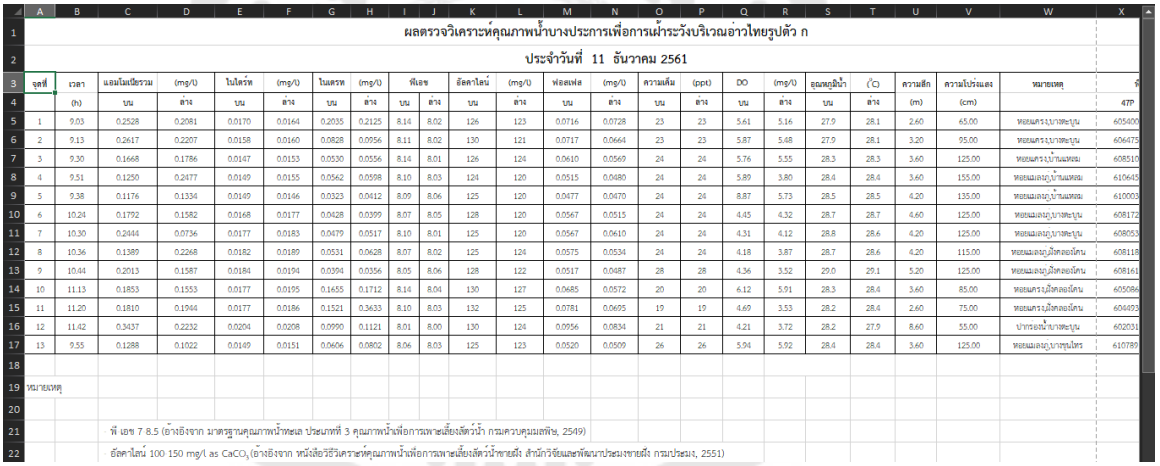
- แอมโมเนียไม่เกิน 0.1 ppm (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)
- พี-เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

28 พ.ย. 60

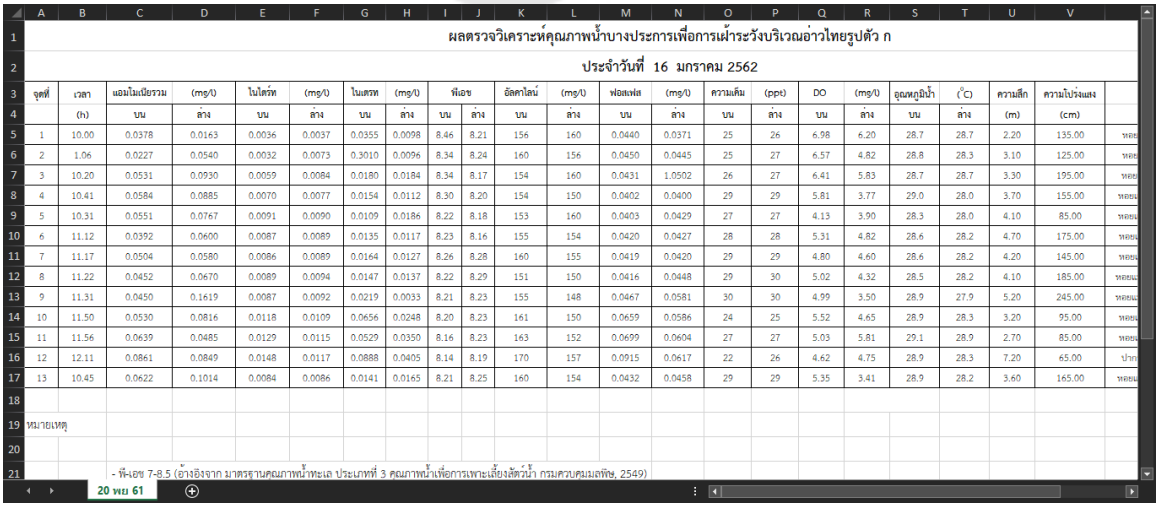
ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 20 พฤศจิกายน 2561



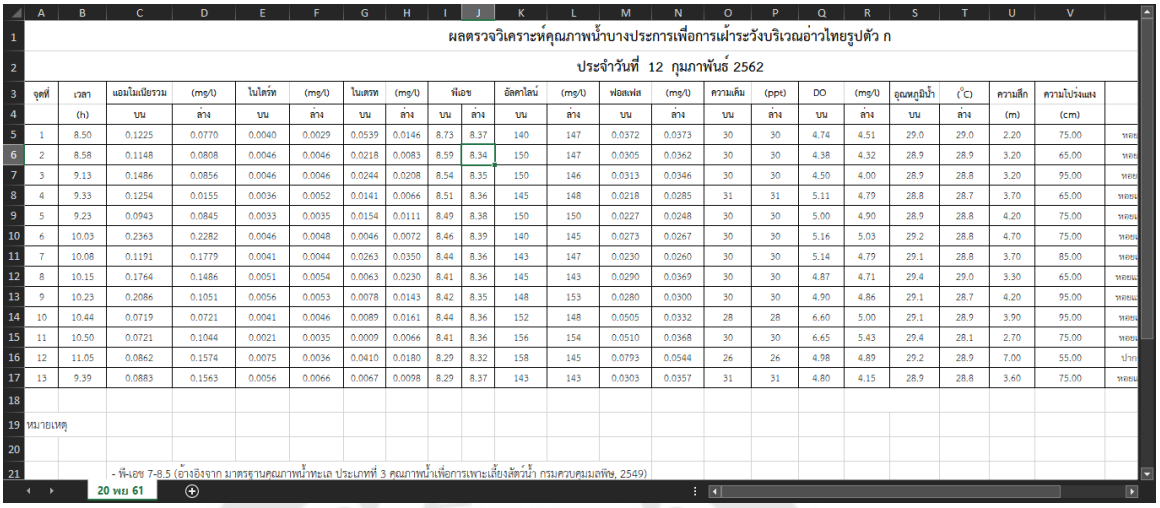
ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 11 ธันวาคม 2561



ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 16 มกราคม 2562



ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2562



ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

ประจำวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2562

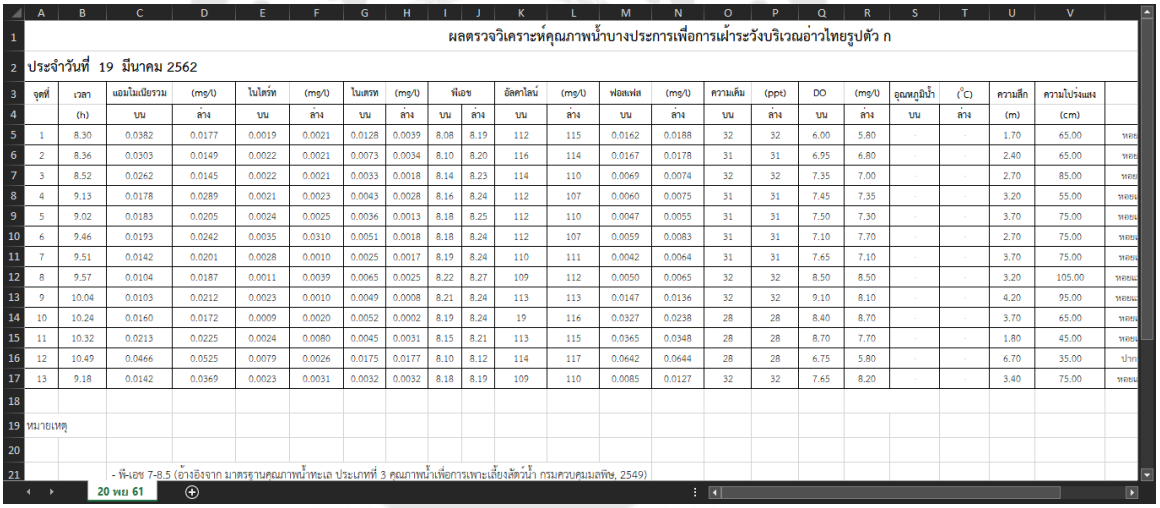
จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม		ไนไตรท์		ไนเตรท		พีเอช		อัลคาไลน์		ฟอสเฟส		ความเค็ม		DO		อุณหภูมิน้ำ		ความลึก	ความโปร่งแสง	
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)	
1	8.50	0.1225	0.0770	0.0040	0.0029	0.0539	0.0146	8.73	8.37	140	147	0.0372	0.0373	30	30	4.74	4.51	29.0	29.0	2.20	75.00	
2	8.58	0.1148	0.0808	0.0046	0.0046	0.0218	0.0083	8.59	8.34	150	147	0.0305	0.0362	30	30	4.38	4.32	28.9	28.9	3.20	65.00	
3	9.13	0.1486	0.0856	0.0046	0.0046	0.0244	0.0208	8.54	8.35	150	146	0.0313	0.0346	30	30	4.50	4.00	28.9	28.8	3.20	95.00	
4	9.33	0.1254	0.0155	0.0036	0.0052	0.0141	0.0066	8.51	8.36	145	148	0.0218	0.0285	31	31	5.11	4.79	28.8	28.7	3.70	65.00	
5	9.23	0.0943	0.0845	0.0033	0.0035	0.0154	0.0111	8.49	8.38	150	150	0.0227	0.0248	30	30	5.00	4.90	28.9	28.8	4.20	75.00	
6	10.03	0.2363	0.2282	0.0046	0.0048	0.0046	0.0072	8.46	8.39	140	145	0.0273	0.0267	30	30	5.16	5.03	29.2	28.8	4.70	75.00	
7	10.08	0.1191	0.1779	0.0041	0.0044	0.0263	0.0350	8.44	8.36	143	147	0.0230	0.0260	30	30	5.14	4.79	29.1	28.8	3.70	85.00	
8	10.15	0.1764	0.1486	0.0051	0.0054	0.0063	0.0230	8.41	8.36	145	143	0.0290	0.0369	30	30	4.87	4.71	29.4	29.0	3.30	65.00	
9	10.23	0.2086	0.1051	0.0056	0.0053	0.0078	0.0143	8.42	8.35	148	153	0.0280	0.0300	30	30	4.90	4.86	29.1	28.7	4.20	95.00	
10	10.44	0.0719	0.0721	0.0041	0.0046	0.0089	0.0161	8.44	8.36	152	148	0.0505	0.0332	28	28	6.60	5.00	29.1	28.9	3.90	95.00	
11	10.50	0.0721	0.1044	0.0021	0.0035	0.0009	0.0066	8.41	8.36	156	154	0.0510	0.0368	30	30	6.65	5.43	29.4	28.1	2.70	75.00	
12	11.05	0.0862	0.1574	0.0075	0.0036	0.0410	0.0180	8.29	8.32	158	145	0.0793	0.0544	26	26	4.98	4.89	29.2	28.9	7.00	55.00	
13	9.39	0.0883	0.1563	0.0056	0.0066	0.0067	0.0098	8.29	8.37	143	143	0.0303	0.0357	31	31	4.80	4.15	28.9	28.8	3.60	75.00	

หมายเหตุ

- พี-เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

20 พย 61

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 19 มีนาคม 2562



ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

ประจำวันที่ 19 มีนาคม 2562

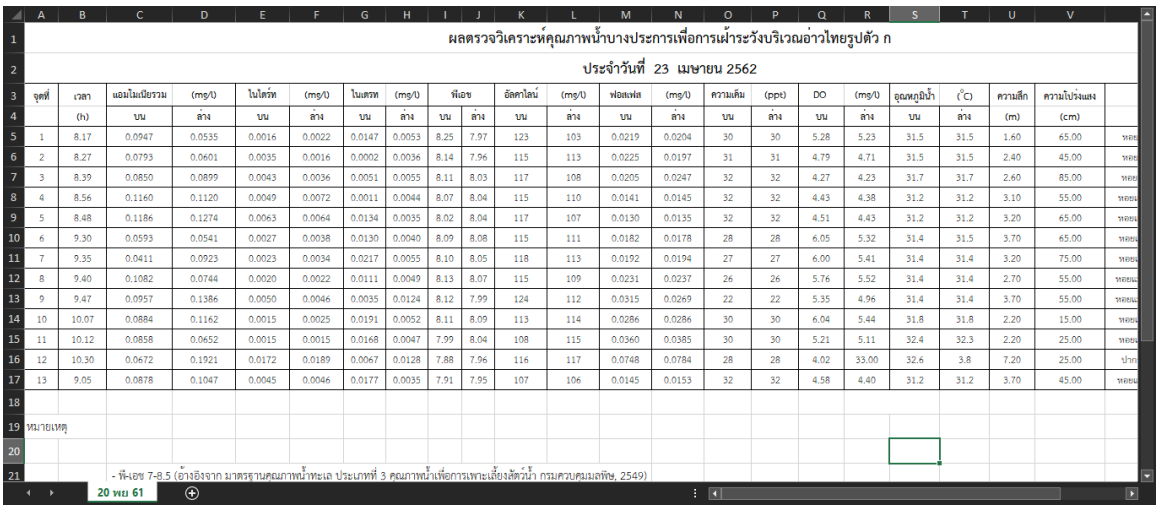
จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม		ไนไตรท์		ไนเตรท		พีเอช		อัลคาไลน์		ฟอสเฟส		ความเค็ม		DO		อุณหภูมิน้ำ		ความลึก	ความโปร่งแสง	
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)	
1	8.30	0.0382	0.0177	0.0019	0.0021	0.0128	0.0039	8.08	8.19	112	115	0.0162	0.0188	32	32	6.00	5.80	-	-	1.70	65.00	
2	8.36	0.0303	0.0149	0.0022	0.0021	0.0073	0.0034	8.10	8.20	116	114	0.0167	0.0178	31	31	6.95	6.80	-	-	2.40	65.00	
3	8.52	0.0262	0.0145	0.0022	0.0021	0.0033	0.0018	8.14	8.23	114	110	0.0069	0.0074	32	32	7.35	7.00	-	-	2.70	85.00	
4	9.13	0.0178	0.0289	0.0021	0.0023	0.0043	0.0028	8.16	8.24	112	107	0.0060	0.0075	31	31	7.45	7.35	-	-	3.20	55.00	
5	9.02	0.0183	0.0205	0.0024	0.0025	0.0036	0.0013	8.18	8.25	112	110	0.0047	0.0055	31	31	7.50	7.30	-	-	3.70	75.00	
6	9.46	0.0193	0.0242	0.0035	0.0310	0.0051	0.0018	8.18	8.24	112	107	0.0059	0.0083	31	31	7.10	7.70	-	-	2.70	75.00	
7	9.51	0.0142	0.0201	0.0028	0.0010	0.0025	0.0017	8.19	8.24	110	111	0.0042	0.0064	31	31	7.65	7.10	-	-	3.70	75.00	
8	9.57	0.0104	0.0187	0.0011	0.0039	0.0065	0.0025	8.22	8.27	109	112	0.0050	0.0065	32	32	8.50	8.50	-	-	3.20	105.00	
9	10.04	0.0103	0.0212	0.0023	0.0010	0.0049	0.0008	8.21	8.24	113	113	0.0147	0.0136	32	32	9.10	8.10	-	-	4.20	95.00	
10	10.24	0.0160	0.0172	0.0009	0.0020	0.0052	0.0002	8.19	8.24	19	116	0.0327	0.0238	28	28	8.40	8.70	-	-	3.70	65.00	
11	10.32	0.0213	0.0225	0.0024	0.0080	0.0045	0.0031	8.15	8.21	113	115	0.0365	0.0348	28	28	8.70	7.70	-	-	1.80	45.00	
12	10.49	0.0466	0.0525	0.0079	0.0026	0.0175	0.0177	8.10	8.12	114	117	0.0642	0.0644	28	28	6.75	5.80	-	-	6.70	35.00	
13	9.18	0.0142	0.0369	0.0023	0.0031	0.0032	0.0032	8.18	8.19	109	110	0.0085	0.0127	32	32	7.65	8.20	-	-	3.40	75.00	

หมายเหตุ

- พี-เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

20 พย 61

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 23 เมษายน 2562



ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

ประจำวันที่ 23 เมษายน 2562

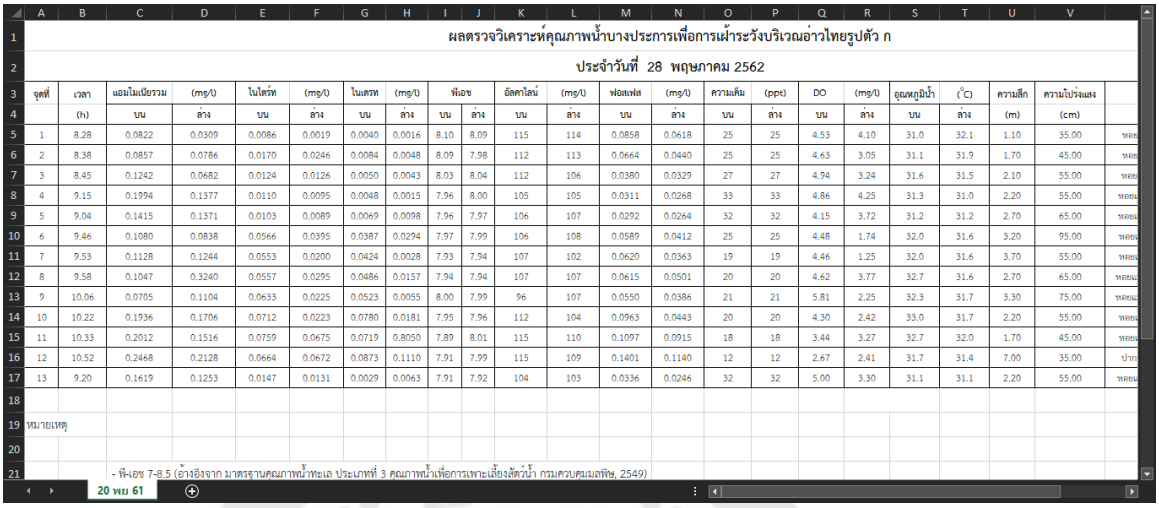
จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม		ไนไตรท์		ไนเตรท		พีเอช		อัลคาไลน์		ฟอสเฟส		ความเค็ม		DO		อุณหภูมิน้ำ		ความลึก	ความโปร่งแสง	
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)	
1	8.17	0.0947	0.0535	0.0016	0.0022	0.0147	0.0053	8.25	7.97	123	103	0.0219	0.0204	30	30	5.28	5.23	31.5	31.5	1.60	65.00	
2	8.27	0.0793	0.0601	0.0035	0.0016	0.0002	0.0036	8.14	7.96	115	113	0.0225	0.0197	31	31	4.79	4.71	31.5	31.5	2.40	45.00	
3	8.39	0.0850	0.0899	0.0043	0.0036	0.0051	0.0055	8.11	8.03	117	108	0.0205	0.0247	32	32	4.27	4.23	31.7	31.7	2.60	85.00	
4	8.56	0.1160	0.1120	0.0049	0.0072	0.0011	0.0044	8.07	8.04	115	110	0.0141	0.0145	32	32	4.43	4.38	31.2	31.2	3.10	55.00	
5	8.48	0.1186	0.1274	0.0063	0.0064	0.0134	0.0035	8.02	8.04	117	107	0.0130	0.0135	32	32	4.51	4.43	31.2	31.2	3.20	65.00	
6	9.30	0.0593	0.0541	0.0027	0.0038	0.0130	0.0040	8.09	8.08	115	111	0.0182	0.0178	28	28	6.05	5.32	31.4	31.5	3.70	65.00	
7	9.35	0.0411	0.0923	0.0023	0.0034	0.0217	0.0055	8.10	8.05	118	113	0.0192	0.0194	27	27	6.00	5.41	31.4	31.4	3.20	75.00	
8	9.40	0.1082	0.0744	0.0020	0.0022	0.0111	0.0049	8.13	8.07	115	109	0.0231	0.0237	26	26	5.76	5.52	31.4	31.4	2.70	55.00	
9	9.47	0.0957	0.1386	0.0050	0.0046	0.0035	0.0124	8.12	7.99	124	112	0.0315	0.0269	22	22	5.35	4.96	31.4	31.4	3.70	55.00	
10	10.07	0.0884	0.1162	0.0015	0.0025	0.0191	0.0052	8.11	8.09	113	114	0.0286	0.0286	30	30	6.04	5.44	31.8	31.8	2.20	15.00	
11	10.12	0.0858	0.0652	0.0015	0.0015	0.0168	0.0047	7.99	8.04	108	115	0.0360	0.0385	30	30	5.21	5.11	32.4	32.3	2.20	25.00	
12	10.30	0.0672	0.1921	0.0172	0.0189	0.0067	0.0128	7.88	7.96	116	117	0.0748	0.0784	28	28	4.02	33.00	32.6	3.8	7.20	25.00	
13	9.05	0.0878	0.1047	0.0045	0.0046	0.0177	0.0035	7.91	7.95	107	106	0.0145	0.0153	32	32	4.58	4.40	31.2	31.2	3.70	45.00	

หมายเหตุ

- พี-เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

20 พย 61

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 28 พฤษภาคม 2562



ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

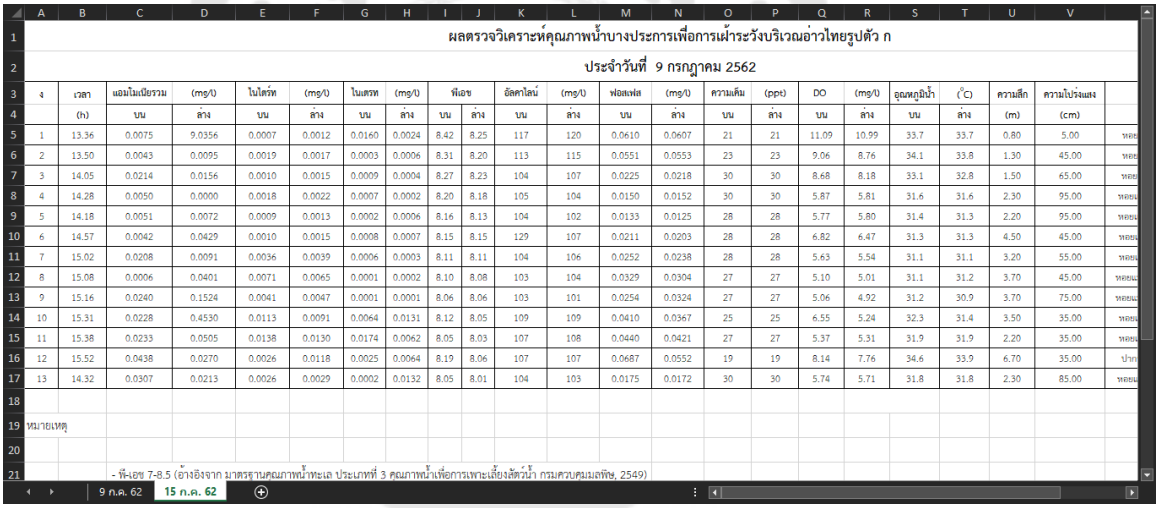
ประจำวันที่ 28 พฤษภาคม 2562

จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม (mg/l)		ไนไตรท์ (mg/l)		ไนเตรท (mg/l)		พีเอช		อัลคาไลน์ (mg/l)		ฟอสเฟส (mg/l)		ความเค็ม (ppt)		DO (mg/l)		อุณหภูมิน้ำ (°C)		ความลึก	ความโปร่งแสง
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)
1	8.28	0.0822	0.0309	0.0086	0.0019	0.0040	0.0016	8.10	8.09	115	114	0.0858	0.0618	25	25	4.53	4.10	31.0	32.1	1.10	35.00
2	8.38	0.0857	0.0786	0.0170	0.0246	0.0084	0.0048	8.09	7.98	112	113	0.0664	0.0440	25	25	4.63	3.05	31.1	31.9	1.70	45.00
3	8.45	0.1242	0.0682	0.0124	0.0126	0.0050	0.0043	8.03	8.04	112	106	0.0380	0.0329	27	27	4.94	3.24	31.6	31.5	2.10	55.00
4	9.15	0.1994	0.1377	0.0110	0.0095	0.0048	0.0015	7.96	8.00	105	105	0.0311	0.0268	33	33	4.86	4.25	31.3	31.0	2.20	55.00
5	9.04	0.1415	0.1371	0.0103	0.0089	0.0069	0.0098	7.96	7.97	106	107	0.0292	0.0264	32	32	4.15	3.72	31.2	31.2	2.70	65.00
6	9.46	0.1080	0.0838	0.0566	0.0395	0.0387	0.0294	7.97	7.99	106	108	0.0589	0.0412	25	25	4.48	1.74	32.0	31.6	3.20	95.00
7	9.53	0.1128	0.1244	0.0553	0.0200	0.0424	0.0028	7.93	7.94	107	102	0.0620	0.0363	19	19	4.46	1.25	32.0	31.6	3.70	55.00
8	9.58	0.1047	0.3240	0.0557	0.0295	0.0486	0.0157	7.94	7.94	107	107	0.0615	0.0501	20	20	4.62	3.77	32.7	31.6	2.70	65.00
9	10.06	0.0705	0.1104	0.0633	0.0225	0.0523	0.0055	8.00	7.99	96	107	0.0550	0.0386	21	21	5.81	2.25	32.3	31.7	3.30	75.00
10	10.22	0.1936	0.1706	0.0712	0.0223	0.0780	0.0181	7.95	7.96	112	104	0.0963	0.0443	20	20	4.30	2.42	33.0	31.7	2.20	55.00
11	10.33	0.2012	0.1516	0.0759	0.0675	0.0719	0.8050	7.89	8.01	115	110	0.1097	0.0915	18	18	3.44	3.27	32.7	32.0	1.70	45.00
12	10.52	0.2468	0.2128	0.0664	0.0672	0.0873	0.1110	7.91	7.99	115	109	0.1401	0.1140	12	12	2.67	2.41	31.7	31.4	7.00	35.00
13	9.20	0.1619	0.1253	0.0147	0.0131	0.0029	0.0063	7.91	7.92	104	103	0.0336	0.0246	32	32	5.00	3.30	31.1	31.1	2.20	55.00

หมายเหตุ

- พี-เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 9 กรกฎาคม 2562



ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

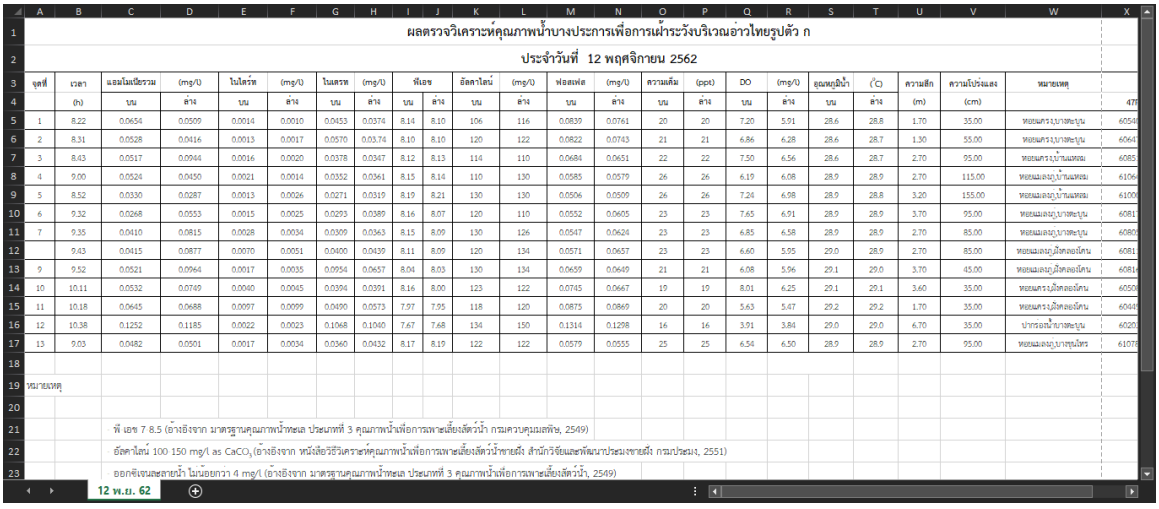
ประจำวันที่ 9 กรกฎาคม 2562

ง	เวลา	แอมโมเนียรวม (mg/l)		ไนไตรท์ (mg/l)		ไนเตรท (mg/l)		พีเอช		อัลคาไลน์ (mg/l)		ฟอสเฟส (mg/l)		ความเค็ม (ppt)		DO (mg/l)		อุณหภูมิน้ำ (°C)		ความลึก	ความโปร่งแสง
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)
1	13.36	0.0075	9.0356	0.0007	0.0012	0.0160	0.0024	8.42	8.25	117	120	0.0610	0.0607	21	21	11.09	10.99	33.7	33.7	0.80	5.00
2	13.50	0.0043	0.0095	0.0019	0.0017	0.0003	0.0006	8.31	8.20	113	115	0.0551	0.0553	23	23	9.06	8.76	34.1	33.8	1.30	45.00
3	14.05	0.0214	0.0156	0.0010	0.0015	0.0009	0.0004	8.27	8.23	104	107	0.0225	0.0218	30	30	8.68	8.18	33.1	32.8	1.50	65.00
4	14.28	0.0050	0.0000	0.0018	0.0022	0.0007	0.0002	8.20	8.18	105	104	0.0150	0.0152	30	30	5.87	5.81	31.6	31.6	2.30	95.00
5	14.18	0.0051	0.0072	0.0009	0.0013	0.0002	0.0006	8.16	8.13	104	102	0.0133	0.0125	28	28	5.77	5.80	31.4	31.3	2.20	95.00
6	14.57	0.0042	0.0429	0.0010	0.0015	0.0008	0.0007	8.15	8.15	129	107	0.0211	0.0203	28	28	6.82	6.47	31.3	31.3	4.50	45.00
7	15.02	0.0208	0.0091	0.0036	0.0039	0.0006	0.0003	8.11	8.11	104	106	0.0252	0.0238	28	28	5.63	5.54	31.1	31.1	3.20	55.00
8	15.08	0.0006	0.0401	0.0071	0.0065	0.0001	0.0002	8.10	8.08	103	104	0.0329	0.0304	27	27	5.10	5.01	31.1	31.2	3.70	45.00
9	15.16	0.0240	0.1524	0.0041	0.0047	0.0001	0.0001	8.06	8.06	103	101	0.0254	0.0324	27	27	5.06	4.92	31.2	30.9	3.70	75.00
10	15.31	0.0228	0.4530	0.0113	0.0091	0.0064	0.0131	8.12	8.05	109	109	0.0410	0.0367	25	25	6.55	5.24	32.3	31.4	3.50	35.00
11	15.38	0.0233	0.0505	0.0138	0.0130	0.0174	0.0062	8.05	8.03	107	108	0.0440	0.0421	27	27	5.37	5.31	31.9	31.9	2.20	35.00
12	15.52	0.0438	0.0270	0.0026	0.0118	0.0025	0.0064	8.19	8.06	107	107	0.0687	0.0552	19	19	8.14	7.76	34.6	33.9	6.70	35.00
13	14.32	0.0307	0.0213	0.0026	0.0029	0.0002	0.0132	8.05	8.01	104	103	0.0175	0.0172	30	30	5.74	5.71	31.8	31.8	2.30	85.00

หมายเหตุ

- พี-เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 12 พฤศจิกายน 2562



ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

ประจำวันที่ 12 พฤศจิกายน 2562

จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม (mg/l)		ไนไตรท์ (mg/l)		ไนเตรท (mg/l)		พีเอช		อัลคาไลน์ (mg/l)		ฟอสเฟส (mg/l)		ความเค็ม (ppt)		DO (mg/l)		อุณหภูมิน้ำ (°C)		ความลึก	ความโปร่งแสง	หมายเหตุ
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)	
1	8.22	0.0654	0.0509	0.0014	0.0010	0.0453	0.0374	8.14	8.10	106	116	0.0839	0.0761	20	20	7.20	5.91	28.6	28.8	1.70	35.00	หอยแครง,บางทะลุบน
2	8.31	0.0528	0.0416	0.0013	0.0017	0.0570	0.0374	8.10	8.10	120	122	0.0822	0.0743	21	21	6.86	6.28	28.6	28.7	1.30	55.00	หอยแครง,บางทะลุบน
3	8.43	0.0517	0.0944	0.0016	0.0020	0.0378	0.0347	8.12	8.13	114	110	0.0684	0.0651	22	22	7.50	6.56	28.6	28.7	2.70	95.00	หอยแครง,บ้านแหลม
4	9.00	0.0524	0.0450	0.0021	0.0014	0.0352	0.0361	8.15	8.14	110	130	0.0585	0.0579	26	26	6.19	6.08	28.9	28.9	2.70	115.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม
5	8.52	0.0330	0.0287	0.0013	0.0026	0.0271	0.0319	8.19	8.21	130	130	0.0506	0.0509	26	26	7.24	6.98	28.9	28.8	3.20	155.00	หอยแมลงภู่,บ้านแหลม
6	9.32	0.0268	0.0553	0.0015	0.0025	0.0293	0.0389	8.16	8.07	120	110	0.0552	0.0605	23	23	7.65	6.91	28.9	28.9	3.70	95.00	หอยแมลงภู่,บางทะลุบน
7	9.35	0.0410	0.0815	0.0028	0.0034	0.0309	0.0363	8.15	8.09	130	126	0.0547	0.0624	23	23	6.85	6.58	28.9	28.9	2.70	85.00	หอยแมลงภู่,บางทะลุบน
8	9.43	0.0415	0.0877	0.0070	0.0051	0.0400	0.0439	8.11	8.09	120	134	0.0571	0.0657	23	23	6.60	5.95	29.0	28.9	2.70	85.00	หอยแมลงภู่,ปัตตองโคน
9	9.52	0.0521	0.0964	0.0017	0.0035	0.0954	0.0657	8.04	8.03	130	134	0.0659	0.0649	21	21	6.08	5.96	29.1	29.0	3.70	45.00	หอยแมลงภู่,ปัตตองโคน
10	10.11	0.0532	0.0749	0.0040	0.0045	0.0394	0.0391	8.16	8.00	123	122	0.0745	0.0667	19	19	8.01	6.25	29.1	29.1	3.60	35.00	หอยแครง,ปัตตองโคน
11	10.18	0.0645	0.0688	0.0097	0.0099	0.0490	0.0573	7.97	7.95	118	120	0.0875	0.0869	20	20	5.63	5.47	29.2	29.2	1.70	35.00	หอยแครง,ปัตตองโคน
12	10.38	0.1252	0.1185	0.0022	0.0023	0.1068	0.1040	7.67	7.68	134	150	0.1314	0.1298	16	16	3.91	3.84	29.0	29.0	6.70	35.00	ปากรอง,บางทะลุบน
13	9.03	0.0482	0.0501	0.0017	0.0034	0.0360	0.0432	8.17	8.19	122	122	0.0579	0.0555	25	25	6.54	6.50	28.9	28.9	2.70	95.00	หอยแมลงภู่,บางขุนไทร

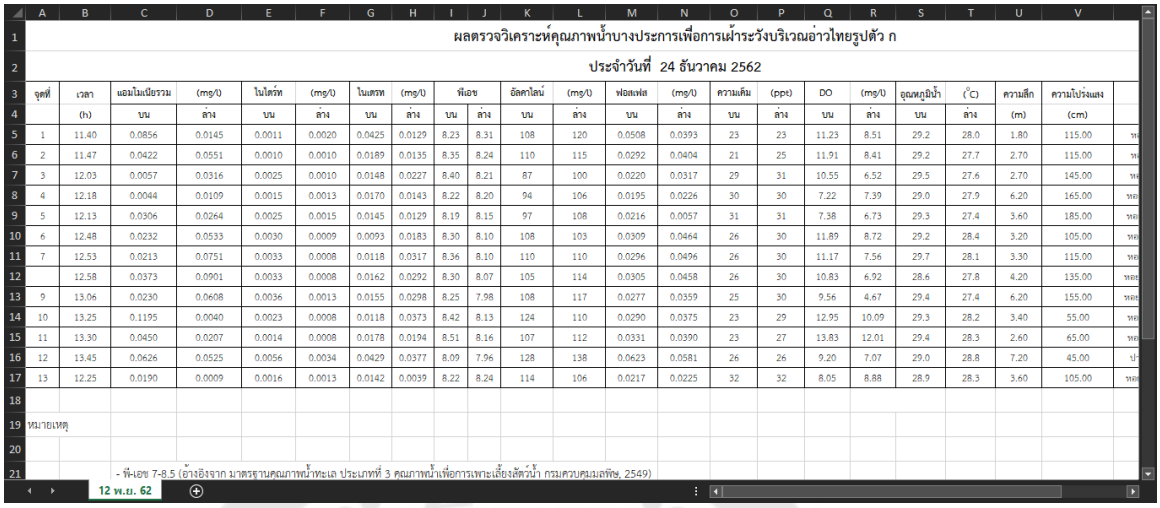
หมายเหตุ

พี เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

อัลคาไลน์ 100 150 mg/l as $CaCO_3$ (อ้างอิงจาก หนังสือวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง กรมประมง, 2551)

ออกซิเจนละลายน้ำ ไม่น้อยกวา 4 mg/l (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ, 2549)

ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการ ประจำวันที่ 24 ธันวาคม 2562



ผลตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการเพื่อการเฝ้าระวังบริเวณอ่าวไทยรูปตัว ก

ประจำวันที่ 24 ธันวาคม 2562

จุดที่	เวลา	แอมโมเนียรวม	(mg/l)	ไนไตร์ท	(mg/l)	ไนเตรท	(mg/l)	ฟอสเฟส		อัลคาไลน์	(mg/l)	ฟอสเฟส	(mg/l)	ความเค็ม	(ppt)	DO	(mg/l)	อุณหภูมิน้ำ	(°C)	ความลึก	ความโปร่งแสง	
	(h)	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	บน	ล่าง	(m)	(cm)	
1	11.40	0.0856	0.0145	0.0011	0.0020	0.0425	0.0129	8.23	8.31	108	120	0.0508	0.0393	23	23	11.23	8.51	29.2	28.0	1.80	115.00	
2	11.47	0.0422	0.0551	0.0010	0.0010	0.0189	0.0135	8.35	8.24	110	115	0.0292	0.0404	21	25	11.91	8.41	29.2	27.7	2.70	115.00	
3	12.03	0.0057	0.0316	0.0025	0.0010	0.0148	0.0227	8.40	8.21	87	100	0.0220	0.0317	29	31	10.55	6.52	29.5	27.6	2.70	145.00	
4	12.18	0.0044	0.0109	0.0015	0.0013	0.0170	0.0143	8.22	8.20	94	106	0.0195	0.0226	30	30	7.22	7.39	29.0	27.9	6.20	165.00	
5	12.13	0.0306	0.0264	0.0025	0.0015	0.0145	0.0129	8.19	8.15	97	108	0.0216	0.0057	31	31	7.38	6.73	29.3	27.4	3.60	185.00	
6	12.48	0.0232	0.0533	0.0030	0.0009	0.0093	0.0183	8.30	8.10	108	103	0.0309	0.0464	26	30	11.89	8.72	29.2	28.4	3.20	105.00	
7	12.53	0.0213	0.0751	0.0033	0.0008	0.0118	0.0317	8.36	8.10	110	110	0.0296	0.0496	26	30	11.17	7.56	29.7	28.1	3.30	115.00	
	12.58	0.0373	0.0901	0.0033	0.0008	0.0162	0.0292	8.30	8.07	105	114	0.0305	0.0458	26	30	10.83	6.92	28.6	27.8	4.20	135.00	
9	13.06	0.0230	0.0608	0.0036	0.0013	0.0155	0.0298	8.25	7.98	108	117	0.0277	0.0359	25	30	9.56	4.67	29.4	27.4	6.20	155.00	
10	13.25	0.1195	0.0040	0.0023	0.0008	0.0118	0.0373	8.42	8.13	124	110	0.0290	0.0375	23	29	12.95	10.09	29.3	28.2	3.40	55.00	
11	13.30	0.0450	0.0207	0.0014	0.0008	0.0178	0.0194	8.51	8.16	107	112	0.0331	0.0390	23	27	13.83	12.01	29.4	28.3	2.60	65.00	
12	13.45	0.0626	0.0525	0.0056	0.0034	0.0429	0.0377	8.09	7.96	128	138	0.0623	0.0581	26	26	9.20	7.07	29.0	28.8	7.20	45.00	
13	12.25	0.0190	0.0009	0.0016	0.0013	0.0142	0.0039	8.22	8.24	114	106	0.0217	0.0225	32	32	8.05	8.88	28.9	28.3	3.60	105.00	

หมายเหตุ

- พี-เอช 7-8.5 (อ้างอิงจาก มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

12 พ.ย. 62

ตารางเปรียบเทียบวันที่ดาวน์โหลดภาพถ่ายจากดาวเทียมกับวันที่ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการของปีพ.ศ. 2559

รายละเอียด	วันที่								
ภาพถ่ายจากดาวเทียม	13 ม.ค. 59	12 ก.พ. 59	13 มี.ค. 59	13 เม.ย. 59	25 ส.ค. 59	12 ก.ย. 59	19 ต.ค. 59	18 พ.ย. 59	18 ธ.ค. 59
การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	5 ม.ค. 59	16 ก.พ. 59	15 มี.ค. 59	19 เม.ย. 59	24 ส.ค. 59	12 ก.ย.59	9 พ.ย. 59	16 พ.ย. 59	14 ธ.ค. 59

ตารางเปรียบเทียบวันที่ดาวน์โหลดภาพถ่ายจากดาวเทียมกับวันที่ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการของปีพ.ศ. 2560

รายละเอียด	วันที่						
ภาพถ่ายจากดาวเทียม	27 ม.ค. 60	26 ก.พ. 60	18 มี.ค. 60	27 เม.ย. 60	25 ส.ค. 60	14 ก.ย. 60	23 ธ.ค. 60
การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	17 ม.ค. 60	22 ก.พ. 60	22 ก.พ. 60	26 เม.ย. 60	28 ส.ค. 60	12 ก.ย. 60	19 ธ.ค. 60

ตารางเปรียบเทียบวันที่ดาวน์โหลดภาพถ่ายจากดาวเทียมกับวันที่ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการของปีพ.ศ. 2561

รายละเอียด	วันที่								
ภาพถ่ายจากดาวเทียม	11 ก.พ. 61	21 ก.พ. 61	13 มี.ค. 61	12 เม.ย. 61	12 พ.ค. 61	10 ก.ค. 61	9 ต.ค. 61	18 พ.ย. 61	28 ธ.ค. 61
การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	20 ก.พ. 61	21 ก.พ. 61	20 มี.ค. 61	23 เม.ย. 61	24 พ.ค. 61	6 ก.ค. 61	20 พ.ย. 61	20 พ.ย. 61	11 ธ.ค. 61

ตารางเปรียบเทียบวันที่ดาวน์โหลดภาพถ่ายจากดาวเทียมกับวันที่ตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบางประการของปีพ.ศ. 2562

รายละเอียด	วันที่								
ภาพถ่ายจากดาวเทียม	17 ม.ค. 62	6 ก.พ. 62	28 มี.ค. 62	17 เม.ย. 62	17 พ.ค. 62	16 ก.ค. 62	24 ต.ค. 62	3 พ.ย. 62	13 ธ.ค. 62
การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	16 ม.ค. 62	12 ก.พ. 62	19 มี.ค. 62	23 เม.ย. 62	28 พ.ค. 62	9 ก.ค. 62	12 พ.ย. 62	12 พ.ย. 62	24 ธ.ค. 62

แบบสัมภาษณ์ที่ใช้ในการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 114 ซอยสุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110 โทรศัพท์ 0-2649-5000 โทรสาร 0-2258-4007

แบบสำรวจ

หัวข้อปริญญานิพนธ์ : ความสัมพันธ์ของดัชนีคุณภาพน้ำกับแบบรูปเชิงพื้นที่การเพาะเลี้ยงหอยทะเล ในพื้นที่อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี

คำชี้แจง : กรุณากรอกข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงให้มากที่สุด โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์แบบรูปเชิงพื้นที่ของการเลี้ยงหอยทะเล กับลักษณะภูมิทัศน์วัฒนธรรมในพื้นที่แปลงเลี้ยงหอยทะเล ซึ่งผลในการสำรวจครั้งนี้จะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อนำมาใช้ในงานวิจัยหัวข้อดังกล่าว เท่านั้น

แบบสำรวจ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่

1. ข้อมูลทั่วไปและการตั้งถิ่นฐาน
2. วิธีดำเนินการเพาะเลี้ยงหอยทะเล
3. ปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงหอยทะเล
4. ผลกระทบจากคุณน้ำที่ต่อการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

ด้านที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและการตั้งถิ่นฐาน

เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

อายุ ☐ ต่ำกว่า 25 ปี ☐ ระหว่าง 26-35 ปี ☐ ระหว่าง 36-45 ปี ☐ ระหว่าง 46-55 ปี ☐ มากกว่า 55 ปี

ระดับการศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท ☐ อื่นๆ (ระบุ).....

ท่านได้อยู่อาศัยในบริเวณนี้มาแล้ว.....ปี ท่านเพาะเลี้ยงหอยทะเลมาแล้ว.....ปี

อาชีพเดิม..... อาชีพหลัก..... อาชีพรอง.....

ที่พักอาศัย ☐ บ้านตัวเอง ☐ บ้านเช่า ระยะห่างจากบ้านไปยังแปลงเลี้ยง.....กิโลเมตร

ลูกจ้างภายในฟาร์ม ☐ ไม่มี ลูกจ้าง ☐ มี จำนวน(ระบุ).....คน

สาเหตุที่ท่านเลือกประกอบกิจการการเพาะเลี้ยงหอยทะเลคืออะไร

.....

.....

ด้านที่ 2 วิธีดำเนินการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

☐ **หอยนางรม**

ขนาดพื้นที่.....ไร่ จำนวน.....แปลง รอบการเพาเลี้ยง.....รอบ/ปี ระยะเวลาการเลี้ยง.....เดือน/รอบ

ประเภทการเพาะเลี้ยง ☐ บนก้อนหิน.....หลัก ☐ แขวนพวงอุบะ.....หลัก ☐ แท่งซีเมนต์.....หลัก

☐ หลักไม้ปัก.....หลัก ☐ หลอดหรือท่อซีเมนต์.....หลัก ☐ อื่นๆ.....

แหล่งลูกพันธุ์ ☐ จับจากธรรมชาติ - บริเวณ.....

☐ ซื้อจากผู้ขาย - แหล่งที่ซื้อ..... ขนาดลูกพันธุ์..... ซม.

- ราคา.....บาท/..... อัตราส่วนการหว่าน.....ตัว/แปลง

ผลผลิตหอย.....กิโลกรัม/รอบการเลี้ยง ราคาขาย.....บาท/กิโลกรัม รวมทั้งหมด.....บาท/ปี

การเลือกพื้นที่เพาะเลี้ยงหอย เลือกอย่างไร

.....

.....

☐ **<u>หอยแครง</u>**

ขนาดพื้นที่.....ไร่ จำนวน.....แปลง รอบการเพาเลี้ยง.....รอบ/ปี ระยะเวลาการเลี้ยง.....เดือน/รอบ

ประเภทการเพาะเลี้ยง ☐ การเลี้ยงแบบดั้งเดิม ☐ การเลี้ยงแบบพัฒนา

แหล่งลูกพันธุ์ ☐ จับจากธรรมชาติ - บริเวณ.....

☐ ซื้อจากผู้ขาย - แหล่งที่ซื้อ..... ขนาดลูกพันธุ์..... ซม.

- ราคา.....บาท/..... อัตราส่วนการหว่าน.....ตัว/แปลง

ผลผลิตหอย.....กิโลกรัม/รอบการเลี้ยง ราคาขาย.....บาท/กิโลกรัม รวมทั้งหมด.....บาท/ปี

การเลือกพื้นที่เพาะเลี้ยงหอย เลือกอย่างไร

.....

.....

☐ **<u>หอยแมลงภู่</u>**

ขนาดพื้นที่.....ไร่ จำนวน.....แปลง รอบการเพาเลี้ยง.....รอบ/ปี ระยะเวลาการเลี้ยง.....เดือน/รอบ

ประเภทการเพาะเลี้ยง ☐ ปักหลักล่อลูกหอย ☐ แขวนบนราวเชือก ☐ แขวนบนแพไม้

☐ การเลี้ยงแบบพัฒนา ☐ อื่นๆ.....

แหล่งลูกพันธุ์ ☐ จับจากธรรมชาติ - บริเวณ.....

☐ ซื้อจากผู้ขาย - แหล่งที่ซื้อ..... ขนาดลูกพันธุ์..... ซม.

- ราคา.....บาท/..... อัตราส่วนการหว่าน.....ตัว/แปลง

ผลผลิตหอย.....กิโลกรัม/รอบการเลี้ยง ราคาขาย.....บาท/กิโลกรัม รวมทั้งหมด.....บาท/ปี

การเลือกพื้นที่เพาะเลี้ยงหอย เลือกอย่างไร

.....

.....

☐ หอยทะเลชนิดอื่นๆ (ระบุ).....

ขนาดพื้นที่.....ไร่ จำนวน.....แปลง รอบการเพาเลี้ยง.....รอบ/ปี ระยะเวลาการเลี้ยง.....เดือน/รอบ

ประเภทการเพาะเลี้ยง.....

แหล่งลูกพันธุ์ ☐ จับจากธรรมชาติ - บริเวณ.....

☐ ซื้อจากผู้ขาย - แหล่งที่ซื้อ..... ขนาดลูกพันธุ์..... ซม.

- ราคา.....บาท/..... อัตราส่วนการหว่าน.....ตัว/แปลง

ผลผลิตหอย.....กิโลกรัม/รอบการเลี้ยง ราคาขาย.....บาท/กิโลกรัม รวมทั้งหมด.....บาท/ปี

การเลือกพื้นที่เพาะเลี้ยงหอย เลือกอย่างไร

.....

.....

ด้านที่ 3 ปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

พื้นที่ที่พบปัญหา (เช่นปากแม่น้ำ บริเวณดินดอน บริเวณแปลงเพาะเลี้ยง)

.....

.....

ปัญหาที่พบในพื้นที่ (เช่น ปัญหาขยะ น้ำเสีย น้ำจืดลงทะเล การเกิดแพลงก์ตอนบูม)

.....

.....

ช่วงเวลาที่เกิดปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพน้ำ (เช่น เดือน ฤดูกาล)

.....

.....

ด้านที่ 4 ผลกระทบจากคุณน้ำที่ต่อการเพาะเลี้ยงหอยทะเล

ปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบอย่างไร

.....

.....

การแก้ปัญหาเบื้องต้น

.....

.....

ข้อเสนอแนะหรือความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายอดุลวิทย์ ชูเชิด
วัน เดือน ปี เกิด	14 พฤศจิกายน พ.ศ. 2536
สถานที่เกิด	จังหวัดราชบุรี
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2558 อักษรศาสตรบัณฑิต สาขาภูมิศาสตร์ จาก มหาวิทยาลัยศิลปากร พ.ศ. 2564 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาภูมิสารสนเทศ จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ที่อยู่ปัจจุบัน	51/328 หมู่ 1 ตำบลท่าตำหนัก อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม 73120