



โครงการ  
การเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์

ชื่อโครงการ การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

Study of Seagrass Area Changes along the Coast of Libong Island,  
Trang Province using Satellite Imagery

ชื่อนิสิต นางสาวปานรวี หัสต์กมลตระกูล เลขประจำตัวนิสิต 6032821923

ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล

ปีการศึกษา 2563

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

นางสาวปานรวี หัสต์กมลตระกูล

โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Study of Seagrass Area Changes along the Coast of Libong Island, Trang Province  
using Satellite Imagery

Panrawee Haskamontrakul

A Senior Project in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Bachelor of Science in Marine Science  
Department of Marine Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University  
Academic Year 2020

หัวข้อโครงการ การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง โดยใช้ข้อมูล  
ภาพถ่ายดาวเทียม  
โดย นางสาวปานรวี หัสต์กมลตระกูล  
ภาควิชา วิทยาศาสตร์ทางทะเล  
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปัทมา สิงห์รักษ์

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับโครงการฉบับนี้  
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาบัณฑิต ในรายวิชา 2309499 โครงการวิทยาศาสตร์

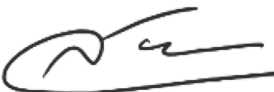


..... หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล  
(ศาสตราจารย์ ดร.วรรณพ วิทยาญจน์)

คณะกรรมการการสอบโครงการ

**ปัทมา สิงห์รักษ์**

..... อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปัทมา สิงห์รักษ์)



..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุขนา ชวนิชย์)

**สมฤดี จิตประไพ**

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมฤดี จิตประไพ)


**สุภาพร บุญญเจตน์พงษ์**

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร. สุภาพร บุญญเจตน์พงษ์)

**Project Title** Study of Seagrass Area Changes along the Coast of Libong Island,  
Trang Province using Satellite Imagery  
**By** Miss Panrawee Haskamontrakul  
**Field of study** Marine Science  
**Advisor** Assistant Professor Patama Singhruck, Ph.D.

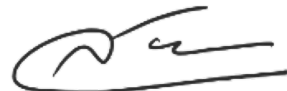
---

Accepted by the Department of Marine Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirement for the Bachelor's Degree

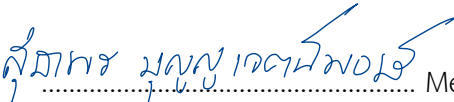
  
..... Head of Marine Science Department  
(Professor Voranop Viyakarn, Ph.D.)

PROJECT COMMITTEE

  
..... Project Advisor  
(Assistant Professor Patama Singhruck, Ph.D.)

  
..... Member  
(Associate Professor Suchana Chavanich, Ph.D.)

  
..... Member  
(Assistant Professor Somrudee Jitpraphai, Ph.D.)

  
..... Member  
(Sutaporn Bunyajetpong, Ph.D.)

ชื่อโครงการ	การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม
ชื่อนิติ	นางสาวปานรวี หัสต์กมลตระกูล
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ปัทมา สิงห์รักษ์
ปีการศึกษา	2563
ภาควิชา	วิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### บทคัดย่อ

แหล่งหญ้าทะเลมีความสำคัญในระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง เนื่องจากเป็นแหล่งอนุบาล แหล่งอาหาร แหล่งหลบภัยของสัตว์มีกระดูกสันหลังและไม่มีกระดูกสันหลัง เป็นแหล่งผลิตก๊าซออกซิเจนที่สำคัญ นอกจากนี้หญ้าทะเลยังช่วยลดการกัดเซาะชายฝั่งได้ดี โดยหญ้าทะเลจะช่วยยึดเกาะตะกอนให้ไม่ถูกพัดไปกับคลื่น และที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง มีแหล่งหญ้าทะเลที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย โดยเริ่มศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบงจากการสำรวจตำแหน่งของหญ้าทะเลที่แน่นอน แล้วนำภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 ตั้งแต่ปี พ.ศ.2558-2564 อย่างน้อยปีละ 1 ภาพ โดยเลือกภาพที่มีสภาพสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกัน เช่น ปริมาณเมฆ ระดับน้ำทะเล และคลื่นลม และจัดการภาพถ่ายดาวเทียมด้วยโปรแกรม SNAP โดยการตัดภาพให้เหลือเพียงบริเวณที่สนใจ คือ บริเวณเกาะลิบง และสร้าง Mask-จากนั้นวิเคราะห์หาพื้นที่หญ้าทะเลโดยวิธีการจำแนกแบบกำกับดูแลทำการจำแนกพื้นที่ออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ พื้นที่หญ้าทะเล พื้นที่ที่ไม่ใช่หญ้าทะเล พื้นที่หาดทราย และพื้นที่น้ำลึก จากนั้นคำนวณหาพื้นที่รวมของแหล่งหญ้าทะเล โดยในปี พ.ศ.2558 และ2564 ไม่มีภาพที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้ ผลการศึกษาพบว่า พ.ศ.2559 2560 2561 2562 และ2563 มีพื้นที่หญ้าทะเล 2.537 3.518 3.844 4.202 และ 1.858 ตารางกิโลเมตรตามลำดับ ดังนั้นพื้นที่หญ้าทะเลจึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ในปี พ.ศ.2563 มีพื้นที่หญ้าทะเลลดลงเนื่องจากคาดว่าสาเหตุคือการทิ้งตะกอนใกล้กับแหล่งหญ้าทะเล การตรวจสอบความถูกต้อง พบว่าในปี พ.ศ.2559 2560 2561 2562 และ2563 มีความถูกต้องในการจำแนกหญ้าทะเล 36.67% 50% 43.33% 66.67% และ 80% ตามลำดับ เนื่องจากในขั้นตอนการจำแนกแบบกำกับดูแลของพื้นที่หญ้าทะเลและพื้นที่ที่ไม่ใช่หญ้าทะเลมีลักษณะบ่งชี้เชิงสเปกตรัมที่ใกล้เคียงกันมาก และใช้พื้นที่หญ้าทะเลปี พ.ศ.2563 เป็นปีอ้างอิงในการตรวจสอบความถูกต้อง

คำสำคัญ: พื้นที่หญ้าทะเล ภาพถ่ายดาวเทียม เกาะลิบง ดาวเทียม Sentinel-2

<b>Project Title</b>	Study of Seagrass Area Changes along the Coast of Libong Island, Trang Province using Satellite Imagery
<b>Name</b>	Miss Panrawee Haskamontrakul
<b>Advisor</b>	Assistant Professor Patama Singhruck, Ph.D.
<b>Academic Year</b>	2020
<b>Department</b>	Marine Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University

---

### Abstract

Seagrass area is important to marine and coastal ecosystems. Seagrass provides food, habitat, and nursery areas for many vertebrate and invertebrate species and seagrass is an important source of oxygen production. In addition, seagrass reduces the force of the waves and providing protection against coastal erosion. Libong island, Trang province, has the largest seagrass area in Thailand. The study of seagrass area changes along the coast of Libong island started with field survey on exact location of seagrass. Next, satellite images in 2015-2021 from Sentinel-2 satellite were acquired with at least one image per year by selecting image with similar environmental condition such as cloud cover, sea level and wave current. Satellite images were preprocessed in SNAP program by subsetting satellite image and creating land/sea mask. Then, satellite images were classified by supervised classification method into four types: seagrass area, non-seagrass area, sandy area and deep-sea area. Finally, total seagrass areas were calculated from the classified data. Note that in 2015 and 2021, there were no images suitable for classification. The results showed that the seagrass area in 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 was 2.537 3.518 3.844 4.202 and 1.858 square kilometers, respectively. Therefore, trend of seagrass area was increasing. But seagrass area decreased in 2020 likely because of the disposal of sediment near seagrass site. The accuracy of seagrass classification in 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 was 36.67% 50% 43.33% 66.67% and 80%, respectively. The lower accuracies in the earlier years are due to the similarity of spectral signature between seagrass area and non-seagrass area and the use of seagrass area in 2020 as a reference.

Keywords: Seagrass area, Satellite image, Libong island, Sentinel-2

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสำเร็จด้านทุนทรัพย์จากทุนอุดหนุนโครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์

ขอขอบคุณอาจารย์ปัทมา สิงห์รักษ์ ที่ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดการทำโครงการนี้ ตั้งแต่การตั้งหัวข้อจนถึงการนำเสนอด้วยความเอาใจใส่

ขอขอบคุณอาจารย์คณะกรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำ ให้ข้อเสนอแนะ ทำให้การทำโครงการนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอบคุณพี่เจ้าหน้าที่จากศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งอันดามันตอนล่าง จังหวัดตรัง ที่ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการลงพื้นที่ศึกษาภาคสนามที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง รวมถึงให้ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่เบื้องต้น

ขอบคุณเพื่อน ๆ และพี่ ๆ ที่คอยช่วยเหลือ ทั้งการเก็บข้อมูล การใช้โปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ การหาข้อมูล การให้คำปรึกษา และการคอยเป็นกำลังใจ

นอกจากนี้ยังมีผู้ที่มีความร่วมมือช่วยเหลืออีกหลายท่าน ซึ่งผู้เขียนไม่สามารถกล่าวนามได้ทั้งหมด จึงขอขอบคุณทุกท่าน ณ โอกาสนี้

นางสาวปานรวี หัสต์กมลตระกูล



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ .....	ก
Abstract.....	ข
กิตติกรรมประกาศ .....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญรูป .....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและมูลเหตุจูงใจในการศึกษา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตการศึกษา .....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 การรับรู้จากระยะไกล และภาพถ่ายดาวเทียม .....	3
2.2 ดาวเทียม Sentinel-2 .....	3
2.3 ลักษณะบ่งชี้เชิงสเปกตรัม (Spectral Signature).....	4
2.4 พื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง .....	4
2.5 ตัวอย่างการศึกษาพื้นที่หญ้าทะเลด้วยภาพถ่ายดาวเทียม.....	6
บทที่ 3 วิธีการศึกษา.....	7
3.1 ข้อมูลภาคสนาม.....	7
3.2 ภาพถ่ายดาวเทียม.....	8
3.3 วิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมด้วยโปรแกรม SNAP .....	8
3.3.1 การตัดภาพถ่ายดาวเทียม (Subset Image) .....	8
3.3.2 การแปลงระบบพิกัด (Reprojection) .....	8
3.3.3 การจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification).....	8

3.3.4 การหาพื้นที่หญ้าทะเลที่ได้จากการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล .....	9
3.3.5 การตรวจสอบความถูกต้อง (Accuracy) .....	10
3.4 สร้างแผนที่ด้วยโปรแกรม QGIS .....	11
บทที่ 4 ผลการศึกษา และวิจารณ์ผล .....	12
4.1 พื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel.....	12
4.2 ความถูกต้อง (Accuracy) ในการวิเคราะห์พื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง .....	16
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ .....	18
5.1 สรุปผลการศึกษา .....	18
5.2 ข้อเสนอแนะ .....	18
เอกสารอ้างอิง .....	19

## สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 1 ดาวเทียม Sentinel-2 (European Space Agency, 2558).....	3
รูปที่ 2 ข้อมูลการบันทึกช่วงคลื่นของดาวเทียม Sentinel-2 13 แถบ (Kaplan and Avdan, 2017).....	4
รูปที่ 3 ลักษณะบ่งชี้เชิงสเปกตรัมของพื้นที่ที่แตกต่างกัน (Onjira, 2014).....	4
รูปที่ 4 แผนที่ประเทศไทย แสดงตำแหน่งของเกาะลันง จังหวัดตรัง (Infantes et al., 2020).....	5
รูปที่ 5 แผนที่แสดงตำแหน่งของหาดตูป เกาะลันง จังหวัดตรัง.....	6
รูปที่ 6 การเก็บข้อมูลภาคสนามที่พื้นที่หญ้าทะเล ที่เกาะลันง จังหวัดตรัง เมื่อวันที่ 11 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2563.....	7
รูปที่ 7 ลักษณะของหญ้าทะเลที่พบที่บริเวณเกาะลันง จังหวัดตรัง เมื่อวันที่ 11 เดือนธันวาคม พ.ศ.2563.....	7
รูปที่ 8 แสดงขอบเขตพื้นที่เกาะลันงในการศึกษา.....	8
รูปที่ 9 ภาพถ่ายดาวเทียมปี พ.ศ.2563 การสร้าง Polygon เพื่อจำแนกพื้นที่ที่แตกต่างกัน โดย Polygon สีเหลือง คือ พื้นที่น้ำทะเลลึก Polygon สีม่วง คือ พื้นที่หาดทราย Polygon สีเขียว คือ พื้นที่หญ้าทะเล และ Polygon สีชมพู คือ พื้นที่ที่ไม่มีหญ้าทะเล.....	9
รูปที่ 10 แสดงพื้นที่หญ้าทะเลบริเวณชายฝั่งรอบเกาะลันง (ในวงกลมสีเหลือง) ที่ได้จากการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแลที่นำมาคำนวณหาพื้นที่ โดยพื้นที่สีเขียวแสดงพื้นที่หญ้าทะเล พื้นที่สีน้ำเงินคือพื้นที่หาดทราย พื้นที่สีม่วงอ่อนคือพื้นที่ที่ไม่ใช่หญ้าทะเล และพื้นที่สีม่วงเข้มคือพื้นที่น้ำลึก .....	10
รูปที่ 11 การตรวจสอบความถูกต้อง (Accuracy) ของพื้นที่หญ้าทะเล และพื้นที่หาดทราย ของภาพถ่ายดาวเทียมปี พ.ศ.2563.....	11
รูปที่ 12 แผนที่แสดงพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลันง จังหวัดตรัง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2559.....	12
รูปที่ 13 แผนที่แสดงพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลันง จังหวัดตรัง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2560-2561.....	13
รูปที่ 14 แผนที่แสดงพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลันง จังหวัดตรัง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2562-2563.....	14
รูปที่ 15 แผนที่พื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลันง จังหวัดตรัง ที่ได้จากการบินเครื่องบินไร้คนขับ (Drone) สำรวจเมื่อต้นปี พ.ศ.2563 (Infantes et al., 2020) .....	15
รูปที่ 16 แผนที่พื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลันง จังหวัดตรัง ที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ.2562 .....	15
รูปที่ 17 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลันง จังหวัดตรัง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2559-2563 ..	16
รูปที่ 18 กราฟแสดงลักษณะบ่งชี้เชิงสเปกตรัมของแต่ละพื้นที่.....	17

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงความถูกต้อง (Accuracy) ในการหาพื้นที่หญ้าทะเลตั้งแต่ปี พ.ศ.2559-2563.....	17
ตารางที่ 2 แสดงความถูกต้อง (Accuracy) ในการหาพื้นที่หาดทรายตั้งแต่ปี พ.ศ.2559-2563.....	17

## บทที่ 1 บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและมูลเหตุจูงใจในการศึกษา

แหล่งหญ้าทะเลมีความสำคัญในระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง โดยเป็นแหล่งวางไข่ แหล่งอาศัยของ สัตว์น้ำ แหล่งหลบภัย แหล่งอาหาร เป็นแหล่งดักตะกอน ลดความแรงของกระแสน้ำและเป็นแหล่งผลิตแก๊ส ออกซิเจนที่สำคัญ นอกจากนี้ยังมีความสำคัญต่อชาวประมงอีกด้วย เช่น เป็นแหล่งจับสัตว์น้ำเศรษฐกิจ และ สำหรับชายฝั่งทะเลที่บริเวณอ่าวไทย และฝั่งทะเลอันดามันของประเทศไทยนั้น ปัจจุบันได้มีการสำรวจพบ หญ้าทะเล 7 สกุล 13 ชนิด ได้แก่ หญ้าอาพัน หญ้าเงา หญ้าใบมะกรูด (*Halophila ovalis*) หญ้าเงาแคระ (*Halophila beccarii*) หญ้าเงาใส (*Halophila decipiens*) หญ้าเงาใบเล็ก (*Halophila minor*) หญ้าเงาใบใหญ่ (*Halophila major*) หญ้าชะเงาเต่า (*Thalassia hemprichii*) หญ้าคาทะเล (*Enhalus acoroides*) หญ้าชะเงาปลายใบมน (*Cymodocea rotundata*) หญ้าชะเงาปลายใบฟันเลื่อย (*Cymodocea serrulata*) หญ้ากุ่มชายทะเล (*Halodule uninervis*) หญ้ากุ่มชายเข็ม (*Halodule pinifolia*) หญ้าต้นหอมทะเล (*Syringodium isoetifolium*) และหญ้าตะกานน้ำเค็ม (*Ruppia maritima*) (กรมทรัพยากรทางทะเลและ ชายฝั่ง, 2560)

นอกจากนี้หญ้าทะเลเป็นระบบนิเวศแรกที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงบนแผ่นดิน ทั้งที่เกิด จากกิจกรรมของมนุษย์และเกิดตามธรรมชาติ เนื่องจากชุมชนส่วนใหญ่จะตั้งบ้านเรือนอยู่ใกล้ชายฝั่งทะเลจึงมี การทำเกษตรกรรม เช่น การเพาะปลูก และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวិธีการหาพื้นที่หญ้า ทะเล เพื่อเป็นการติดตามและประเมินแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่หญ้าทะเล และที่เกาะลิบง เป็นเกาะ ที่ใหญ่ที่สุดของจังหวัดตรัง และยังเป็นที่ตั้งของแหล่งหญ้าทะเลที่มีพื้นที่กว่า 14,000 ไร่ ซึ่งถือได้ว่าเป็นแหล่ง หญ้าทะเลที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย (โครงการจัดการความรู้เพื่อผลประโยชน์แห่งชาติทางทะเล, 2558) ผู้วิจัย จึงเล็งเห็นถึงความสำคัญของระบบนิเวศหญ้าทะเล จึงต้องการที่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ของระบบนิเวศ หญ้าทะเล ที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง โดยอาศัยภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 ของ ESA (European Space Agency) ในช่วงปี พ.ศ.2558-2564

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558-2564 โดย อาศัยภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel-2 ของ ESA (European Space Agency)

### 1.3 ขอบเขตการศึกษา

ภาพถ่ายดาวเทียมบริเวณพื้นที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2558-2564 อย่างน้อยปีละ 1 ภาพ และศึกษาพื้นที่หญ้าทะเลบริเวณชายฝั่งรอบเกาะลิบงเท่านั้น

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถทราบการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่หญ้าทะเล และปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลง รวมถึงสามารถบอกแนวโน้มในอนาคต

## บทที่ 2 ทฤษฎีและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 การรับรู้จากระยะไกล และภาพถ่ายดาวเทียม

การรับรู้จากระยะไกล เป็นวิทยาศาสตร์และศิลปะของการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ พื้นที่ และปรากฏการณ์บนพื้นโลก จากเครื่องรับรู้ (Sensor) โดยปราศจากการเข้าไปสัมผัสวัตถุเป้าหมาย ทั้งนี้อาศัยพลังงานของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic energy) เป็นสื่อในการได้มาของข้อมูลซึ่งมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ ลักษณะการสะท้อนช่วงคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Spectral characteristics) ลักษณะเชิงพื้นที่ของวัตถุบนพื้นผิวโลก (Spatial characteristics) และลักษณะการเปลี่ยนแปลงของวัตถุตามช่วงเวลา (Temporal characteristics) (ภาคภูมิ เหล่าตระกูล, 2558 ก)

โดยในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้ข้อมูลจากการรับรู้จากระยะไกล คือ ภาพถ่ายดาวเทียม หมายถึง ภาพถ่ายที่ได้จากการบันทึกข้อมูลของดาวเทียม ด้วยอุปกรณ์บันทึก ข้อมูล (Sensor) ด้วยการใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสื่อบันทึกข้อมูลในลักษณะของช่วงคลื่น ข้อมูลที่ได้จากภาพถ่ายดาวเทียมจะมีประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายสาขา เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ธรณีวิทยา การเกษตร สิ่งแวดล้อม การวางผังเมือง โบราณคดี อุตุนิยมนวิทยา การแก้ไข แผนที่ และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ภาคภูมิ เหล่าตระกูล, 2558 ข)

### 2.2 ดาวเทียม Sentinel-2

ดาวเทียม Sentinel-2 (รูปที่ 1) ของโครงการ ESA (European Space Agency) มีทั้งหมด 2 ดวง คือ Sentinel-2A และ Sentinel-2B ทั้งคู่มิวงโคจรเหมือนกัน โดยดาวเทียมแต่ละดวงมีเครื่องถ่ายภาพที่มีความละเอียดสูงถึง 10 เมตร และมีแถบการบันทึกช่วงคลื่นจำนวน 13 แถบ (รูปที่ 2) ถือว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ที่ สามารถถ่ายภาพได้ความละเอียดสูง ดาวเทียม Sentinel-2A ถูกปล่อยเมื่อวันที่ 23 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2558 และ ดาวเทียม Sentinel-2B ถูกปล่อยเมื่อวันที่ 7 มีนาคม พ.ศ.2560



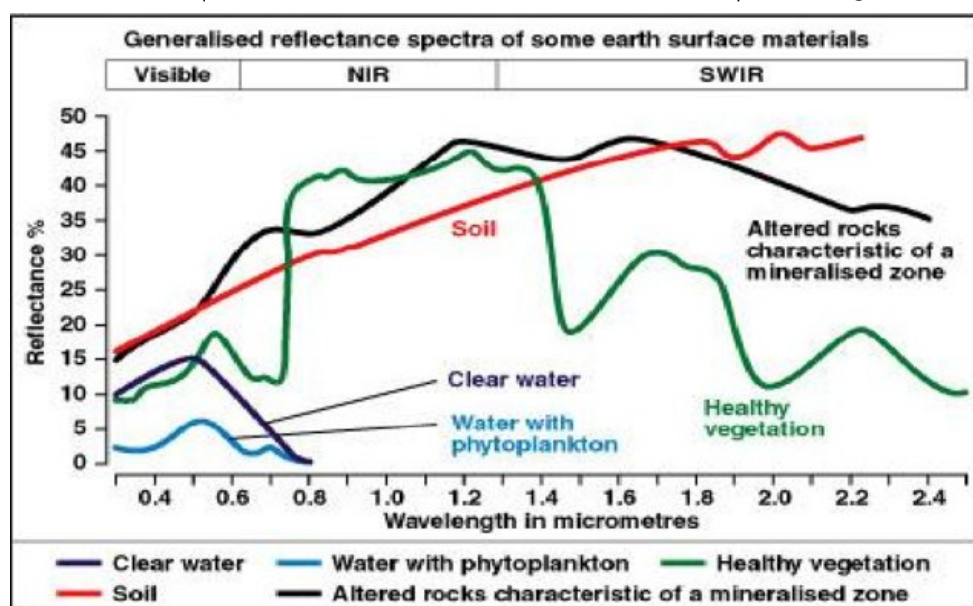
รูปที่ 1 ดาวเทียม Sentinel-2 (European Space Agency, 2558)

Sentinel-2 bands	Central wavelength ( $\mu\text{m}$ )	Resolution (m)
Band 1 – Coastal aerosol	0.443	60
Band 2 – Blue	0.490	10
Band 3 – Green	0.560	10
Band 4 – Red	0.665	10
Band 5 – Vegetation red edge	0.705	20
Band 6 – Vegetation red edge	0.740	20
Band 7 – Vegetation red edge	0.783	20
Band 8 – NIR	0.842	10
Band 8A – Vegetation red edge	0.865	20
Band 9 – Water vapour	0.945	60
Band 10 – SWIR – Cirrus	1.375	60
Band 11 – SWIR	1.610	20
Band 12 – SWIR	2.190	20

รูปที่ 2 ข้อมูลการบันทึกช่วงคลื่นของดาวเทียม Sentinel-2 13 แถบ (Kaplan and Avdan, 2017)

### 2.3 ลักษณะบ่งชี้เชิงสเปกตรัม (Spectral Signature)

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ความแตกต่างของสเปกตรัมมาแยกลักษณะของพื้นที่ โดยพื้นที่แต่ละชนิดจะมีลักษณะบ่งชี้เชิงสเปกตรัมที่แตกต่างกัน (รูปที่ 3) เนื่องจากการสะท้อนพลังงานที่ความยาวคลื่นต่างกันของพืชพรรณ ดิน และน้ำ ทำให้สามารถแยกประเภทของวัตถุชนิดต่าง ๆ ได้ โดยวัตถุทั้งสามชนิดหลักนี้มีรูปแบบการตอบสนองต่อช่วงคลื่นต่าง ๆ เฉพาะตัว เรียกว่า ลักษณะบ่งชี้เชิงสเปกตรัม (Spectral signature)



รูปที่ 3 ลักษณะบ่งชี้เชิงสเปกตรัมของพื้นที่ที่แตกต่างกัน (Onjira, 2014)

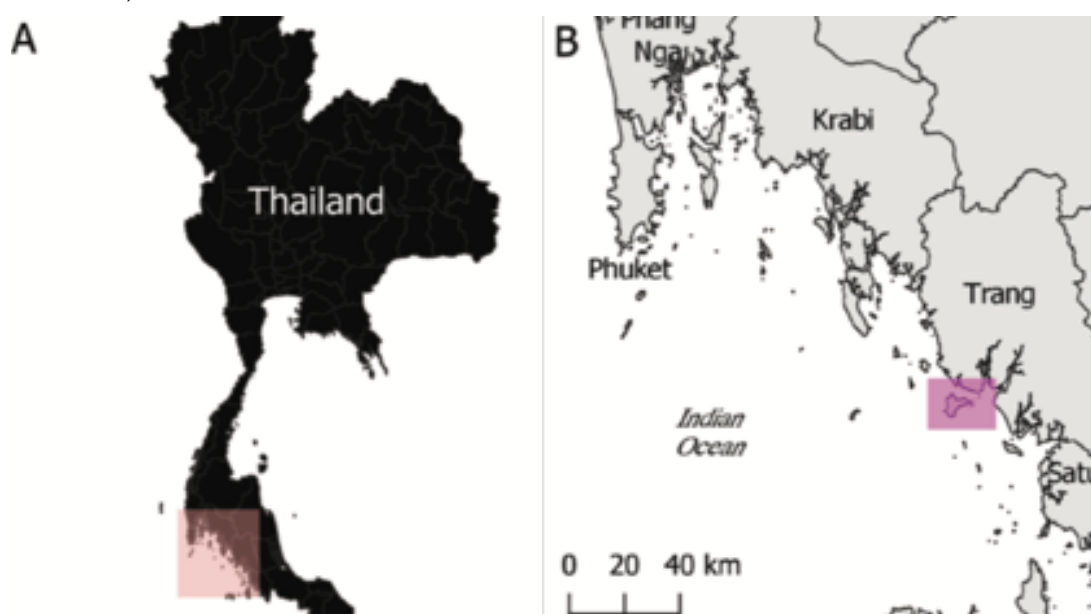
### 2.4 พื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง

พื้นที่หญ้าทะเลที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย คือ บริเวณเกาะลิบง จังหวัดตรัง (รูปที่ 4) โดยกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งมีการสำรวจพื้นที่หญ้าทะเลด้วยวิธีการบินสำรวจด้วยอากาศยานไร้คนขับ (Drone) เมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2563 ผลการสำรวจสถานภาพหญ้าทะเลในพื้นที่หญ้าทะเลรวมทั้งหมด

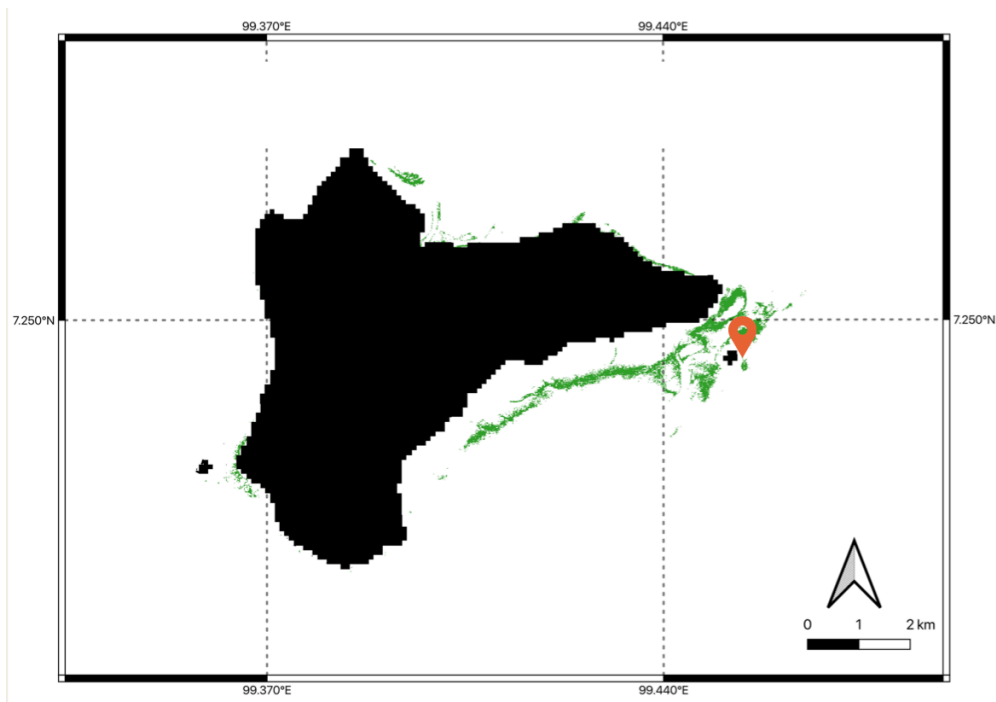


19,751 ไร่ หรือเท่ากับ 31.6 ตารางกิโลเมตร พบหญ้าทะเลทั้งหมดที่มีการแพร่กระจายในเขตทะเลอันดามัน 11 ชนิดคือ หญ้าเงาแคะระ (*Halophila beccarii*), หญ้าเงาใบใหญ่ (*Halophila major*), หญ้าเงาใบเล็ก (*Halophila minor*), หญ้าใบมะกรูด (*Halophila ovalis*), หญ้าคาทะเล (*Enhalus acoroides*), หญ้าชะเงาเต่า (*Thalassia hemprichii*), หญ้าชะเงาปลายใบมน (*Cymodocea rotundata*), หญ้าชะเงาปลายใบฟันเลื่อย (*Cymodocea serrulata*), หญ้ากุ่มช่ายเข็ม (*Halodule pinifolia*), หญ้ากุ่มช่ายทะเล (*Halodule uninervis*), และหญ้าต้นหอมทะเล (*Syringodium isoetifolium*) (กรมทรัพยากรและชายฝั่ง, 2563 ข)

เมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 เกิดเหตุการณ์หญ้าทะเลตายจำนวนมาก คาดว่าสาเหตุเกิดจากการขาดออกซิเจน แล้วมีการนำตะกอนทั้งบริเวณใกล้ชายฝั่งบริเวณหาดตูป (รูปที่ 5) ทำให้มีการวางแผนปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ ชาวบ้าน และเจ้าหน้าที่กรมทรัพยากรและชายฝั่งเพื่อแก้ปัญหาต่อไปในอนาคต (กรมทรัพยากรและชายฝั่ง, 2563 ก)



รูปที่ 4 แผนที่ประเทศไทย แสดงตำแหน่งของเกาะลิบง จังหวัดตรัง (Infantes et al., 2020)



รูปที่ 5 แผนที่แสดงตำแหน่งของหาดตูบ เกาะลิง จังหวัดตรัง

## 2.5 ตัวอย่างการศึกษาพื้นที่หญ้าทะเลด้วยภาพถ่ายดาวเทียม

มีการศึกษาพื้นที่หญ้าทะเลด้วยภาพถ่ายดาวเทียมในพื้นที่ต่าง ๆ เช่น ที่ชายฝั่งทางตะวันตกของ Florida (Pu et al., 2012) และที่ชายฝั่งของ Cockburn Sound ที่ออสเตรเลีย (Vidyan, 2018) โดยพื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณพื้นที่หญ้าทะเลที่กว้างและหนาแน่น ทำให้สามารถใช้ภาพถ่ายดาวเทียมจากดาวเทียม Landsat ที่มีความละเอียด 30 เมตร และมีข้อมูลย้อนหลังมากกว่าดาวเทียม Sentinel ที่เลือกใช้ในโครงการนี้

และวิธีการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมมี 2 วิธี คือวิธีการแบ่งกลุ่ม (Segmentation) และวิธีการจำแนกข้อมูล (Classification) โดยวิธีการจำแนกข้อมูลประกอบด้วยแบบไม่กำกับดูแล และกำกับดูแล และวิธีที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์ภาพคือวิธีการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล เนื่องจากมีการป้อนข้อมูลเข้าสำหรับการเรียนรู้และได้ผลลัพธ์เป็นการแบ่งกลุ่มออกมา นอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบความแม่นยำของผลลัพธ์ได้

นอกจากนี้มีการศึกษาที่อ่าวปากคลอง จ.ภูเก็ต (Koedsin et al., 2016) ด้วยดาวเทียมที่มีความละเอียดถึง 1.84 เมตร ใช้ภาพถ่ายดาวเทียม 1 วัน และมีการเก็บข้อมูลอย่างละเอียด เช่น ความหนาแน่น ชนิดของหญ้าทะเล และวิเคราะห์ภาพด้วยวิธีการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล ทำให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องและความละเอียดสูง

### บทที่ 3 วิธีการศึกษา

#### 3.1 ข้อมูลภาคสนาม

ศึกษาภาคสนามที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง เมื่อวันที่ 11 เดือนธันวาคม พ.ศ.2563 ตั้งแต่เวลา 13.00 น. เพราะเป็นเวลาที่ระดับน้ำเริ่มลดลง ทำการเก็บข้อมูลรอบเกาะลิบง ว่าแต่ละพื้นที่มีสภาพแวดล้อมอย่างไร เช่น บริเวณไหนมีหญ้าทะเล บริเวณไหนไม่มีหญ้าทะเล พร้อมบันทึกภาพ และพิกัด โดยมีการจดบันทึกพิกัดของพื้นที่หญ้าทะเลมาทั้งหมด 10 พื้นที่ (รูปที่ 6)



รูปที่ 6 การเก็บข้อมูลภาคสนามที่พื้นที่หญ้าทะเล ที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง เมื่อวันที่ 11 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2563

จากการสำรวจพื้นที่ พบหญ้าคาทะเล (*Enhalus acoroides*) เพียงชนิดเดียว ทั้งนี้ชนิดของหญ้าทะเล อาจส่งผลต่อการวิเคราะห์ภาพดาวเทียมได้ อย่างไรก็ตามภาพที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีความละเอียด 10 เมตร จึงไม่สามารถแยกชนิดของหญ้าทะเลได้ หญ้าทะเลที่พบมีรูปแบบการขึ้นเป็นหย่อม ๆ (รูปที่ 7) ลักษณะใบขาด ซึ่งลักษณะการขึ้นของหญ้าทะเลที่เป็นหย่อม ๆ นี้ อาจมีผลทำให้ภาพดาวเทียมแสดงพื้นที่หญ้าทะเลไม่ชัดเจน



รูปที่ 7 ลักษณะของหญ้าทะเลที่พบที่บริเวณเกาะลิบง จังหวัดตรัง เมื่อวันที่ 11 เดือนธันวาคม พ.ศ.2563

### 3.2 ภาพถ่ายดาวเทียม

ดาวน์โหลดภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel level 2 เนื่องจากมีการทำ Atmospheric Correction แล้ว จาก <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/home> ตั้งแต่ พ.ศ.2558-2564 อย่างน้อยปีละ 1 ภาพ โดยเลือกภาพที่มีสภาพสิ่งแวดล้อมรบกวนน้อยที่สุด เช่น ระดับน้ำในช่วงน้ำลง ไม่มีเมฆบังบริเวณพื้นที่ที่ต้องการจะศึกษา เป็นต้น

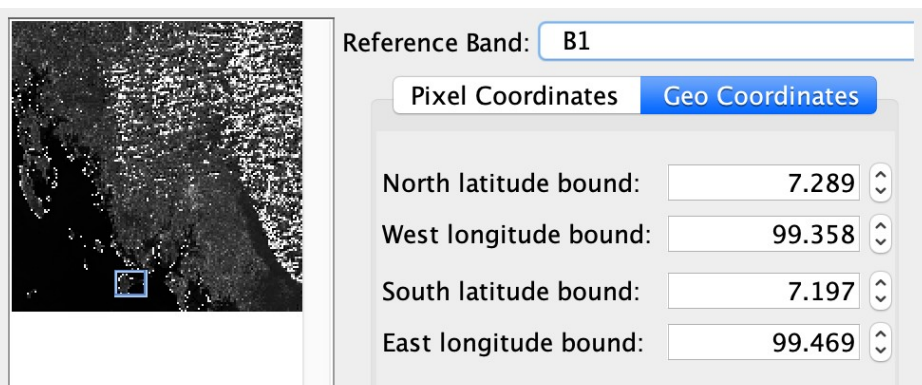
และจากการหาข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel พบว่ามีภาพที่สามารถนำมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม SNAP ทั้งหมด 5 ภาพ คือ ภาพถ่ายดาวเทียมเมื่อวันที่ 8 เดือนธันวาคม พ.ศ.2559 วันที่ 16 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2560 วันที่ 2 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2561 วันที่ 23 เดือนธันวาคม พ.ศ.2562 และ วันที่ 7 เดือนธันวาคม พ.ศ.2563

### 3.3 วิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมด้วยโปรแกรม SNAP

เนื่องจากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียมไม่มีการกำหนดขั้นตอนและวิธีการ ดังนั้นจึงต้องทดลองวิธีการที่หลากหลาย ปรับใช้วิธีการที่เหมาะสม จนได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพที่สุด โดยในการศึกษาพื้นที่ห้วยทะเลที่เกาะลิบง พบวิธีการที่เหมาะสมที่สุดดังนี้

#### 3.3.1 การตัดภาพถ่ายดาวเทียม (Subset Image)

การตัดภาพถ่ายดาวเทียมเป็นขั้นตอนที่ทำให้ขนาดของภาพเล็กลง เพื่อลดระยะเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูล เพราะไฟล์จะมีขนาดลดลง โดยการเจาะจงเลือกพื้นที่ที่จะศึกษา คือ บริเวณเกาะลิบง จังหวัดตรัง (รูปที่ 8)



รูปที่ 8 แสดงขอบเขตพื้นที่เกาะลิบงในการศึกษา

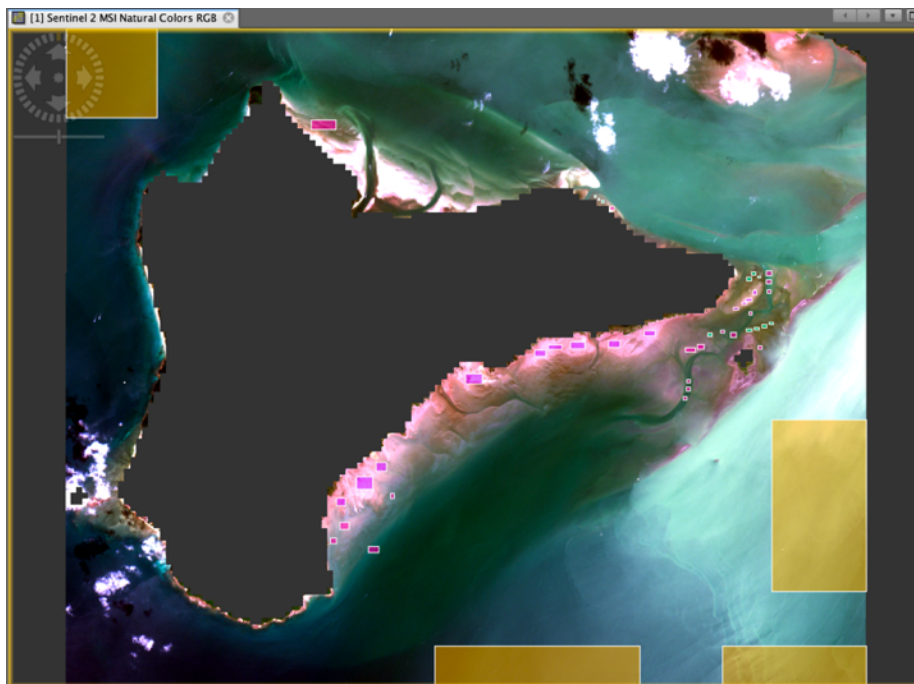
#### 3.3.2 การแปลงระบบพิกัด (Reprojection)

การแปลงระบบพิกัดตามที่ต้องการ โดยเลือกแปลงเป็น Geographic Latitude/Longitude (WGS 84)

#### 3.3.3 การจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล (Supervised Classification)

การจำแนกประเภทข้อมูลที่ต้องใช้พื้นที่ตัวแทน (Training Area) โดยสร้าง Polygon ที่พื้นที่ที่ต้องการจำแนก 4 ประเภท คือ พื้นที่ห้วยทะเล พื้นที่ที่ไม่ใช่ห้วยทะเล พื้นที่หาดทราย และพื้นที่น้ำลึก ตามข้อมูลที่ได้จากการออกภาคสนาม (รูปที่ 9) และใช้คำสั่ง Maximum Likelihood Classifier โดยเลือกแถบสเปกตรัมทั้งหมด 4 แถบจากทั้งหมด 13 แถบ คือ Blue Green Red และ NIR เนื่องจาก 4 แถบนี้มีความละเอียด 10

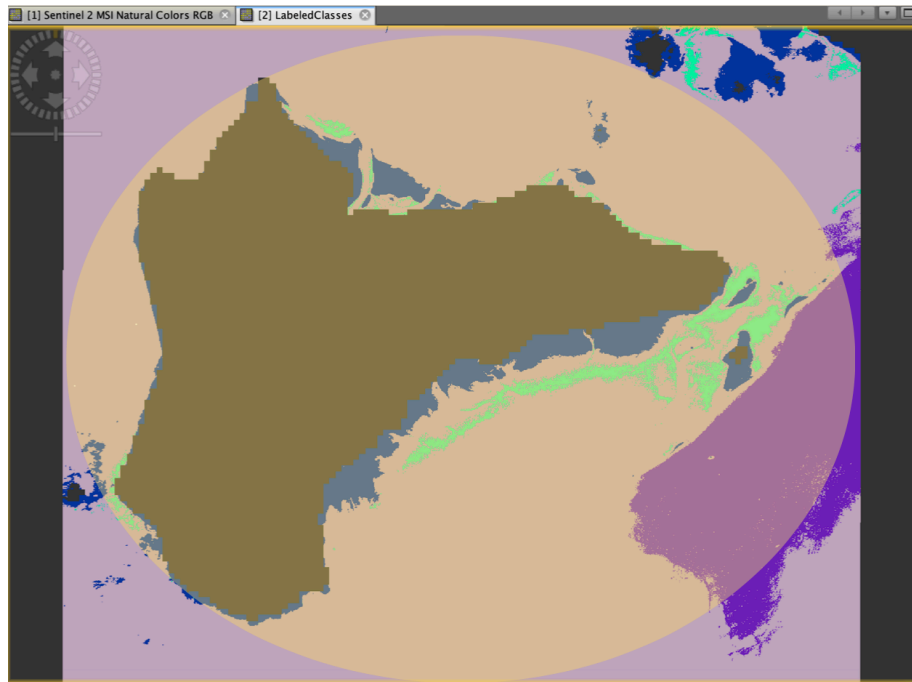
เมตรเท่ากัน จากนั้นจะได้ผลจากการจำแนกแสดงในรูปที่ 10 และนำ Classifier ไปใช้กับภาพถ่ายดาวเทียมรูปอื่นต่อไป



**รูปที่ 9** ภาพถ่ายดาวเทียมปี พ.ศ.2563 การสร้าง Polygon เพื่อจำแนกพื้นที่ที่แตกต่างกัน โดย Polygon สีเหลือง คือ พื้นที่น้ำทะเลลึก Polygon สีม่วง คือ พื้นที่หาดทราย Polygon สีเขียว คือ พื้นที่หญ้าทะเล และ Polygon สีชมพู คือ พื้นที่ที่ไม่มีหญ้าทะเล

### 3.3.4 การหาพื้นที่หญ้าทะเลที่ได้จากการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล

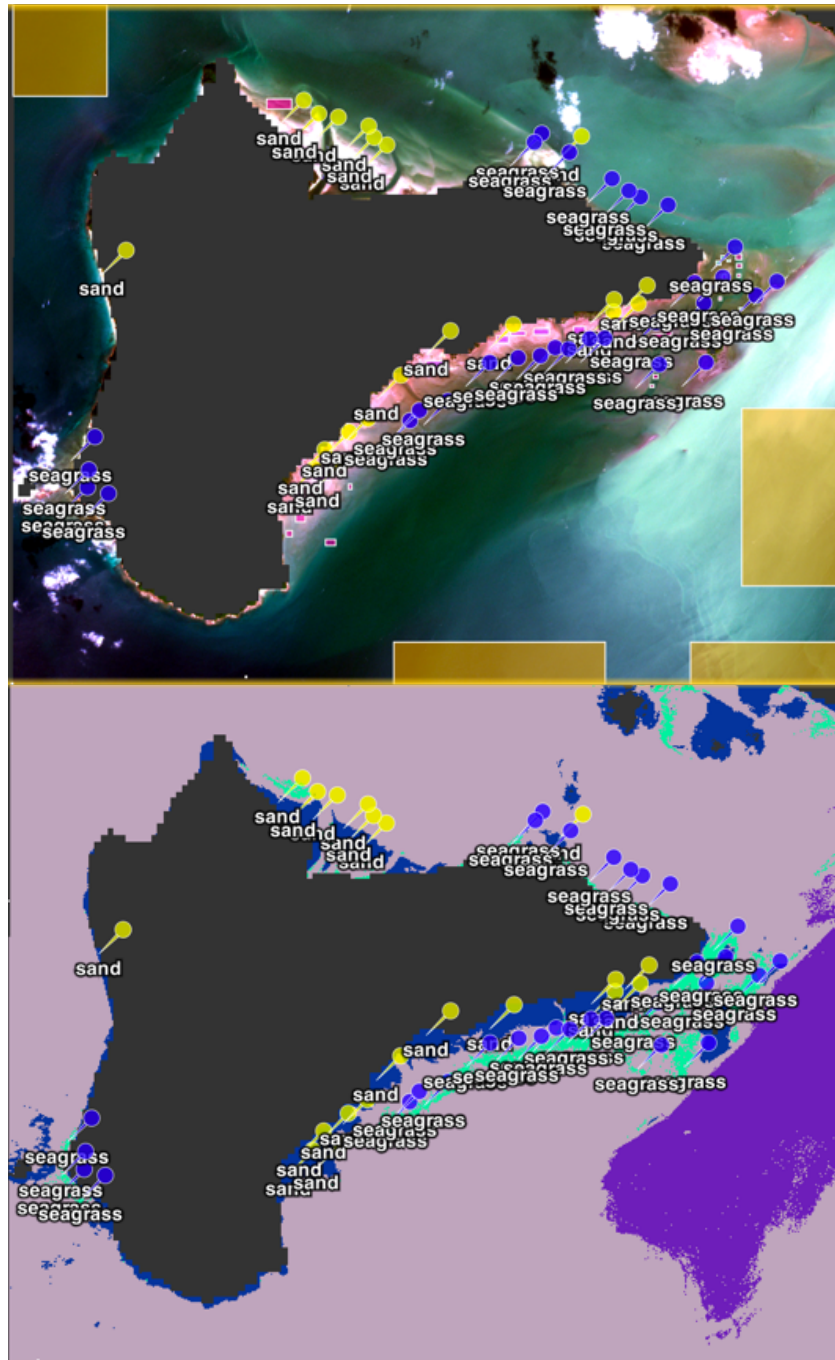
เลือกพื้นที่หญ้าทะเลที่ได้จากการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแลเฉพาะบริเวณชายฝั่งของเกาะลิบงโดยการสร้าง Polygon (รูปที่ 10)



รูปที่ 10 แสดงพื้นที่หญ้าทะเลบริเวณชายฝั่งรอบเกาะลิบง (ในวงกลมสีเหลือง) ที่ได้จากการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแลที่นำมาคำนวณหาพื้นที่ โดยพื้นที่สีเขียวแสดงพื้นที่หญ้าทะเล พื้นที่สีน้ำเงินคือพื้นที่หาดทราย พื้นที่สีม่วงอ่อนคือพื้นที่ที่ไม่ใช่หญ้าทะเล และพื้นที่สีม่วงเข้มคือพื้นที่น้ำลึก

### 3.3.5 การตรวจสอบความถูกต้อง (Accuracy)

การตรวจสอบความถูกต้องทำได้โดยการสร้าง Pin บนพื้นที่ที่รู้ลักษณะพื้นที่ และต้องไม่เป็นพื้นที่ที่ใช้ในการจำแนกข้อมูล (Classification) จึงมีการสร้าง Pin บนพื้นที่หญ้าทะเลจำนวน 30 ตำแหน่ง และบนพื้นที่หาดทรายจำนวน 20 ตำแหน่ง (รูปที่ 11) จากนั้นย้าย Pin ไปยังภาพที่ได้จากการจำแนกข้อมูล แล้วบันทึกผลจำนวน Pin ที่ถูกต้อง



รูปที่ 11 การตรวจสอบความถูกต้อง (Accuracy) ของพื้นที่หญ้าทะเล และพื้นที่หาดทราย ของภาพถ่ายดาวเทียมปี พ.ศ.2563

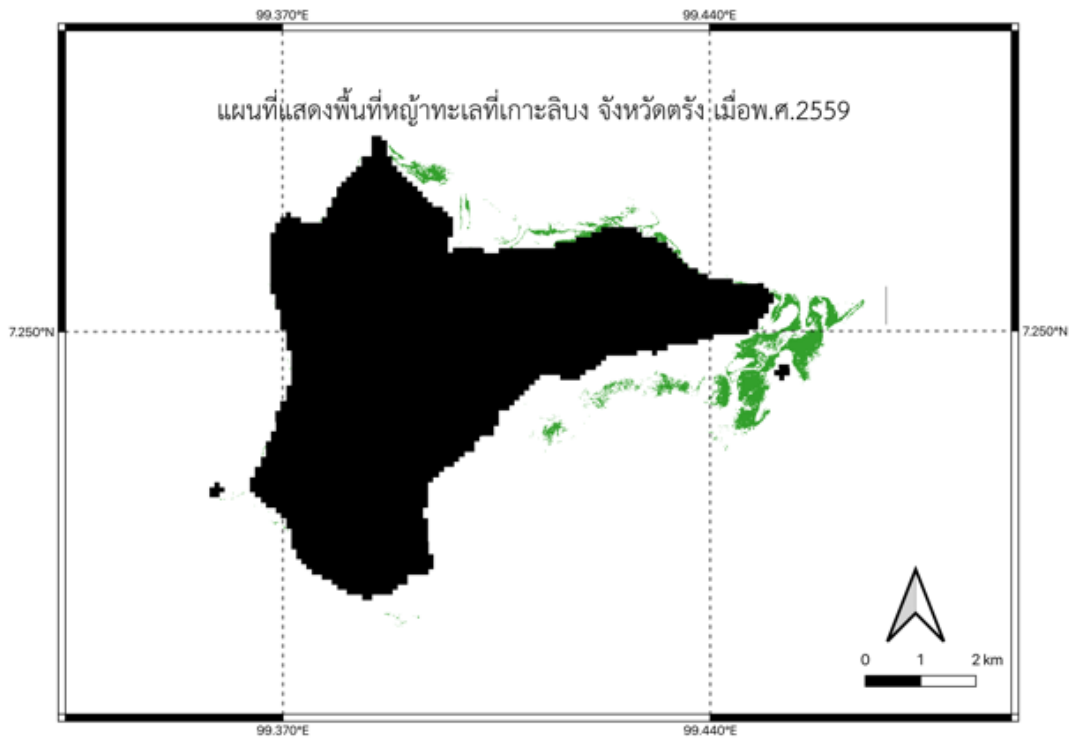
### 3.4 สร้างแผนที่ด้วยโปรแกรม QGIS

นำพื้นที่ที่วิเคราะห์ได้จากโปรแกรม SNAP มาสร้างเป็นแผนที่ในโปรแกรม QGIS ตั้งแต่ปี พ.ศ.2559-2563

## บทที่ 4 ผลการศึกษา และวิจารณ์ผล

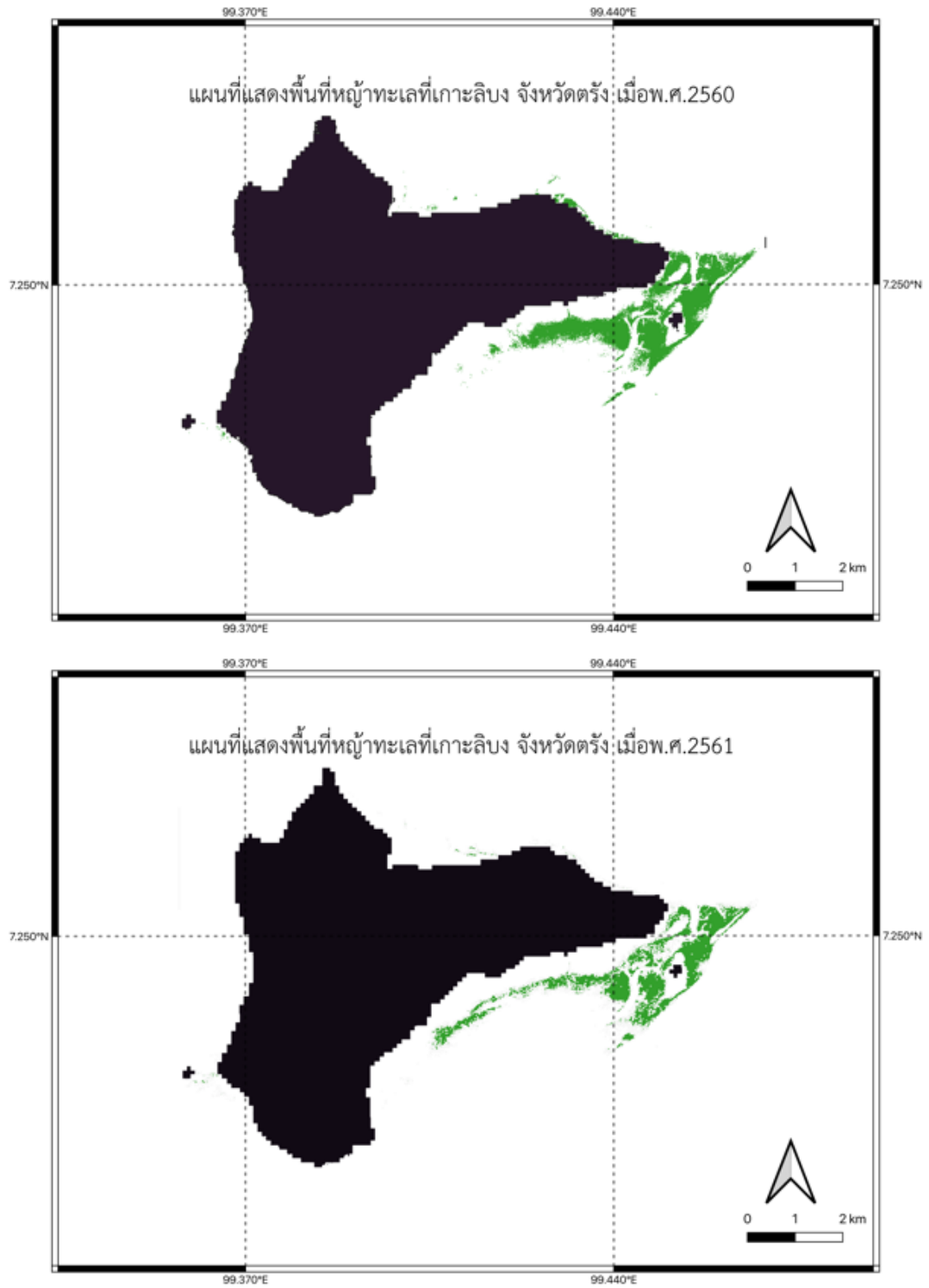
### 4.1 พื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel

หลังจากที่วิเคราะห์พื้นที่ด้วยโปรแกรม SNAP และได้ทำการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแลของพื้นที่หญ้าทะเล พื้นที่ที่ไม่ใช่หญ้าทะเล พื้นที่หาดทราย และพื้นที่น้ำลึก จากนั้นนำเฉพาะพื้นที่หญ้าทะเลรอบชายฝั่งเกาะลิบงมาสร้างแผนที่ด้วยโปรแกรม QGIS พบว่าแผนที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง เมื่อปี พ.ศ.2559 (รูปที่ 12) มีพื้นที่หญ้าทะเลตลอดแนวชายฝั่งตะวันออกของเกาะลิบง และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้ปี พ.ศ.2560-2561 (รูปที่ 13) มีพื้นที่หญ้าทะเลเพิ่มขึ้นที่บริเวณชายฝั่งตะวันออกโดยเฉพาะบริเวณของแหลมจุโหย และพื้นที่หญ้าทะเลเพิ่มขึ้นจนถึง ปี พ.ศ.2562 และลดลงในปี พ.ศ.2563 (รูปที่ 14) โดยพื้นที่หญ้าทะเลลดลงปริมาณมาก คือ บริเวณของหาดตูป

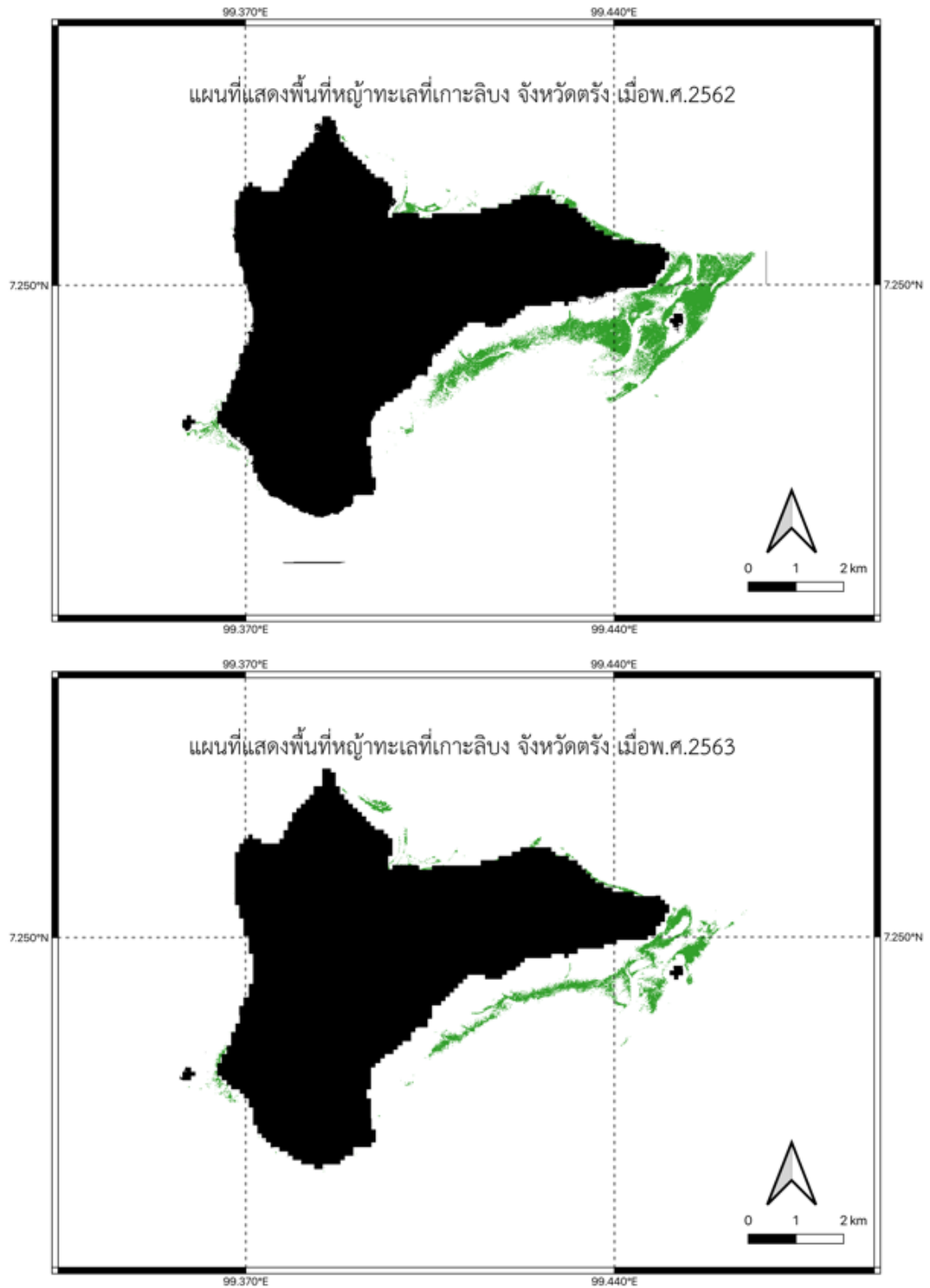


รูปที่ 12 แผนที่แสดงพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2559





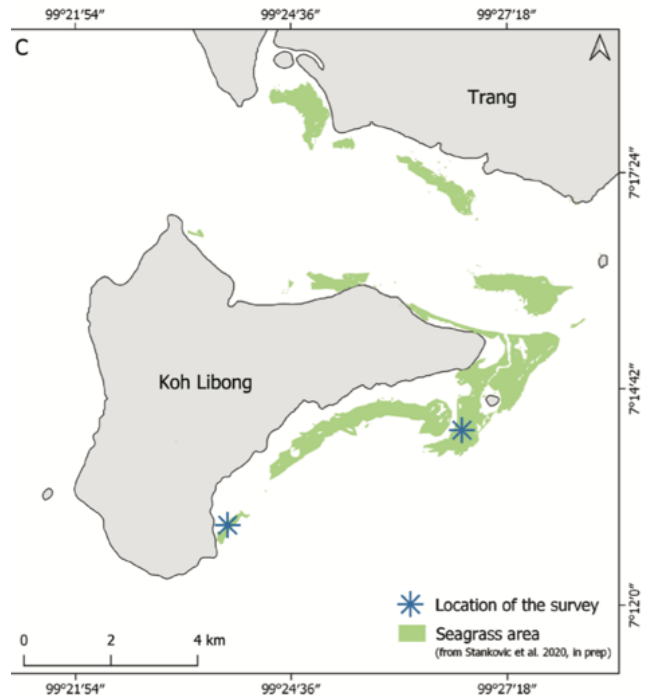
รูปที่ 13 แผนที่แสดงพื้นที่ห้วยทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2560-2561



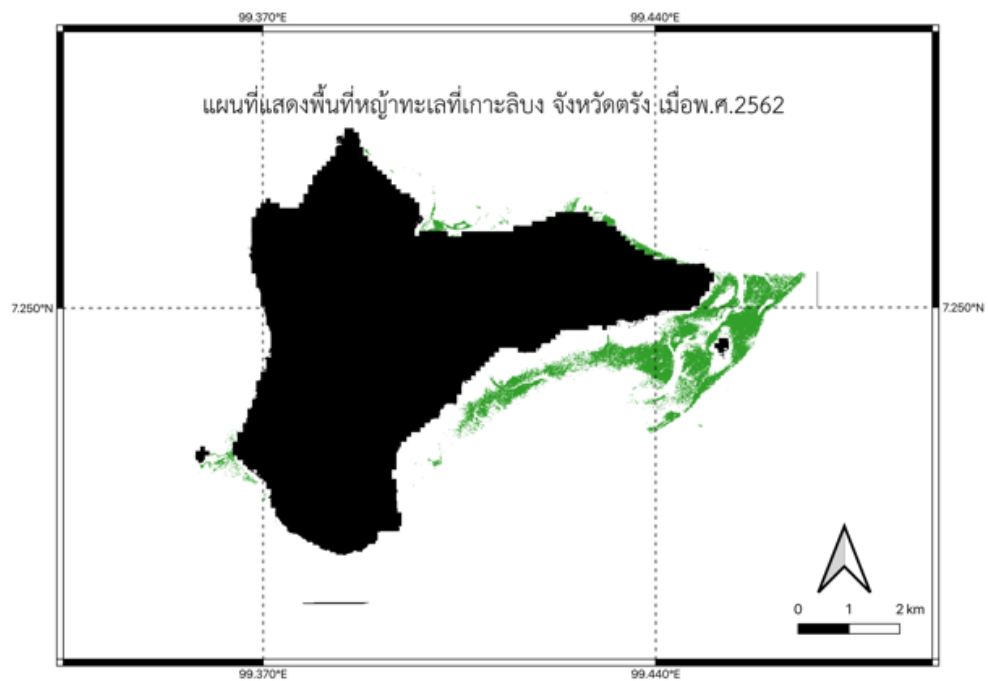
รูปที่ 14 แผนที่แสดงพื้นที่ห้วยทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2562-2563

เมื่อปี พ.ศ.2563 มีการศึกษาของ Infantes et al. (2020) ที่ศึกษาเกี่ยวกับพะยูนที่เกาะลิบง จึงมีการทำแผนที่ห้วยทะเลด้วยการบินเครื่องบินไร้คนขับ (Drone) สำรวจเมื่อต้นปี พ.ศ.2563 (รูปที่ 15) และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับแผนที่แสดงพื้นที่ห้วยทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง เมื่อวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ.2562 ที่ได้

จากการวิเคราะห์ภาพ (รูปที่ 16) พบว่ามีลักษณะการกระจายตัว และพื้นที่ของหญ้าทะเลใกล้เคียงกัน คือ มีพื้นที่หญ้าทะเลบริเวณชายฝั่งตะวันออก โดยเฉพาะบริเวณแหลมจุโหย



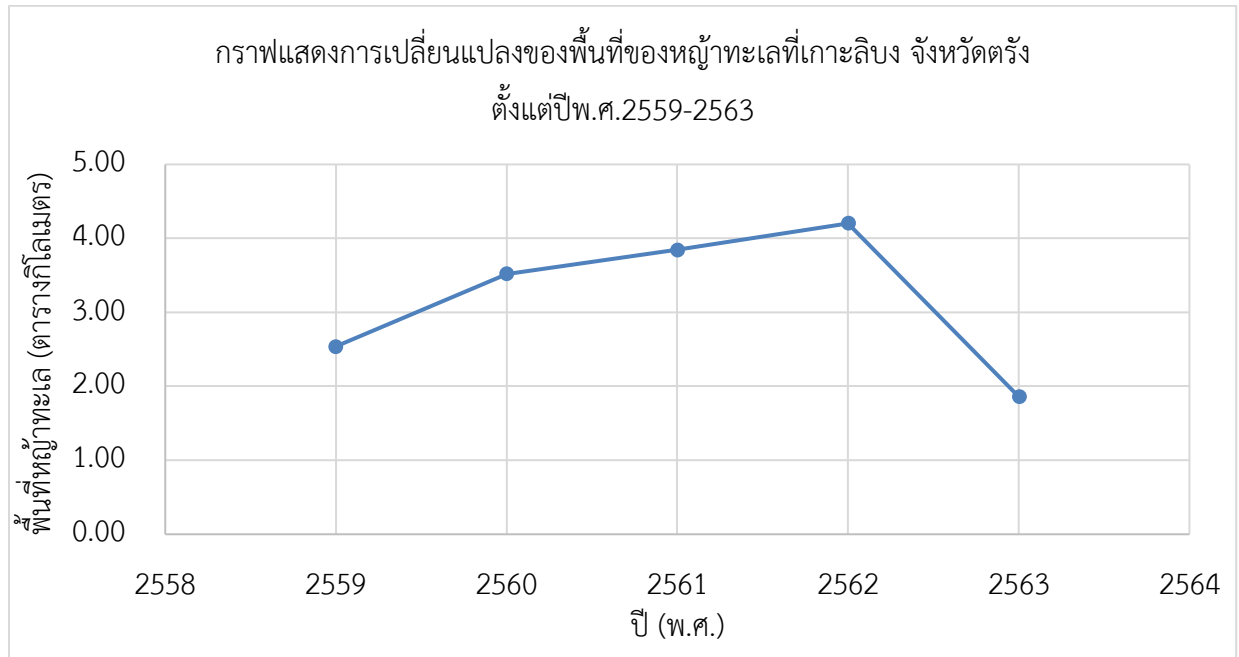
รูปที่ 15 แผนที่พื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง ที่ได้จากการบินเครื่องบินไร้คนขับ (Drone) สำรวจเมื่อต้นปี พ.ศ.2563 (Infantes et al., 2020)



รูปที่ 16 แผนที่พื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง ที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม พ.ศ.2562

อย่างไรก็ตามการเปรียบเทียบผลการจำแนกในปีก่อนหน้าปี พ.ศ.2562 ไม่สามารถทำได้เนื่องจากไม่มีข้อมูล

ผลการศึกษาพบว่าปี พ.ศ.2559 2560 2561 2562 และ2563 มีพื้นที่หญ้าทะเล 2.537 3.518 3.844 4.202 และ 1.858 ตารางกิโลเมตรตามลำดับ ดังนั้นพื้นที่หญ้าทะเลจึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ในปี พ.ศ.2563 มีพื้นที่หญ้าทะเลลดลง (รูปที่ 17)



รูปที่ 17 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2559-2563

จากผลการศึกษาที่พบว่าพื้นที่หญ้าทะเลลดลงเมื่อปี พ.ศ.2562-2563 นั้น อาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ ซึ่งมีการขุดลอกคลอง แล้วมีการนำตะกอนไปทิ้งใกล้กับหาดตูป ซึ่งเป็นบริเวณที่ใกล้พื้นที่หญ้าทะเล เมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ.2563 (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, 2563 ก) นอกจากนี้สาเหตุอื่นที่อาจส่งผลต่อการลดลงของพื้นที่หญ้าทะเล เช่น จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น การสร้างแหล่งที่อยู่อาศัย ยังไม่สามารถระบุความเชื่อมโยงที่ชัดเจนได้

#### 4.2 ความถูกต้อง (Accuracy) ในการวิเคราะห์พื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง

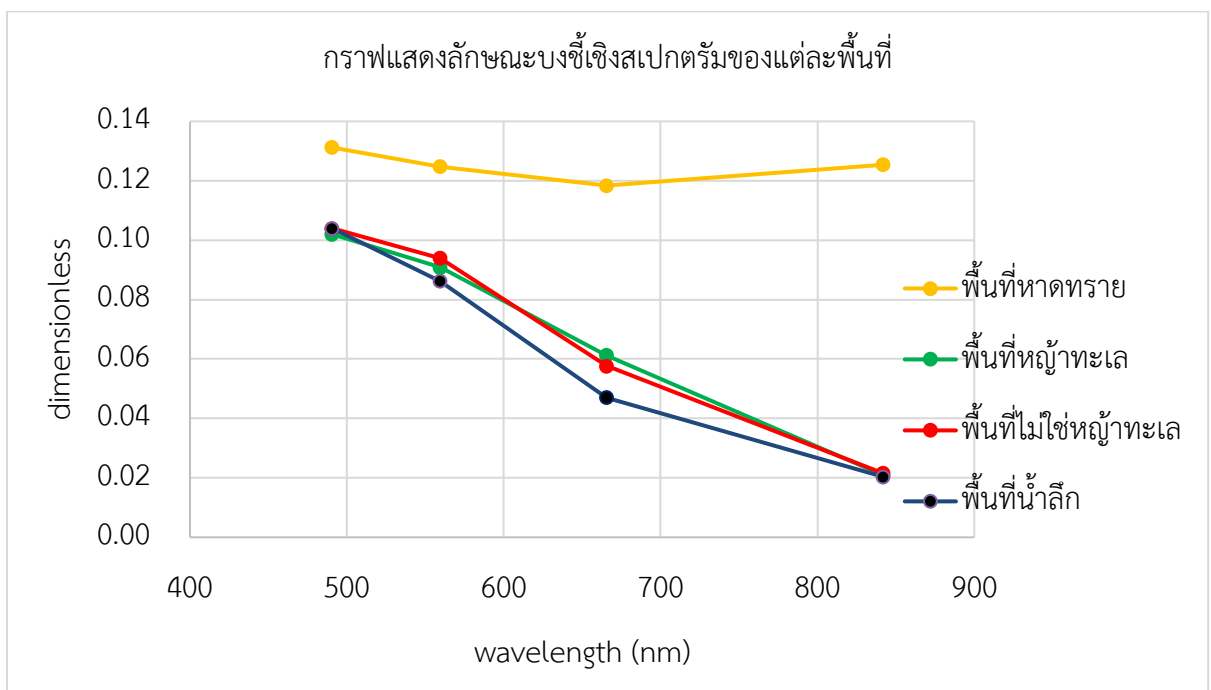
จากการตรวจสอบความถูกต้องในการวิเคราะห์พื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง พบว่าความถูกต้องของปี พ.ศ.2563 มากที่สุด และลดลงต่ำสุดเมื่อปี พ.ศ.2559 (ตารางที่ 1) เนื่องจากในการตรวจสอบพื้นที่หญ้าทะเลใช้การวิเคราะห์ของปี พ.ศ.2563 เป็นปีอ้างอิง และเมื่อระยะเวลาห่างจากปีอ้างอิงมาก ทำให้ความถูกต้องลดลง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติเกิดขึ้น เช่น การเจริญเติบโตของหญ้าทะเล การกัดเซาะชายฝั่ง เป็นต้น และความถูกต้องในการวิเคราะห์พื้นที่หญ้าทะเลน้อยกว่าความถูกต้องในการวิเคราะห์พื้นที่หาดทราย (ตารางที่ 2) เนื่องจากลักษณะบ่งชี้เชิงสเปกตรัมของหาดทรายแตกต่างจากพื้นที่อื่น ๆ แต่พื้นที่หญ้าทะเลมีลักษณะบ่งชี้เชิงสเปกตรัมคล้ายกับพื้นที่ที่ไม่ใช่หญ้าทะเล (รูปที่ 18) ทำให้เมื่อทำการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแลออกมาแล้ว บางส่วนของพื้นที่ที่เป็นหญ้าทะเล ถูกจำแนกออกมาเป็นพื้นที่ที่ไม่ใช่หญ้าทะเล

ตารางที่ 1 แสดงความถูกต้อง (Accuracy) ในการหาพื้นที่หญ้าทะเลตั้งแต่ปี พ.ศ.2559-2563

ปี (พ.ศ.)	จำนวนตำแหน่งที่เป็นหญ้าทะเล	จำนวนตำแหน่งที่ Classify เป็นหญ้าทะเล	ความถูกต้อง (%)
2559	30	11	36.67
2560	30	15	50.00
2561	30	13	43.33
2562	30	20	66.67
2563	30	24	80.00

ตารางที่ 2 แสดงความถูกต้อง (Accuracy) ในการหาพื้นที่หาดทรายตั้งแต่ปี พ.ศ.2559-2563

ปี (พ.ศ.)	จำนวนตำแหน่งที่เป็นหญ้าทะเล	จำนวนตำแหน่งที่ Classify เป็นหญ้าทะเล	ความถูกต้อง (%)
2559	20	17	85.50
2560	20	19	95.00
2561	20	20	100.00
2562	20	20	100.00
2563	20	20	100.00



รูปที่ 18 กราฟแสดงลักษณะบ่งชี้เชิงสเปกตรัมของแต่ละพื้นที่

## บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม เลือกลงใช้ดาวเทียม Sentinel-2 เนื่องจากมีข้อดี คือ ความละเอียดสูงพอที่จะจับภาพของพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบงได้ แต่มีข้อเสีย คือ ข้อมูลย้อนหลังมีน้อย เพราะดาวเทียม Sentinel-2 ถูกปล่อยเมื่อปี พ.ศ. 2558 จากนั้นนำภาพถ่ายดาวเทียมมาวิเคราะห์ภาพด้วยโปรแกรม SNAP ใช้วิธีการจำแนกแบบกำกับดูแล โดยมีการป้อนข้อมูลจากการออกภาคสนามว่าพื้นที่ใดมีลักษณะอย่างไร เช่น พื้นที่หญ้าทะเล พื้นที่ที่ไม่ใช่หญ้าทะเล พื้นที่หาดทราย และพื้นที่น้ำลึก และเลือกพื้นที่หญ้าทะเลบริเวณรอบชายฝั่งของเกาะลิบงมาสร้างเป็นแผนที่ด้วยโปรแกรม QGIS เพื่อดูการเปลี่ยนแปลง จากนั้นตรวจสอบความถูกต้อง พบว่าพื้นที่หญ้าทะเลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ.2559-2562 และลดลงเมื่อปี พ.ศ.2562-2563

ประโยชน์ของการศึกษาพื้นที่หญ้าทะเลด้วยภาพถ่ายดาวเทียม คือ ช่วยลดต้นทุนการศึกษา ช่วยลดกำลังคน เนื่องจากแหล่งข้อมูลของภาพถ่ายดาวเทียม อุปกรณ์และโปรแกรมในการวิเคราะห์สามารถเข้าถึงได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์และศึกษาพื้นที่หญ้าทะเลย้อนหลังได้

### 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการที่ได้ไปออกภาคสนามแล้วเก็บข้อมูลเบื้องต้น พบว่าเก็บข้อมูลมาได้ไม่มากพอ เนื่องจากปัญหาของน้ำขึ้นน้ำลง และระยะเวลาที่จำกัด ดังนั้นจึงขอเสนอแนะว่าควรมีการวางแผนระยะเวลาในการเก็บข้อมูลภาคสนามนานกว่านี้ และควรเพิ่มวิธีการเก็บข้อมูล เช่น การดำน้ำดูพื้นที่หญ้าทะเล และการบินโดรนสำรวจ นอกจากนี้ควรสำรวจพืชชนิดอื่นที่ไม่ใช่หญ้าทะเลที่อาจส่งผลกระทบต่อกรจำแนกข้อมูล เช่น สาหร่าย เป็นต้น

เพื่อประสิทธิภาพของผลการศึกษาพื้นที่หญ้าทะเลด้วยภาพถ่ายดาวเทียม ควรเลือกใช้ดาวเทียม และวิธีการวิเคราะห์ภาพที่เหมาะสมกับพื้นที่ที่จะศึกษา และจุดประสงค์ของการศึกษา เช่น ความละเอียดของภาพถ่ายดาวเทียม และข้อมูลย้อนหลังของภาพถ่ายดาวเทียม เป็นต้น และหากมีการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาพื้นที่หญ้าทะเลที่เกาะลิบงด้วยการวิเคราะห์ภาพถ่ายดาวเทียม ในอนาคตก็จะมีข้อมูลที่ทำให้อาจสามารถวิเคราะห์ได้ละเอียดขึ้น เช่น มีความถูกต้องเพิ่มขึ้น และสามารถวิเคราะห์ได้หลากหลายขึ้น เช่น ความหนาแน่น ชนิดของหญ้าทะเล เป็นต้น

## เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2560). ชนิดพันธุ์ของหญ้าทะเล. สืบค้นเมื่อ 30 ธันวาคม 2563. จาก [https://km.dmcr.go.th/th/c\\_4/d\\_766](https://km.dmcr.go.th/th/c_4/d_766)
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2562). ระบบนิเวศหญ้าทะเล. สืบค้นเมื่อ 30 ธันวาคม 2563. จาก [https://km.dmcr.go.th/th/c\\_4/d\\_759](https://km.dmcr.go.th/th/c_4/d_759)
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2563 ก). ชาวตังเร้งแก้ปัญหาหญ้าทะเลตายรอบเกาะลิบง. สืบค้นเมื่อ 6 พฤษภาคม 2564. จาก <https://www.dmcr.go.th/detailAll/45280>
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. (2563 ข) หญ้าทะเลเกาะลิบง ยังอยู่ในเกณฑ์สมบูรณ์ดีและมีพะยูน. สืบค้นเมื่อ 25 เมษายน 2564. จาก <https://www.dmcr.go.th/detailAll/46035/nws/22>
- โครงการจัดการความรู้เพื่อผลประโยชน์แห่งชาติทางทะเล. (2558). หญ้าทะเลในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 27 พฤษภาคม 2564. จาก [http://www.mkh.in.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=61&Itemid=67&lang=th](http://www.mkh.in.th/index.php?option=com_content&view=article&id=61&Itemid=67&lang=th)
- ภาคภูมิ เหล่าตระกูล. (2558 ก). พื้นฐานการรับรู้จากระยะไกล(1). สืบค้นเมื่อ 21 เมษายน 2564. จาก <https://www.gistda.or.th/main/th/node/936>
- ภาคภูมิ เหล่าตระกูล. (2558 ข). พื้นฐานการรับรู้จากระยะไกล(2). สืบค้นเมื่อ 21 เมษายน 2564. จาก <https://www.gistda.or.th/main/th/node/940>
- European Space Agency. (2015). Sentinel-2. Accessed 20 May 2021. Retrieved from [https://www.esa.int/Applications/Observing\\_the\\_Earth/Copernicus/Sentinel-2](https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-2)
- Infantes, E., Cossa, D., Stankovic, M., Panyawai, J., Tuntiprapas, P., Daochai, C. and Prathep, A. (2020). Dugong Reproductive Behavior in Koh Libong, Thailand: Observation Using Drones. *Aquatic Mammals*. 46(6), 603-608.
- Kaplan, G. and Avdan, U. (2017). Object-based water body extraction model using Sentinel-2 satellite imagery. *European Journal of remote Sensing*. 50(1), 137-143.
- Koedsin, W., Intararuang, W., Ritchie, R. and Huete, A. (2016). An Integrated Field and Remote Sensing Method for Mapping Seagrass Species, Cover, and Biomass in Southern Thailand. *Remote Sensing*. 8(4), 292.
- Onjira, P. (2014). Application of Remote sensing and Rainfall-Run-off Inundation Modeling to Near-Real Time Flood Monitoring in Kenya. Master's Thesis for Disaster Management. National Graduate Institute for Policy Studies, Tokyo, Japan.

- Pu, R., Bell, S., Meyer, C., Baggett, T. and Zhao Y. (2012). Mapping and assessing seagrass along the western coast of Florida using Landsat TM and EO-1 ALI/Hyperion imagery. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 115, 234-245.
- Vidyan, S. (2018). The use of remote sensing to estimate changes of seagrass extent and biomass in Chock Sound, Western Australia. *IOP Conference Series: Earth and Environment Science*, 149, 012016.