



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปรัชญาคุณูปบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารในหญ้าทะเลมีผลต่อการดำรงชีวิตของพะยูนบริเวณ
เกาะตะลิงบึง จังหวัดตรัง

Productivity and Nutrition of Seagrass as Influenced on the Survival of Dugongs
(*Dugong dugon*) around Koh Talibong Habitat in Trang Province

นามผู้วิจัย นายมานิช วงษ์สุริย์รัตน์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ศาสตราจารย์เกษม จันทร์แก้ว, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์ไพบุลย์ ประพุดดิธรรม, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์ไมตรี ดวงสวัสดิ์, Ph.D.)

ประธานสาขาวิชา

(ศาสตราจารย์เกษม จันทร์แก้ว, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

สิงสิงห์ มตาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารในหญ้าทะเลมีผลต่อการดำรงชีวิตของพะยูน
บริเวณเกาะตะลิบง จังหวัดตรัง

Productivity and Nutrition of Seagrass as Influenced on the Survival of Dugongs (*Dugong dugon*)
around Koh Talibong Habitat in Trang Province

โดย

นายมานิช วงษ์สุริย์รัตน์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

พ.ศ. 2554

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มานิช วงษ์สุริย์รัตน์ 2554: ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารในหญ้าทะเลมีผลต่อการดำรงชีวิตของ
พะยูนบริเวณเกาะตะลิงบึง จังหวัดตรัง ปรินญาปรัชญาคุณฐิบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)
สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาลัยสิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
ศาสตราจารย์เกษม จันทรแก้ว, Ph.D. 162 หน้า

การกินอาหารของพะยูนบริเวณเกาะตะลิงบึงเกิดจากต้นเหตุ 3 ปัญหา 4 กิจกรรม 15 ตัวชี้วัด ที่มี
ปริมาณและคุณภาพไม่เพียงพอ โดยเฉพาะกิจกรรมชายฝั่งที่ใช้ประโยชน์ในแนวร่องน้ำซ้อนทับกับ
เส้นทางหากินของพะยูน ทำให้พะยูนไม่สามารถอาศัยเกาะตะลิงบึงเป็นแหล่งหากินที่ถาวรได้ สุดท้าย
พะยูนฝูงที่ใหญ่ที่สุดทางฝั่งอันดามันต้องอพยพไปหาพื้นที่แหล่งอาหารอื่นหรืออาจต้องสูญพันธุ์ไปใน
ที่สุด

การสำรวจเพื่อหาพฤติกรรมการดำรงชีวิตพะยูนบริเวณเกาะตะลิงบึงโดยใช้ระบบบินแบบพารา
มอเตอร์ สำรวจพบพะยูน 3 พื้นที่ จำนวน 14 ตัว สำรวจพบหญ้าทะเล 8 ชนิด ได้แก่ *Halophila ovalis*,
Halodule pinifolia, *Halodule uninervis*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Syringodium*
isoetifolium, *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides* สำรวจพบมูลพะยูน 2 ก้อน วัดความยาวได้ 6.70
และ 3.50 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.2 และ 1.8 เซนติเมตร ชั่งน้ำหนักสดรวม 27.7 กรัม มีการวาง
แปลงขนาด 100 x 100 เมตร เพื่อหาล่องรอยการกินอาหารของพะยูนในช่วงเวลาน้ำลง ทำให้พบ 25
ร่องรอยได้ข้อสรุปว่า พะยูนชอบกินหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มากที่สุด มีค่าเฉลี่ยความกว้าง 0.19
เมตร (0.15 – 0.25 เมตร) ความยาว 4.47 เมตร (2.32 – 6.15 เมตร) และพื้นที่กินหญ้าทะเลมีค่าเฉลี่ย 0.87
ตารางเมตรต่อตัวต่อร่องรอย ส่วนผลผลิตมวลชีวภาพโดยวางแปลง พื้นที่ 0.25 ตารางเมตร ใน 2 ฤดูกาล
จำนวน 20 แปลง พบว่า ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสด 99.94 ± 33.54 กรัม (23.29 – 158.53) จำนวนใบหญ้าทะเล
 $1,797 \pm 915$ ใบ (551 – 3,354) จำนวนใบต่อน้ำหนักสด 17.98 ± 7.57 ใบต่อกรัม (5.83 – 36.16) เมื่อ
วิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* พื้นที่ 0.25 ตารางเมตร จำนวน 20 แปลง
พบว่า มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 6.57 ± 0.35 (อยู่ระหว่าง 6.05 – 7.35) เมื่อคำนวณพื้นที่แหล่งหญ้าทะเล
ขนาด 496.80, 993.50, 1490.30, 1987 และ 2483.80 ไร่ สามารถรองรับจำนวนพะยูนได้ 85 – 424, 71 –
353, 61 – 303 และ 53 – 265 ตัว หากมีการเพิ่มศักยภาพแหล่งหากิน ควบคุมการทำประมงแบบผสมผสาน
ให้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาแก่ชุมชน ทำให้เกิดการอนุรักษ์แหล่งหญ้าทะเลและพะยูนคงอยู่ได้
ตลอดไป

ลายมือชื่อนิติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Manoch Wongsuryrat 2011: Productivity and Nutrition of Seagrass as Influenced on the Survival of Dugongs (*Dugong dugon*) around Koh Talibong Habitat in Trang Province. Doctor of Philosophy (Environmental Science), Major Field: Environmental Science, College of Environment.

Thesis Advisor: Professor Kasem Chunkao, Ph.D. 162 pages.

The limited supplies of food for the dugongs around Koh Talibong is caused by 3 problems and 4 activities and 15 indicators which result in limited and poor quality of food supplies. Particularly the activities around the gully that used as the dugong's food supplied. This is the reason why the dugongs population cannot rely solely on the food availability around Koh Talibong and why the largest population of dugong on the Andaman seas has to migrate or face risk of extinction.

The study of dugongs lifestyle by using paramotor to conduct aerial survey of dugongs sighted 14 dugongs in 3 areas and found 8 species of sea grass namely *Halophila ovalis*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Syringodium isoetifolium*, *Thalassia hemprichii*, *Enhalus acoroides*. The survey found 2 piles of fecal measured 6.70 and 3.50 centimeters in length and 2.2 centimeters and 1.8 centimeters in diameter respectively. Total wet weight of both piles was 27.7 grams. From the 100 x 100 meter experimental plots, 25 traces of dugongs were found. It can be concluded that dugongs like *Halophila ovalis* seagrass variety. The average mark was 0.19 meters (ranges were 0.15-0.25 meter). The average length of the mark was 4.47 meters (2.32-6.15 meters in range). The grazing range was 0.87 square meters/trace/dugong. To measure seagrass abundance, altogether 20 plots of 0.25 squaremeters in size were set up during the 2 seasons. Average wet weight of seagrass collected was 99.94 ± 33.54 grams (ranging from 23.9-158.53); the average number of seagrass leaves was $1,797 \pm 915$ leaves.(ranging from 551-3,354), number of leaves per unit wet weight was 17.98 ± 7.57 leave per grams (ranging from 5.83-36.16). From the analysis of the protein content in *Halophila ovalis* seagrass within the area of 0.25 squaremeters in the 20 experiment plots, the average was 6.57 ± 0.35 (ranging from 1.3-11.0)From these findings, it can be concluded that a seagrass bed of 496.8 rai can provide food to support between 85-424 dugongs. Larger seagrass beds that are 993.50 rai, 1490.30 rai, 1987 and 2483.8 rai can sustain population sizes between 71-353 dugongs, 61-303 dugongs and 53-265 dugongs respectively. Thus increasing seagrass productivity parallel to measures to regulate fishing and improve the quality of the water of the Trang river by providing education and awareness creation will constitute measures that ensure sustainable food supplies for the dugongs in this ecosystem.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของการศึกษาทางด้านปรัชญาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในครั้งนี้เป็นความสำเร็จที่เกิดขึ้นได้ จากพลังขับเคลื่อนให้ก่อเกิดแรงผลักดันที่สำคัญ คือ

พลังขับเคลื่อนแรกเป็นพลังที่บริสุทธิ์จากบุพการีและมีคุณค่าที่สุดโดยการปลูกฝังการเล่าเรียนและให้การสนับสนุนทางด้านการศึกษามาโดยตลอด คือ คุณพ่อมานะ วงษ์สุริย์รัตน์ และคุณแม่วัลลีย์ วงษ์สุริย์รัตน์ ซึ่งได้จากไปก่อนอย่างไม่มีวันกลับ ทั้งที่ยังไม่ได้ยินดีกับความสำเร็จในครั้งนี้ เนื่องจากท่านทั้งสองเป็นที่ยึดเหนี่ยวของกระผมและครอบครัว โดยให้ทั้งร่างกาย บ่มเพาะจิตใจ สติปัญญาที่สมบูรณ์ เป็นกำลังใจ ปลูกฝังการให้ออกสัปดาห์ให้โอกาสแก่ผู้อื่นและต้องมีจิตที่เป็นสาธารณะ จนทำให้กระผมมีความสำเร็จอยู่ได้ในทุกวันนี้ จึงขอมอบองค์ความรู้ที่ได้รับมาทั้งหมดให้กับท่านทั้งสองไว้ด้วยความเคารพและเทิดทูน

พลังขับเคลื่อนถัดมาเป็นคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจากวิทยาลัยสิ่งแวดล้อม ที่ให้องค์ความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ศ.ดร. เกษม จันทรแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ซึ่งได้ให้สติปัญญาและองค์ความรู้ทางด้านปรัชญาสิ่งแวดล้อม ให้เป็นผู้ที่ต้องรู้จักคิด รู้จักหาต้นเหตุของปัญหา และรู้จักทำอย่างเป็นระบบ จึงเป็นต้นแบบทางวิชาการของกระผม รวมทั้งคอยให้กำลังใจ และคำแนะนำการวางแผนวิจัยในคุยภูนิพนธ์ฉบับนี้ รศ.ดร.ไพบูลย์ ประพฤติกธรรม ดร.ไมตรี ดวงสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รวมทั้ง รศ.ดร.สามัคคี บุญยะวัฒน์ ประธานกรรมการสอบ และ ศ.ดร.สุรินทร์ เศรษฐมานิตย์ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้ให้คำปรึกษาและแก้ไขคุยภูนิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายพลังครอบครัวและผู้ใกล้ชิดเป็นพลังที่คอยสนับสนุน เป็นกำลังใจในการเขียนวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ให้สำเร็จลงได้ด้วยดี คือ คุณธัญญา วงษ์สุริย์รัตน์ ภรรยา บุตรชายทั้งสองคน คือนายนันทนะ วงษ์สุริย์รัตน์ นายณัฐ วงษ์สุริย์รัตน์ และบุคคลที่มีความใกล้ชิดช่วยเก็บข้อมูลและให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้าน รวมทั้งคุณธวัช ดิงหงะ หัวหน้าสวนพฤกษศาสตร์ภาคใต้ (ทุ่งค่าย) คุณมิชัย อัยสุรีย์ หัวหน้าเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง ทีมนักบินสำรวจพะยูนและเจ้าหน้าที่ประจำหน่วยแหลมจุโหย เกาะลิบง ที่ได้แบ่งเวลาการทำงานมาช่วยในการเก็บข้อมูลในทะเล จนทำให้งานวิจัยและการเรียบเรียงคุยภูนิพนธ์ในครั้งนี้ลุล่วงด้วยดี

มาโนช วงษ์สุริย์รัตน์

เมษายน 2554

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	36
อุปกรณ์และวิธีการ	59
ผลและวิจารณ์	86
สรุปและข้อเสนอแนะ	128
สรุป	128
ข้อเสนอแนะ	131
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	135
ภาคผนวก	151
ภาคผนวก ก เกณฑ์การพิจารณาพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติ	
ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และประกาศจังหวัดตรัง	152
ภาคผนวก ข ภูมิทัศน์ของหมู่บ้านทะเลของประเทศไทย	160
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	162

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ข้อมูลสภาพภูมิอากาศเฉลี่ย 30 ปีของจังหวัดตรัง (ค.ศ.1961-1990)	9
2	ชนิดหญ้าทะเลที่สำรวจพบทั้งสองฝั่งทะเลในประเทศไทย	14
3	แสดงพื้นที่หญ้าทะเลในแต่ละจังหวัด (หน่วยนับเป็นไร่)	15
4	ข้อมูลสถิติการตายของพะยูนจังหวัดตรังในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2540-2543	21
5	แสดงข้อมูลความสัมพันธ์การเจริญเติบโตของร่างกายพะยูนระหว่างความยาวของพะยูน น้ำหนักของพะยูน และอายุของพะยูน	22
6	แสดงข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง จังหวัดตรัง	28
7	ข้อมูลการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลจำนวน 6 สถานี บริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดตรัง	46
8	การกำหนดค่าธรรมชาติ/มาตรฐานของตัวชี้วัดสถานภาพในแหล่งหากินเพื่อการดำรงชีวิตของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบง	82
9	เกณฑ์วัดผลกระทบในระบบแหล่งอาหารชนิดที่พะยูนชอบกินบริเวณเกาะตะลิบง	83
10	ข้อมูลการบันทึกสำรวจพฤติกรรมหากินของพะยูนในบริเวณเกาะตะลิบง	94
11	ขนาดของร่องรอยการกินหญ้าทะเลชนิด <i>Halophila ovalis</i> บริเวณแหลมจุโหยและหาดตูบที่มีการสำรวจพบ จำนวน 25 ร่องรอย	100
12	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ข้อมูลการสำรวจร่องรอยการกินหญ้าทะเลในช่วงเวลาแต่ละเดือน จำนวน 25 ร่องรอย	101
13	ชนิดหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิบงที่มีการสำรวจพบ จำนวน 8 ชนิด	105
14	ข้อมูลการเก็บตัวอย่างหญ้าทะเลชนิด <i>Halophila ovalis</i> ขนาดแปลงตัวอย่าง 1 ตารางเมตร	106
15	แสดงขนาดพื้นที่หญ้าทะเลที่พะยูนใช้กินอาหารต่อวัน	107
16	แสดงปริมาณการกินหญ้าทะเลของพะยูนกับจำนวนพะยูนที่สามารถรองรับได้	108
17	ผลผลิตมวลชีวภาพหญ้าทะเลชนิด <i>Halophila ovalis</i> ในแปลงตัวอย่าง 0.25 ตารางเมตร	110
18	แสดงเปรียบเทียบระหว่างน้ำหนักแห้งกับปริมาณโปรตีนในหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน (<i>Halophila ovalis</i>)	114

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
19	ข้อมูลตัวดัชนีชี้วัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพแปลงพื้นที่ศึกษา บริเวณ แหลมจุโหยและหาดตูบ เกาะตะลิบง	117
20	สถานภาพในระบบแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบงโดยวิธี scaling matrix	121

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	โครงสร้างของระบบสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเล	5
2	ลักษณะภูมิประเทศชายฝั่งทะเลบริเวณเกาะตะลิบงและพื้นที่ใกล้เคียง	6
3	แสดงลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่เกาะตะลิบง	7
4	แสดงลักษณะเด่นของการวางตำแหน่งตัวเกาะตะลิบงบริเวณปากแม่น้ำตรัง	10
5	แสดงบริเวณพบฝูงพะยูนมากที่สุดในวงกลมสีแดงของบริเวณเกาะตะลิบง เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2548	17
6	การสำรวจพบฝูงประชากรของพะยูนมากที่สุดในประเทศไทยบริเวณเกาะ ตะลิบง เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2548 จำนวน 126 ตัว	18
7	ลักษณะของปริมาณตะกอนในทะเลที่ทับถมลงบนหญ้าทะเล	20
8	การเสียชีวิตของพะยูนจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์ของมนุษย์	23
9	แผนที่แสดงพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง	27
10	เขตกำหนดห้ามใช้เครื่องมือทำการประมงในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล	29
11	พื้นที่แรมซาร์ (ramsar site) ที่มีความสำคัญในระดับนานาชาติบริเวณอุทยาน แห่งชาติหาดเจ้าไหม-เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง-ปากแม่น้ำตรัง	30
12	กรอบแนวคิดการวิจัย	32
13	โครงสร้างพะยูนลำตัวรูปกระสวยคล้ายโลมา ผิวหนังสีเทาอมชมพู	37
14	ลูกพะยูนความยาวประมาณ 1.50 เมตรที่จังหวัดกระบี่ ผิวหนังสีน้ำตาลเทา	37
15	การให้อาหารแก่พะยูนที่บาดเจ็บในบ่ออุปถัมภ์พยาบาล กระบี่	37
16	ลักษณะของพะยูนที่ได้รับบาดเจ็บบริเวณโคนหางจากการชนของเรือ	38
17	ระบบนิเวศของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบง	40
18	พฤติกรรมการว่ายน้ำร่วมกันเป็นฝูงของพะยูน	42
19	พฤติกรรมการว่ายน้ำร่วมกันของแม่และลูกพะยูน	43
20	การเกิดอุบัติเหตุจากการที่เรือชนกับพะยูน	43
21	พะยูนเสียชีวิตจากการดำน้ำไปติดพันกับอวนจับปลา	44
22	ลักษณะทางกายภาพของแหล่งอาหารหลักของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบง	45
23	ลักษณะโครงสร้างของหญ้าทะเล	53
24	ลักษณะโครงสร้างและบทบาทหน้าที่แต่ละอวัยวะของหญ้าทะเล	53

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
25	บทบาทหน้าที่ของระบบหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิบง จังหวัดตรัง	55
26	ข้อจำกัดการจัดการแหล่งหากินบริเวณเกาะตะลิบง	57
27	แผนที่ลักษณะภูมิประเทศแสดงระดับความสูง – ต่ำของพื้นที่	60
28	แผนที่เดินเรือของกรมอุทกศาสตร์แสดงความลึกของน้ำทะเล	61
29	การคัดเลือกพื้นที่ศึกษาแหล่งหากินโดยการออกภาคสนาม	62
30	การออกสำรวจภาคสนามเบื้องต้น (reconnaissance)	62
31	พื้นที่แหล่งหญ้าทะเลที่เป็นพื้นที่หากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบง	63
32	การค้นหาวงกติกกรรมการหากินของพะยูนในแหล่งหญ้าทะเล	65
33	วิธีการสำรวจแบบ strip – transect aerial เพื่อค้นหาฝูงของพะยูน	66
34	การบินสำรวจพะยูน โดยการใช้ร่มบินแบบ paramotor	67
35	เจ้าหน้าที่ประจำหน่วยกู้ภัยทางเรือติดตามนักบินในกรณีเกิดอุบัติเหตุทางทะเล	69
36	นักวิจัยพร้อมเรือหางยาวเตรียมพร้อมดำน้ำสำรวจแหล่งหากินของพะยูน	69
37	ลักษณะของหญ้าทะเลในช่วงเวลาน้ำทะเลลดลง	72
38	ลักษณะของหญ้าทะเลที่จมอยู่ใต้ทะเล	72
39	การหาสถานภาพของหญ้าทะเลในแหล่งหากินเพื่อการดำรงชีวิตของพะยูน	75
40	การวาง line transect ระยะห่างระหว่างแต่ละ line 200 x 120 เมตร จากบริเวณชายฝั่งที่มีการสำรวจพบร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูนลงไปยังแหล่งหญ้าทะเล	76
41	แปลงสำรวจหญ้าทะเลขนาด 0.50 x 0.50 เมตร (0.25 ตารางเมตร)	77
42	กระบวนการการหามวลชีวภาพในหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน	78
43	การหาปริมาณโปรตีนในคุณค่าทางอาหารของแหล่งหากิน	80
44	กลุ่มตัวเลือกการสัมภาษณ์ข้อมูลเพื่อทำการคัดเลือกพื้นที่	87
45	เข้าพบและหารือร่วมกับหัวหน้าเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเกาะลันตา	89
46	บริเวณแหล่งเรียนรู้ระบบนิเวศหญ้าทะเลบนเกาะตะลิบง	89
47	ลักษณะของกลุ่มเรือนำนักท่องเที่ยวเชิงนิเวศในทะเลตรัง	89
48	กลุ่มเรือหางยาวที่ใช้บริการนำเที่ยวดูพะยูนรอบเกาะตะลิบง	90
49	กลุ่มนักวิชาการและนักวิจัยในบริเวณทะเลตรัง	90

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
50	กลุ่มชาวประมงชายฝั่งในการออกจับสัตว์น้ำ	90
51	บริเวณแหลมจุโหย หาดตูปและอ่าวทุ่งจินเป็นแหล่งที่สามารถพบเห็นพะยูนได้มากที่สุด	91
52	ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษาบริเวณเกาะตะลิง	92
53	พื้นที่การบินสำรวจพบพะยูนจาก 3 บริเวณ จำนวน 14 ตัว	95
54	แสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของพะยูนที่มีการสำรวจพบทางอากาศ	95
55	ร่องรอยกินอาหารของพะยูนใต้ทะเล	98
56	ร่องรอยกินอาหารในช่วงเวลาน้ำลง	99
57	ตัวอย่างหญ้าทะเลชนิด <i>Halophila ovalis</i> ที่เก็บขึ้นมาจากใต้ทะเล	99
58	ตัวอย่างหญ้าทะเลชนิด <i>Halophila ovalis</i> ที่ไผ่ล้นน้ำ	99
59	แสดงขนาดของพื้นที่การกินหญ้าทะเลชนิด <i>Halophila ovalis</i> ของพะยูนในแต่ละร่องรอย จำนวน 25 ร่องรอย	101
60	ความยาวมูลพะยูนก้อนแรก	102
61	ความยาวมูลพะยูนก้อนสอง	102
62	ลักษณะภายนอกของมูลพะยูน	102
63	มูลพะยูน ลักษณะอ่อนนุ่ม สีเขียวอมเหลือง	103
64	ลักษณะโครงสร้างภายในมูลพะยูนมีเส้นใยของหญ้าทะเลในปริมาณมาก	103
65	โครงสร้างใบหญ้าทะเลชนิด <i>Halophila ovalis</i> ที่พบภายในมูลของพะยูน	103
66	แสดงจำนวนพะยูนที่รองรับได้ในแหล่งอาหารที่เป็นหญ้าทะเลชนิด <i>Halophila ovalis</i>	108
67	น้ำหนักเปียก น้ำหนักแห้ง และจำนวนใบ ของแปลงตัวอย่างหญ้าทะเลชนิด <i>Halophila ovalis</i> ขนาดแปลงตัวอย่าง 0.25 ตารางเมตร	112
68	ค่าเฉลี่ยของจำนวนใบต่อน้ำหนักเปียก และจำนวนใบต่อน้ำหนักแห้ง ของแปลงตัวอย่างหญ้าทะเลชนิด <i>Halophila ovalis</i> ขนาดแปลงตัวอย่าง 0.25 ตารางเมตร	112
69	ร้อยละของน้ำหนักแห้งต่อน้ำหนักเปียกของแปลงตัวอย่างหญ้าทะเลชนิด <i>Halophila ovalis</i> ขนาดแปลงตัวอย่าง 0.25 ตารางเมตร	113

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
70	แสดงเปรียบเทียบระหว่างน้ำหนักแห้งกับปริมาณโปรตีนในหญ้าทะเลชนิด <i>Halophila ovalis</i>	115
71	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นใสน้ำทะเล ความลึกของน้ำทะเล และความเค็มของน้ำทะเลในแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบง	118
72	กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความขุ่นใสน้ำทะเล ความลึกของน้ำทะเล และอุณหภูมิของน้ำทะเลในแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบง	118
73	การประมงประเภทอวนลอยเพื่อตัดจับปลา	125
74	การทำอวนปูวางในแนวร่องน้ำบริเวณแหล่งหญ้าทะเล	125
75	พะยูนเสียชีวิตจากการติดอวนชาวประมง	126
76	ซากของพะยูนเสียชีวิตและถูกทิ้งให้ลอยอยู่ในทะเล	126
77	การเดินเหยียบย่ำบนหญ้าทะเลเพื่อเก็บหอยชักตีน	127
78	เรือบรรทุกสินค้าแล่นผ่านร่องน้ำเดือนธันวาคม 2550	127

**ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารในหญ้าทะเลมีผลต่อการดำรงชีวิตของพะยูน
บริเวณเกาะตะลิบง จังหวัดตรัง**

**Productivity and Nutrition of Seagrass as Influenced on the Survival of Dugongs
(*Dugong dugon*) around Koh Talibong Habitat in Trang Province**

คำนำ

พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเล เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีพื้นที่ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อมนุษย์ เพราะเป็นแหล่งที่ให้ผลผลิตของทรัพยากรธรรมชาติทั้งทางด้านทรัพยากรป่าชายเลน ทรัพยากรประมง ทรัพยากรการท่องเที่ยว ทรัพยากรหญ้าทะเล ทรัพยากรปะการัง รวมทั้งทรัพยากรแร่ธาตุ และปิโตรเลียม อีกทั้งทรัพยากรอื่นๆ อีกมากมายมหาศาล สิ่งต่างๆ เหล่านี้ ทำให้ทุกๆ ประเทศในโลกที่มีพื้นที่ติดทะเลและ/หรือมีเกาะอยู่ในทะเล จึงหวงแหนทรัพยากรชายฝั่งเป็นอย่างยิ่ง และได้หาทางใช้ประโยชน์จากทรัพยากรเหล่านี้ในทุกรูปแบบ ทั้งการแปรสภาพวัตถุดิบ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ทั้งโดยตรงและทางอ้อมในการสนองความเป็นอยู่ทางด้านปัจจัยสี่เป็นพื้นฐาน อีกทั้งความต้องการทางด้านพลังงาน ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน รวมไปถึงการให้ความสะดวกสบาย/สิ่งฟุ่มเฟือยอีกด้วย ผลพวงที่ตามมาก็คือทำให้สิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลมีสถานภาพของทรัพยากรธรรมชาติที่กำลังร่อยหรอเสื่อมโทรมลงจนน่าวิตก บางชนิดอยู่ในภาวะวิกฤต บางชนิดอยู่ในภาวะใกล้สูญสิ้น มีน้อยมากที่อยู่ในภาวะสมบูรณ์ตามธรรมชาติ ที่สำคัญประการหนึ่งก็คือ ลักษณะโครงสร้างของพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเล ซึ่งเป็นทั้งถิ่นที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของสัตว์น้ำหลายชนิดที่มีวงจรชีวิตอาศัยอยู่ในพื้นที่ชายฝั่งทะเล เช่น กุ้ง หอย ปู ปลา เต่าทะเล และพะยูน รวมทั้งแหล่งอนุบาลวัยอ่อนของสัตว์น้ำได้รับผลกระทบเป็นอย่างมาก มูลเหตุสำคัญอันเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่เข้าไปใช้ประโยชน์ อันเป็นตัวเร่งการขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรชายฝั่งทะเลเพื่อตอบสนองต่อการดำรงชีวิต และสิ่งอำนวยความสะดวกของมนุษย์ ในขณะที่เดียวกันก็เป็นการทำลายระบบสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเลที่มีความสลับซับซ้อนและมีการเชื่อมโยงช่วยเหลือเกื้อกูลกันอยู่ตลอดเวลาเช่นกัน สุดท้ายเมื่อกิจกรรมของมนุษย์ที่ขาดรูปแบบการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ ย่อมส่งผลทำให้ทรัพยากรธรรมชาติในระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่มีความสมดุลตามธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไปทั้งทางด้านสถานภาพและศักยภาพของระบบสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเล

ความวิตกกังวลของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเล ก็คือปัญหาจากกิจกรรมของมนุษย์ที่เข้าไปคุกคามแหล่งที่อยู่อาศัยและแหล่งอาหารของสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่งทะเล การเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำทะเล การปล่อยน้ำเสียลงไปในทะเล การรั่วไหลของน้ำมันจากเรือขนส่งในทะเล การขุดลอกร่องน้ำอันเป็นการเพิ่มปริมาณตะกอนทับถมสัตว์และพืชในทะเล เช่น แนวปะการัง หรือแหล่งหญ้าทะเล ทำให้ชนิดและปริมาณของทรัพยากรแหล่งหญ้าทะเลได้รับความเสียหาย ปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศชายฝั่ง ตั้งแต่การรุกรานถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำชายฝั่งทะเลก่อให้เกิดการสูญพันธุ์ของสัตว์น้ำบางชนิด อีกทั้งยังเชื่อมโยงไปสู่การลดลงของสัตว์ทะเลที่หายากและใกล้สูญพันธุ์หลายชนิด เช่น พะยูน เต่าทะเล วาฬ โลมา ปัญหาเหล่านี้มีแนวโน้มที่รุนแรงขึ้นเรื่อยๆ ตามจำนวนของกิจกรรมที่เกิดขึ้นในทะเลและตลอดแนวชายฝั่งทะเลโดยรอบ

ในปัจจุบันพื้นที่หลายๆ แห่งบริเวณชายฝั่งทะเลทั่วโลก เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ทะเลที่เสี่ยงถูกควายนม (mammalia) ประเภทหนึ่งที่เรียกว่า พะยูน (*Dugongs, Dugong dugon*) สัตว์พวกนี้ถูกจัดให้อยู่ในวงศ์ Sirenia ซึ่งเป็นสัตว์ที่ใกล้สูญพันธุ์ (IUCN, 1996) เนื่องจากพะยูนมีลักษณะและพฤติกรรมที่เคลื่อนไหวที่ในสภาวะปกติค่อนข้างช้า อีกทั้งโครงสร้างของพะยูนที่มีขนาดลำตัวค่อนข้างใหญ่ เมื่อโตเต็มวัยมีน้ำหนักประมาณ 250 - 700 กิโลกรัม (Spain and Heinsohn, 1975; Jefferson *et al.*, 1993) โดยปกติในธรรมชาติแล้วพะยูนเป็นสัตว์ที่มีศัตรูตามธรรมชาติมารบกวนค่อนข้างน้อย ทำให้การดำรงชีวิตของพะยูนขึ้นอยู่กับปริมาณและคุณภาพของแหล่งอาหารที่เป็นหญ้าทะเลในแต่ละพื้นที่ที่จะสามารถรองรับการกินอาหารได้อย่างเพียงพอหรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสถานการณ์ของระบบนิเวศหญ้าทะเลทางด้านฝั่งอันดามันบริเวณเกาะตะลิ่ง จังหวัดตรัง ที่เป็นแหล่งอาหารหลักของพะยูน (Satumanatpan and Poovachiranon, 2010) กำลังถูกคุกคามอย่างหนัก จากกิจกรรมของมนุษย์ที่เข้าไปใช้ประโยชน์อยู่ค่อนข้างหนาแน่น เช่น กิจกรรมการทำประมงชายฝั่ง กิจกรรมด้านการท่องเที่ยว กิจกรรมเส้นทางเดินเรือประมง กิจกรรมการปลูกบ้านเรือนของชาวประมงที่เข้าไปใช้พื้นที่ตามแนวชายฝั่งเป็นที่อยู่อาศัยและประกอบอาชีพทางการประมง รวมไปถึงการใช้และคิดค้นเครื่องมือประมงชายฝั่งที่ผิดกฎหมาย นอกจากนี้ยังมีการลงทุนจากภาครัฐในการพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลอยู่ตลอดเวลา เช่น โครงการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลเพื่อก่อสร้างถนน เขื่อนและสะพานท่าเทียบเรือ เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้ทำให้การใช้ประโยชน์ของพื้นที่มีการซ้อนทับกันระหว่างกิจกรรมของมนุษย์กับพื้นที่ที่เป็นทั้งแหล่งอาหาร (feeding areas) และถิ่นที่อยู่อาศัย (habitat sites) ตามธรรมชาติของพะยูนเป็นอย่างมาก นับได้ว่าเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ประชากรของพะยูนบริเวณเกาะตะลิ่ง จังหวัดตรังลดลงเป็นอย่างมากจนอยู่ในสถานภาพค่อนข้างวิกฤตและใกล้สูญพันธุ์ไปจากประเทศไทยในอนาคต

จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้นที่มีการเข้าไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ของกิจกรรมมนุษย์บริเวณแหล่งหากินที่เป็นระบบนิเวศห้วยทะเล ทำให้เป็นข้อจำกัดในการดำรงชีวิตของพะยูน บริเวณเกาะตะลิ่งทั้งทางด้านผลผลิตและคุณค่าทางอาหาร จึงนำไปสู่ความจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาแหล่งห้วยทะเลที่เป็นอาหารหลักของพะยูน เนื่องจากปริมาณและคุณภาพที่มีไม่พอเพียงต่อความต้องการบริโภคของพะยูนในแต่ละวัน ทำให้ประชากรของพะยูนจำเป็นต้องมีการเคลื่อนย้ายไปหากินในแหล่งห้วยทะเลบริเวณอื่นๆ ที่ใกล้เคียง หรืออาจต้องสูญพันธุ์ไปในที่สุด ดังนั้นการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จึงทำการวิเคราะห์หาศักยภาพของแหล่งหากินของพะยูนและเพิ่มเติมส่วนที่ยังขาดอยู่ของข้อมูลทางด้านนิเวศวิทยาห้วยทะเลและพฤติกรรมการหากินเพื่อการดำรงชีวิตของพะยูน สุดท้ายเป็นการนำองค์ความรู้ที่ได้จากผลการศึกษาวิจัยไปพัฒนาวิธีการอนุรักษ์ประชากรพะยูนและแหล่งห้วยทะเลในประเทศไทย และหาแนวทางที่จะใช้กระบวนการและการจำแนกกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากมนุษย์ดังกล่าว เพื่อไปใช้วางแผนในการอนุรักษ์แหล่งห้วยทะเลที่เป็นแหล่งอาหารหลักที่สำคัญของพะยูนในบริเวณเกาะตะลิ่ง จังหวัดตรังได้อย่างยั่งยืนตลอดไป

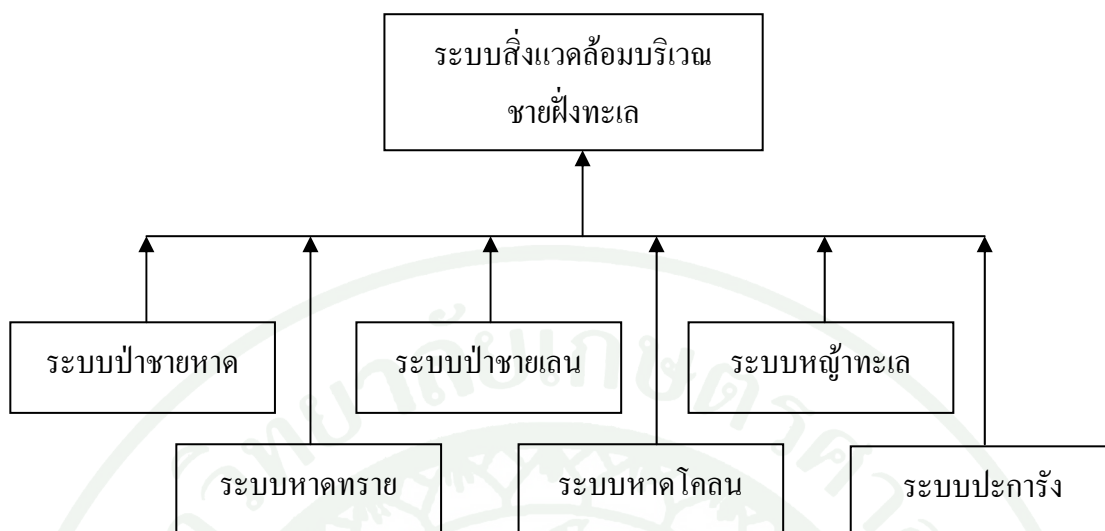
วัตถุประสงค์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. หาข้อจำกัดของการดำรงชีวิตและพฤติกรรมการกินอาหารของพะยูนในพื้นที่บริเวณเกาะตะลิ่ง จังหวัดตรัง
2. หาสถานภาพและศักยภาพของปริมาณแหล่งอาหารและโปรตีนของหญ้าทะเลในชนิดที่พะยูนชอบกินบริเวณเกาะตะลิ่ง จังหวัดตรัง
3. นำองค์ความรู้ที่ได้มาพัฒนาวิธีการอนุรักษ์พะยูนและแหล่งหญ้าทะเลในประเทศไทย ซึ่งเป็นแนวทางเลือกใหม่ในการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสานของพะยูนให้คงอยู่ตลอดไป

ลักษณะพื้นที่ศึกษา

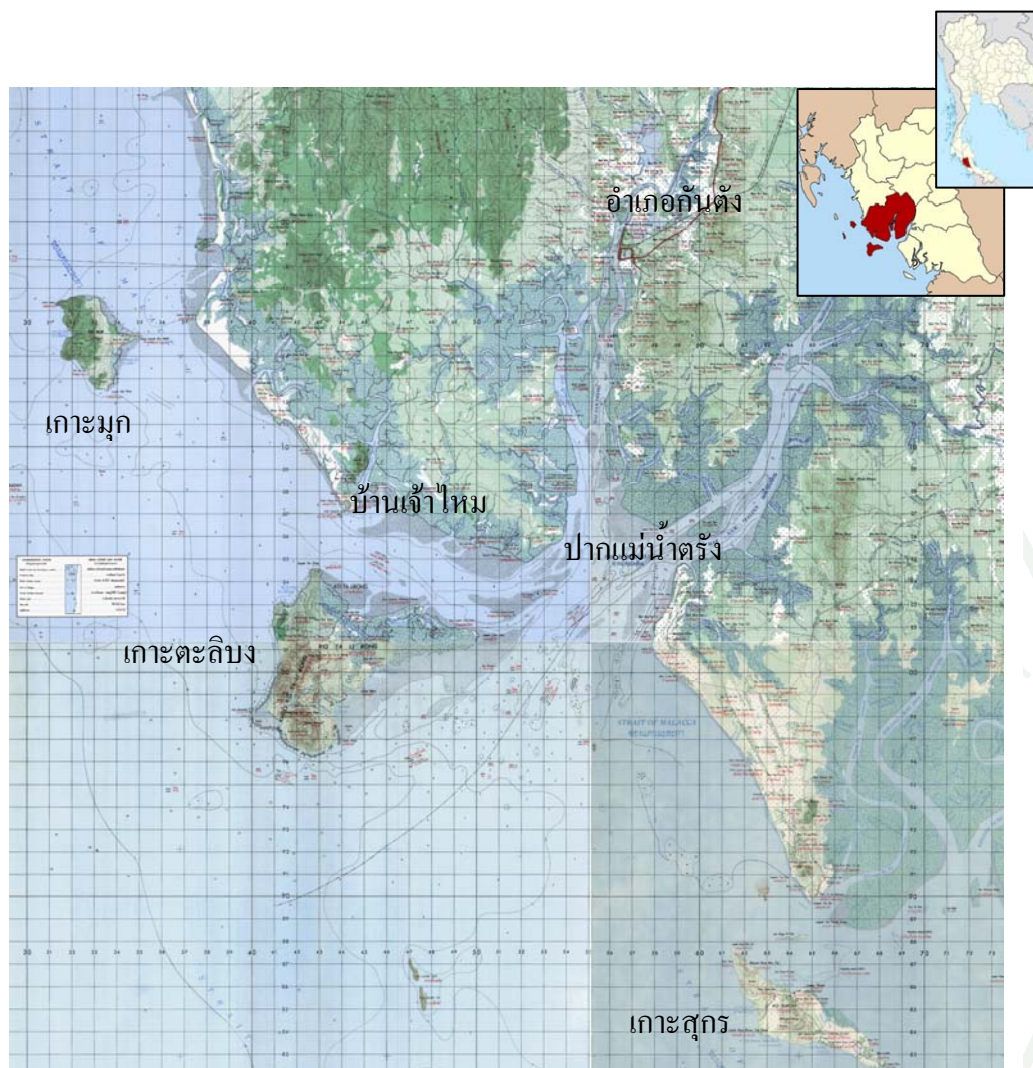
ประเทศไทยมีแนวชายฝั่งทะเลความยาวประมาณ 2,600 กิโลเมตร อยู่ทางฝั่งทะเลอันดามันของมหาสมุทรอินเดียประมาณ 950 กิโลเมตร รวมไปถึงชายฝั่งทะเลที่ติดอยู่กับอ่าวไทยประมาณ 1,650 กิโลเมตร อีกทั้งยังมีพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่อยู่ตามเกาะแก่งต่างๆ อีกประมาณ 520 กิโลเมตร (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2544) ทำให้ลักษณะโครงสร้างของพื้นที่ตลอดแนวชายฝั่งทะเลทั้งสองด้านมีความสำคัญต่อการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและกิจกรรมการพัฒนาประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองเป็นอย่างมาก เมื่อระบบสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเลมีการแสดงบทบาทหน้าที่ในระบบนิเวศของแต่ละระบบออกมาอย่างเด่นชัด (ภาพที่ 1) ได้แก่ ระบบป่าชายหาด ระบบป่าชายเลน ระบบหาดทราย ระบบหาดโคลน ระบบหญ้าทะเล และระบบปะการัง เป็นต้น โดยเฉพาะพื้นที่ศึกษาบริเวณเกาะตะลิ่งที่แสดงบทบาทของมิติทรัพยากรชายฝั่งทะเลทางด้านทรัพยากรชีวภาพเป็นระบบถิ่นที่อยู่อาศัยของพะยูนและระบบแหล่งหญ้าทะเลอาหารหลักของพะยูน



ภาพที่ 1 โครงสร้างของระบบสิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเล

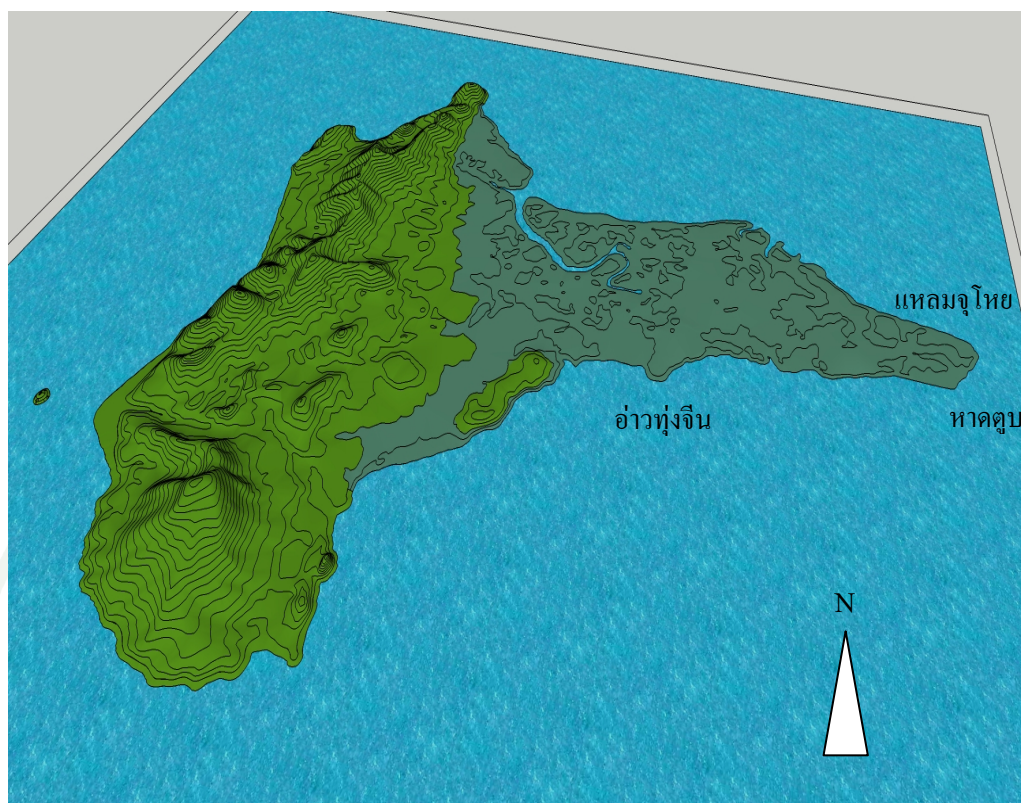
1. ที่ตั้งของเกาะตะลิบง

ความหมายคำว่า “ลิบง” ในหนังสืออักขรานุกรมภูมิศาสตร์ไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน หรือ นิบง (Ni-bong, Malay-Pattani) (เต็ม, 2544) เป็นภาษามลายูมาจากชื่อต้นไม้คือ ต้นเหลาชะโอน (*Oncosperma tigillarium*) แต่ในแผนที่มักเรียกเกาะนี้ว่า “เกาะตะลิบง” ซึ่งคำว่า “ตะ” ที่เพิ่มขึ้นมาในภาษามลายู แปลว่า “ไม่มี” ดังนั้นคำว่า “เกาะตะลิบง” จึงมีความหมายว่า “เกาะที่ไม่มีต้นเหลาชะโอน” โดยมีที่ตั้งอยู่บริเวณตำบลลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง (ภาพที่ 2) ห่างจากฝั่งบ้านเจ้าไหมไปทางทิศใต้ ประมาณ 5 กิโลเมตร และอำเภอกันตังประมาณ 23 กิโลเมตร นอกจากนี้เกาะตะลิบงยังเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของนกอพยพที่มาจากแหล่งอื่น จากการศึกษาของ Lekagul and Round (1991) พบว่ามีนกอาศัยอยู่มากกว่า 183 ชนิด จึงทำให้ลักษณะทางกายภาพและตำแหน่งที่ตั้งของเกาะตะลิบงมีความสำคัญคือ



ภาพที่ 2 ลักษณะภูมิประเทศชายฝั่งทะเลบริเวณเกาะตะลิบงและพื้นที่ใกล้เคียง

1.1 ลักษณะภูมิประเทศของตัวเกาะตะลิบงเป็นเกาะที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในทะเลตรัง เนื้อที่ประมาณ 35 ตารางกิโลเมตร (21,875 ไร่) โดยมีภูเขาตะลิบงและตะกอนดินเชิงเขาเป็นแนวยาวเหนือใต้ ประมาณ 20 ตารางกิโลเมตร มียอดเขาควนหลังเป็นยอดสูงสุด 305 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ลักษณะทางโครงสร้างของเกาะตะลิบงคล้ายกับรูปสามเหลี่ยมที่มีฐานเป็นภูเขาซึ่งทอดตัวขวางเป็นแนวยาวไปทางทิศเหนือ – ใต้ และค่อยๆ ลาดเอียงลงไปทางทิศตะวันออกจนกระทั่งเป็นที่ราบก่อนถึงชายทะเล (ภาพที่ 3) โดยมีหาด อ่าวและหัวแหลมที่สำคัญ เช่น หาดตูป แหลมจุโหย อ่าวทุ่งจีน เป็นต้น



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่เกาะตะลิงบิง

1.2 ลักษณะภูมิอากาศ ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม 2 ฤดู คือ

1.2.1 ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เป็นลมที่พัดมาจากมหาสมุทรเข้าหาฝั่งของเกาะทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ในช่วงประมาณเดือนพฤษภาคมถึงปลายเดือนตุลาคมหรือต้นเดือนพฤศจิกายน ปกติชาวบ้านเรียกลมมรสุมนี้ว่า “ลมพริ๊ด” โดยในช่วงหน้าลมมรสุมดังกล่าวชาวประมงไม่ออกไปหาปลาในทะเลห่างจากชายฝั่ง เพราะมักจะเกิดฝนฟ้าคะนองและคลื่นจัด

1.2.2 ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นลมมรสุมที่พัดมาจากทะเลจีนและอ่าวไทยเข้าสู่ฝั่งภาคใต้ทางตะวันออกผ่านภาคใต้ลงสู่ทะเลฝั่งตะวันตก และพัดเข้าสู่เกาะทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ชาวบ้านเรียกลมในฤดูกาลนี้ว่า “ลมออก” โดยเริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนเมษายน ในฤดูกาลนี้มีฝนตกน้อยทะเลไม่ค่อยมีคลื่นลมแรง จึงเหมาะสำหรับการท่องเที่ยว

จากข้อมูลลักษณะภูมิอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยาในค่าเฉลี่ย 30 ปี (ค.ศ. 1961 - 1990) ของบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง ดังตารางที่ 1 พบว่า ลักษณะภูมิอากาศแบบมรสุมเมืองร้อน โดยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ 2 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อนตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเมษายน และฤดูฝนตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงธันวาคม มีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 22.6 - 32.4 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดเดือนกันยายนประมาณ 352 มิลลิเมตร และต่ำสุดในเดือนกุมภาพันธ์ประมาณ 21 มิลลิเมตร และจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยของพื้นที่ชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง พบว่า ในช่วงระหว่างเดือนกันยายนและตุลาคม มีจำนวนวันที่ฝนตกมากที่สุด 22 วัน

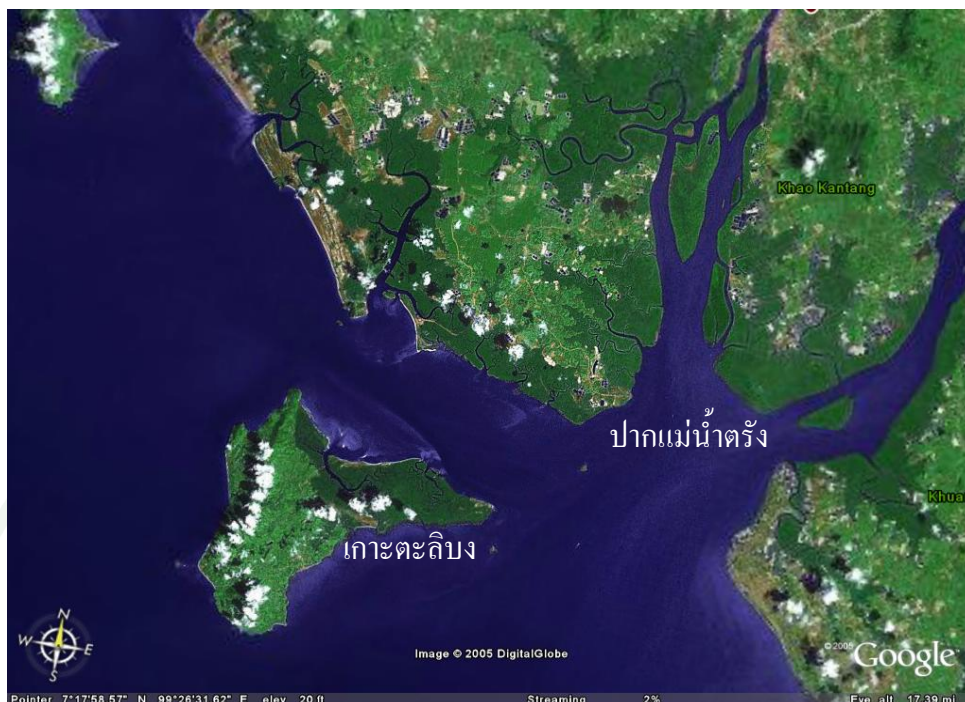
1.3 ลักษณะเด่นทางภูมิศาสตร์บริเวณปากแม่น้ำตรังของเกาะตะลันง

จากลักษณะบริเวณทะเลและชายฝั่งของโลกที่ประกอบด้วย พื้นน้ำประมาณ 2 ใน 3 ของพื้นที่ทั้งหมด (Nybakken, 1988) ทำให้ลักษณะเด่นเฉพาะของสิ่งที่มีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำตามธรรมชาติทั้งในมหาสมุทรที่เป็นน้ำเค็มหรือบริเวณปากแม่น้ำที่เป็นบริเวณแหล่งน้ำกร่อย รวมทั้งตามแหล่งต้นน้ำลำธารในแม่น้ำสายต่างๆ เป็นลักษณะสิ่งแวดล้อมเฉพาะและพฤติกรรมที่แสดงออกมาเป็นลักษณะของระบบนิเวศน้ำ ทั้งที่เป็นระบบนิเวศน้ำกร่อยและระบบนิเวศน้ำเค็มเกิดขึ้นอยู่โดยรอบ เนื่องจากระบบนิเวศน้ำ (aquatic ecosystems) ซึ่งใช้ค่าความเค็มของน้ำเป็นตัวดัชนี ถ้าความเค็มของน้ำเป็นศูนย์หรือน้ำจืดก็เรียกว่า ระบบนิเวศน้ำจืด (freshwater ecosystems) ถ้าความเค็มของน้ำในช่วง 0 - 10 พีพีที (part per thousand) เรียกว่า ระบบนิเวศน้ำกร่อย (estuarine ecosystems) และถ้าน้ำมีความเค็มตั้งแต่ 10 พีพีที ขึ้นไป เรียกว่าระบบนิเวศน้ำเค็ม (marine ecosystems)

ตารางที่ 1 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศเฉลี่ย 30 ปีของจังหวัดตรัง (ค.ศ.1961 - 1990)

เดือน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)	จำนวนวัน ฝนตก
	สูงสุด	ต่ำสุด		
มกราคม	32.0	21.2	45.9	5
กุมภาพันธ์	34.0	21.2	21.0	3
มีนาคม	35.2	22.0	48.8	5
เมษายน	35.2	23.1	118.1	12
พฤษภาคม	33.0	23.5	249.4	20
มิถุนายน	32.1	23.3	220.6	19
กรกฎาคม	31.6	23.0	273.1	19
สิงหาคม	31.5	23.1	266.2	19
กันยายน	31.2	23.0	352.0	22
ตุลาคม	31.4	22.9	279.0	22
พฤศจิกายน	30.8	22.7	207.5	19
ธันวาคม	30.7	22.3	105.7	11
เฉลี่ย	32.4	22.6		

เนื่องจากลักษณะเด่นทางภูมิศาสตร์ของเกาะตะลิ่งที่ตั้งอยู่ทางด้านทิศตะวันตก บริเวณปากแม่น้ำตรัง (ภาพที่ 4) ซึ่งเป็นบริเวณพื้นที่ที่มีน้ำจืดและน้ำทะเลไหลมาพบกัน เป็นที่เรียกกันทั่วไปว่า “ชะวากทะเลหรือเอสทูรี” (estuary) ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542) ได้ให้ความหมายว่า “ฝั่งทะเลที่เว้าเป็นช่องเข้าไปยังปากแม่น้ำ ซึ่งน้ำจืดไหลมาผสมกับน้ำทะเล” ทำให้บริเวณปากแม่น้ำตรังเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะเฉพาะทางภูมิศาสตร์ของชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง มีความโดดเด่นของความหลากหลายทางชีวภาพในระดับสากล จนได้รับการประกาศให้เป็นพื้นที่แรมซาร์ (ramsar site) ที่มีความสำคัญในระดับนานาชาติ Ramsar ID 1182 เมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2002 (ภาคผนวก ก)



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะเด่นของการวางตำแหน่งตัวเกาะตะลิ่งบริเวณปากแม่น้ำตรัง

จากคำจำกัดความของชะวากทะเลหรือเอสทูรี ตามนิยามของ Pritchard (1967) ได้ให้ไว้ดังนี้

“A semi-enclosed coastal body of water having a free connection with the open sea and within which seawater is measurably diluted with freshwater derived from land drainage”

หมายความว่า “บริเวณผืนน้ำกึ่งปิดซึ่งมีร่องน้ำติดต่อกับต่อกับทะเลและน้ำทะเลในเอสทูรี ถูกเจือจางโดยน้ำท่าจากกลุ่มน้ำ” ดังนั้นลักษณะโครงสร้างเฉพาะทางสิ่งแวดล้อมที่ การผสมของน้ำจืดและน้ำทะเลทั้งสองมีผลต่อระดับความเค็มของน้ำในบริเวณนี้ อีกทั้งลักษณะเป็นบริเวณปากแม่น้ำหรือบริเวณอ่าวที่มีกำแพงจากคลื่นลม มีน้ำจืดและน้ำทะเลมาพบกัน ทำให้เกิดบริเวณชะวากทะเลมีลักษณะพื้นดินที่ทำให้ตะกอนมาทับถมในบริเวณปากแม่น้ำเป็นตะกอน พื้นนุ่ม มีช่องว่างระหว่างตะกอนขนาดเล็กที่เป็นตัวเชื่อมประสานจากระบบนิเวศน้ำจืดที่มีขนาดตะกอนที่มีขนาดละเอียดมาก มีลักษณะเนื้อดินเป็นโคลนปนทรายละเอียดหรือบางบริเวณอาจเป็นหาดโคลนแม่น้ำตรังที่ไหลออกมาบริเวณปากแม่น้ำตรังผสมกลมกลืนกับพลังงานการหมุนเวียนตามช่วงเวลาจากการขึ้น – ลงของน้ำทะเลในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล จนทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของระบบสิ่งแวดล้อมเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา (Umezawa *et al.*, 1999) จึงทำให้ลักษณะสิ่งแวดล้อมเฉพาะของ

ระบบชายฝั่งทะเลบริเวณเกาะตะลิ่ง จังหวัดตรัง ที่แสดงออกถึงความยั่งยืนให้เห็นเป็นเอกลักษณ์ และลักษณะของพื้นที่เฉพาะตัวหรือความเป็นตัวเอง (niche) อย่างเด่นชัดและถาวร

จากการศึกษาของกรมทรัพยากรธรณี (2544) พบว่า ลักษณะโครงสร้างของดินบริเวณเกาะตะลิ่งเป็นการสะสมตัวของตะกอนของสันดอนจากปากแม่น้ำตรังมาเชื่อมพื้นที่เกาะ นอกจากนี้บริเวณปากแม่น้ำตรังยังมีน้ำทะเลที่ไหลเข้าออกตามคลองเล็กๆ (creek) เช่น คลองเจ้าไหม คลองมดตะนอย คลองสุไหงปาตู คลองสินโตะ คลองยาง คลองเกาะเกี่ยม และบริเวณชายหาดมีลักษณะโครงสร้างเป็นทรายปนดินที่เกิดจากการสะสมอินทรีย์สารจากพืชบนเนินทราย (sand dune) อีกทั้งดินบนเนินเขาเกิดจากการผุพังของหินดินดานและดินบนภูเขาทั้งบนฝั่งและที่เกาะลิ่ง ซึ่งจัดเป็นพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อนในระบบการจำแนกชุดดิน ส่วนดินเลนชายฝั่งจัดเป็นดินชุดตะกั่วทุ่งเป็นดินเค็มที่มีความเป็นกรดแฝงอยู่ เนื้อดินเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งมีลักษณะเป็นเลน ดินบนมีสีดำปนเทา มีจุดประสีน้ำตาลเล็กน้อย ส่วนดินล่างเป็นดินเลนสีเทาแก่หรือสีเทาปนเขียว พบบริเวณที่ราบน้ำทะเลท่วมถึง และบริเวณชะวากทะเลเป็นดินลึก มีการระบายน้ำแลวมมาก มีความอุดมสมบูรณ์สูง เป็นดินเค็มจัด มีค่าความเป็นกรดค่า 7.0 - 8.0 ดินมีสารประกอบกำมะถันปะปนอยู่มาก ดินทรายชายทะเลเป็นดินชุดบาเจาะ บางแห่งมีเปลือกหอยปะปนอยู่ในเนื้อดินมีสีเทาสีเทาถึงสีขาวหรือสีน้ำตาลปนเทา หรือสีเหลือง พบบริเวณลูกคลื่นลอนลาด บริเวณชายหาดทรายหรือสันทรายชายทะเลเป็นดินลึก มีค่าความเป็นกรดค่า 5.5 - 6.5

2. สถานภาพสิ่งแวดล้อมแหล่งหญ้าทะเลในปัจจุบัน

จากความหมายคำว่า “เกาะ” คือส่วนของแผ่นดินที่มีน้ำล้อมรอบ (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542) เมื่อเกาะตะลิ่งมีลักษณะพฤติกรรมทางโครงสร้างในระบบนิเวศที่เป็นประเภทเกาะ ด้วยเหตุดังกล่าวทรัพยากรธรรมชาติเกิดขึ้นในบริเวณเกาะตะลิ่งที่แสดงลักษณะเด่นทางสิ่งแวดล้อมในแต่ละชนิดออกมา ทำให้บทบาทมิติทรัพยากรชายฝั่งทะเลทางด้านทรัพยากรชีวภาพเป็นระบบถิ่นที่อยู่อาศัยของพะยูนและระบบแหล่งหญ้าทะเลอาหารหลักของพะยูนที่ต้องมีความพอดีและความสมดุลกันจากระบบการทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและกระบวนการทางนิเวศวิทยา เนื่องจากการจัดวางเรียงตำแหน่งของตัวเกาะตะลิ่งและเกาะใกล้เคียงบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตรังที่มีความเหมาะสมทางภูมิศาสตร์และตั้งอยู่ระหว่างบริเวณปากแม่น้ำตรังและคลองเจ้าไหม จึงทำให้สถานภาพและศักยภาพแหล่งอาหารหลักของพะยูนตามองค์ประกอบ (component) ของแต่ละระบบย่อยต่างก็มีความสัมพันธ์กันและกันอย่างกลมกลืนภายในโครงสร้างของระบบเกาะตะลิ่ง ดังนี้

2.1 ชนิดและปริมาณหญ้าทะเล

สมบัติ (2534) พบว่า เกาะตะลิ่งมีลักษณะโครงสร้างของทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นเอกลักษณ์เด่นคือ ระบบหญ้าทะเล จึงทำให้ต้องมีบทบาทการทำหน้าที่เป็นแหล่งอาหารเพื่อการดำรงชีวิตของพะยูน โดยที่เป็นการผสมผสานแบบมีเกาะตะลิ่งเป็นศูนย์กลางในการเชื่อมประสานของระบบสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเลของแต่ละระบบย่อยหรือการผสมผสานระหว่างสิ่งแวดล้อมหรือระบบย่อย เช่นระบบน้ำกร่อยบริเวณปากแม่น้ำตรงที่ทำให้เกิดเป็นระบบหญ้าทะเลแหล่งใหญ่ที่สุดในประเทศไทย (สมบัติ, 2534) เหล่านี้ล้วนเป็นกลไกเชื่อมโยงกับตัวดัชนีชี้สมรรถนะความยั่งยืนที่มีโครงสร้างตัวจักรในการแสดงบทบาทหน้าที่/การทำงานอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องอย่างครบวงจร โดยทั่วไปแล้วการที่ระบบชายฝั่งทะเลเกาะตะลิ่งจะมีสถานภาพสิ่งแวดล้อมเป็นภาวะสมดุลได้นั้น โครงสร้างของระบบต้องอยู่ในภาวะธรรมชาติที่คงสมรรถนะความยั่งยืน (sustainability) ให้เห็นอย่างเด่นชัด ทั้งชนิด ปริมาณแต่ละชนิด สัดส่วนระหว่างขนาด/อายุ (แนวตั้ง) และระหว่างชนิด (แนวนอน) รวมทั้งการกระจาย (ความหนาแน่น) ของแต่ละชนิด ดังนี้

2.1.1 ชนิดของหญ้าทะเล จากการสำรวจแหล่งหญ้าทะเลทั่วโลก Phillips and Menez (1988) รายงานไว้ว่า หญ้าทะเลที่พบทั่วโลกมี 12 สกุล (genera) 48 ชนิด (species) ต่อมาได้มีการสำรวจพบจำนวนชนิดของหญ้าทะเลเพิ่มเติมว่า มีรวมทั้งสิ้น 58 ชนิด (Walker, 1999) โดยเฉพาะอย่างยิ่งแหล่งหญ้าทะเลบริเวณทวีปออสเตรเลียพบว่า เป็นที่ที่มีความหลากหลายของหญ้าทะเลมากที่สุดในโลก มีการพบหญ้าทะเล 30 ชนิดของหญ้าทะเลที่พบทั้งหมดในโลก (Keulen, 1995) สำหรับแหล่งหญ้าทะเลส่วนที่กระจายในบริเวณอินโด - แปซิฟิก (Indo-Pacific Region) มีจำนวนชนิดหญ้าทะเลอยู่จำนวน 24 ชนิด (Short *et al.*, 2001) ขณะเดียวกันบริเวณน่านน้ำอาเซียน (Fortes, 1990) รายงานว่า พบมากที่สุดที่ประเทศฟิลิปปินส์ พบ 8 สกุล 16 ชนิด ประเทศอินโดนีเซีย พบ 7 สกุล 12 ชนิด สิงคโปร์ 6 สกุล 11 ชนิด บรูไน พบ 3 สกุล 4 ชนิด

สำหรับการศึกษาชนิดหญ้าทะเลเฉพาะบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลของจังหวัดตรัง โดยช่อทิพย์ และคณะ (2542) พบว่า บริเวณเขาเบนนะและปากคลองหาดหยงหล้า ใกล้กับเกาะมุกของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม พบหญ้าทะเลจำนวน 8 ชนิด โดยแหล่งแพร่กระจายที่เป็นทรายละเอียด และทรายละเอียดมาก ต่อมา (Changsang and Poovachiranon, 1994; Lewmanomont and Supanwanid, 1999) ได้ทำการสำรวจพบหญ้าทะเลเพิ่มเติมจำนวน 10 ชนิด คือ *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *H. minor*, *H. baccarii*, *H. pinifolia*, *Thalassia hemprichii*, *Halodule uninervis*, *Cymodocea rotundata*, *C. serrulata* และ *Syringodium isoetifolium* นอกจากนี้ Lewmanomont and

Supanwanid (1999) ยังได้สำรวจชนิดหญ้าทะเลพบอีก 1 ชนิด คือ *Halophila decipiens* บริเวณเขาแบนะของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหมที่เป็นพื้นที่เชื่อมต่อทางด้านทิศเหนือของเกาะตะลิ่ง ทำให้มีการสำรวจพบหญ้าทะเลในชายฝั่งทะเลของจังหวัดตรัง (ตารางที่ 2) รวมทั้งสิ้น 11 ชนิดจาก 12 ชนิด

2.1.2 ปริมาณของหญ้าทะเลแต่ละชนิด จากการศึกษาขนาดของแหล่งหญ้าทะเลในประเทศไทย โดย Satumanatpan and Poovachiranon (2010) พบว่า แหล่งหญ้าทะเลทั้งหมดในประเทศไทยมีพื้นที่ประมาณ 14,873 เฮกตาร์ (37,182.50 ไร่) ประกอบด้วยฝั่งทะเลอันดามันประมาณ 9,387 เฮกตาร์ (23,467.50 ไร่) และอ่าวไทยประมาณ 5,486 เฮกตาร์ (13,715 ไร่) มีการสำรวจพื้นที่ของแหล่งหญ้าทะเลในแต่ละจังหวัด (ตารางที่ 3) พบว่าจังหวัดตรังมีพื้นที่ของแหล่งหญ้าทะเลมากที่สุดโดยในปี พ.ศ. 2546 และ พ.ศ. 2549 มีพื้นที่ 17,500 และ 21,400 ไร่ ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาลักษณะเอกลักษณ์และพฤติกรรมเด่นเฉพาะของพื้นที่บริเวณเกาะตะลิ่ง จังหวัดตรัง พบว่าเป็นแหล่งหญ้าทะเลผืนใหญ่ที่สุดในประเทศไทย (สมบัติ, 2534) เนื่องจากสภาพของปริมาณหญ้าทะเลในแต่ละชนิดมีความสำคัญต่อการแสดงบทบาทในแต่ละหน้าที่ของการเป็นแหล่งหากินในระบบหญ้าทะเล เช่น หญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* เป็นชนิดของหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกิน (Preen, 1995) จำเป็นจะต้องมีสภาพของปริมาณหญ้าทะเลที่สมดุลในการเป็นแหล่งอาหารของพะยูน อีกทั้งการศึกษาอาหารในกระเพาะพะยูน (stomach content) โดย กาญจนา และคณะ (2544) ทำการแยกชนิดของหญ้าทะเลในกระเพาะอาหารพะยูนจากซากพะยูนที่จังหวัดตรัง พบว่า มีหญ้าทะเลอยู่ในกระเพาะ 2 - 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว แม้พบว่าพะยูนไม่ได้เลือกกินหญ้าทะเลชนิดใดชนิดหนึ่งโดยเฉพาะ แต่กินหญ้าทะเลชนิดที่พบมากในแหล่งที่มันอาศัยอยู่ สำหรับอาหารในกระเพาะที่ทำการศึกษา มีหญ้าทะเลปะปนอยู่ 5 - 6 ชนิด และสาหร่ายทะเลเล็กน้อย หญ้าทะเลที่พบมากในกระเพาะ ได้แก่ หญ้าอำพัน (*Halophila ovalis*) กุ่มช่ายทะเล (*Halodule uninervis*) หญ้าชะเงาใบมน (*Cymodocea rotundata*) และหญ้าชะเงาใบฟันเลื่อย (*C. serrulata*)

ตารางที่ 2 ชนิดหญ้าทะเลที่สำรวจพบทั้งสองฝั่งทะเลในประเทศไทย

Family	Genus	Species	ฝั่งอันดามัน 11 ชนิด	ฝั่งอ่าวไทย 10 ชนิด
Hydrocharitaceae	<i>Halophila</i>	<i>ovalis</i>	●	
	<i>H.</i>	<i>beccarii</i>	●	●
	<i>H.</i>	<i>minor</i>	●	●
	<i>H.</i>	<i>decipiens</i>	●	●
	<i>Enhalus</i>	<i>acoroides</i>	●	●
Potamogetonaceae	<i>Thalassia</i>	<i>hemprichii</i>	●	●
	<i>Halodule</i>	<i>uninervis</i>	●	●
	<i>Halodule</i>	<i>pinifolia</i>	●	●
	<i>Cymodocea</i>	<i>rotundata</i>	●	●
	<i>C.</i>	<i>serrulata</i>	●	●
	<i>Syringodium</i>	<i>isoetifolium</i>	●	
	<i>Ruppia</i>	<i>maritima</i>		●

ตารางที่ 3 แสดงพื้นที่หญ้าทะเลในแต่ละจังหวัด (หน่วยนับเป็นไร่)

จังหวัด	ปี 2546	ปี 2549
ตราด	625.00	4,025.00
จันทบุรี	1,876.00	1,690.00
ระยอง	3,126.00	3,775.00
ชลบุรี	625.00	600.00
เพชรบุรี	ไม่มีรายงาน	10.00
ประจวบคีรีขันธ์	312.50	20.00
ชุมพร	2500.00	10,806.00
สุราษฎร์ธานี	3,875.00	10,675.00
นครศรีธรรมราช	ไม่มีรายงาน	45.00
พัทลุง	ไม่มีรายงาน	460.00
สงขลา	12.50	343.00
ปัตตานี	2,660.26	1,764.00
นราธิวาส	24.37	76.00
ระนอง	90.62	940.00
พังงา	11,875.00	15,470.00
ภูเก็ต	6,250.00	3,830.00
กระบี่	13,125.00	15,670.00
ตรัง	17,500.00	21,040.00
สตูล	31.25	1,720.00
รวม	64,508.50	92,959.00
รวมเฉพาะฝั่งอ่าวไทย	15,636.63	34,289.00
รวมเฉพาะฝั่งอันดามัน	48,871.87	58,670.00

2.2 สัตว์ส่วนและการกระจายของชนิดหญ้าทะเล

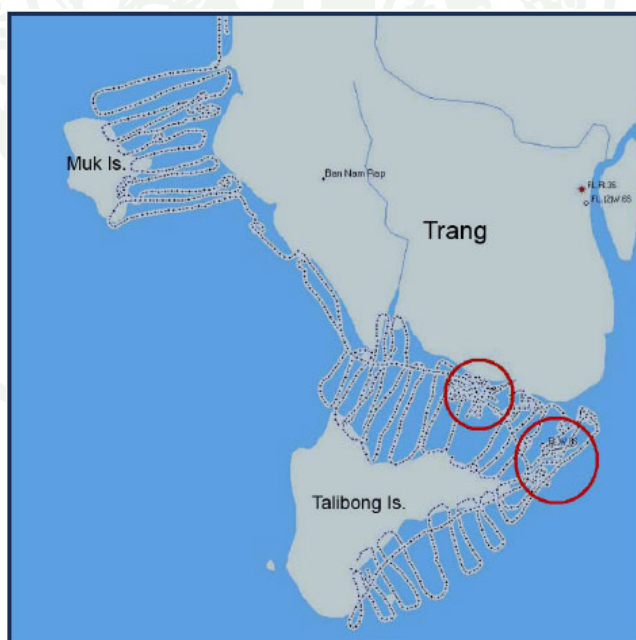
2.2.1 สัตว์ส่วนของชนิดหญ้าทะเล เป็นสัตว์ส่วนที่ปรากฏอยู่ของแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิงบึงว่ามีสัตว์ส่วนตั้งแต่ขนาดเล็กหรืออายุน้อยไปจนถึงอายุมากที่สามารถแพร่ขยายพันธุ์ในธรรมชาติได้อย่างสมดุลย์ อีกทั้งสัตว์ส่วนของแหล่งหญ้าทะเลมีความแตกต่างสูงหรือต่ำไปจากค่ามาตรฐาน/ค่าธรรมชาติ จนทำให้แสดงเอกลักษณ์เด่นเฉพาะของแหล่งอาหารให้กับพะยูนได้อย่างเด่นชัด จากการศึกษาการกินอาหารของพะยูน พบว่า พะยูนสามารถกินหญ้าทะเลได้ในปริมาณวันละ 28 – 40 กิโลกรัมของน้ำหนักเปียกต่อวัน (Preen, 1993; Aregones, 1996) นอกจากนี้กาญจนา และคณะ, 2547 ทำการศึกษาเกี่ยวกับแนวร่องรอยการกินหญ้าทะเล (feeding trails) ของแม่พะยูน และลูกพะยูนที่บริเวณเกาะศรีบอยา อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ พบว่า รอยการกินหญ้าทะเลของแม่พะยูนมีความยาว 5.35 ± 1.85 เมตร ความกว้าง 17.4 ± 1.98 เซนติเมตร และความลึก 1 - 2 เซนติเมตร รอยกินของแม่และลูกห่างกัน 1.05 ± 0.20 เมตร และหญ้าทะเลที่พะยูนกิน คือ หญ้าอำพันหรือหญ้าใบมะกรูด (*Halophila ovalis*) ดังนั้นสัตว์ส่วนของชนิดหญ้าทะเลที่กระจายในแหล่งหากินของพะยูน มีผลต่อการดำรงชีวิตบริเวณเกาะตะลิงบึงเป็นอย่างมาก

2.2.2 การกระจายหรือความหนาแน่นของแหล่งหญ้าทะเล จากการศึกษาของ Marsh *et al.* (1982); Lanyon *et al.* (1989); Preen (1995) พบว่า การกระจายของหญ้าทะเลชนิด *Halodule spp* และ *Halophila spp* มักพบในบริเวณเขตน้ำตื้นค่อนข้างมากและหญ้าทะเลทั้งสองชนิดดังกล่าวเป็นหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนค่อนข้างชอบกินเป็นอาหาร รวมทั้งการศึกษาของ Orth and Moore (1983); Twilley *et al.* (1985) พบว่า อัตราความหนาแน่นของหญ้าทะเลในพื้นที่โล่งแจ้งหรือตามแหล่งธรรมชาติเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่มีการควบคุมแสง ฤดูหนาวมีหน่อหญ้าทะเลขึ้นอยู่เฉลี่ย 584 ± 25 ต้น และ 610 ± 25 ต้นต่อพื้นที่ 0.25 ตารางเมตร และฤดูร้อนมีหน่อหญ้าทะเลขึ้นอยู่เฉลี่ย 595 ± 25 ต้น และ 589 ± 25 ต้นต่อพื้นที่ 0.25 ตารางเมตร และจากการศึกษาของ Kilminster *et al.* (2006) พบว่า ความหนาแน่นของใบหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีค่าปริมาณเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 810 ± 250 ใบต่อตารางเมตร เป็นต้น

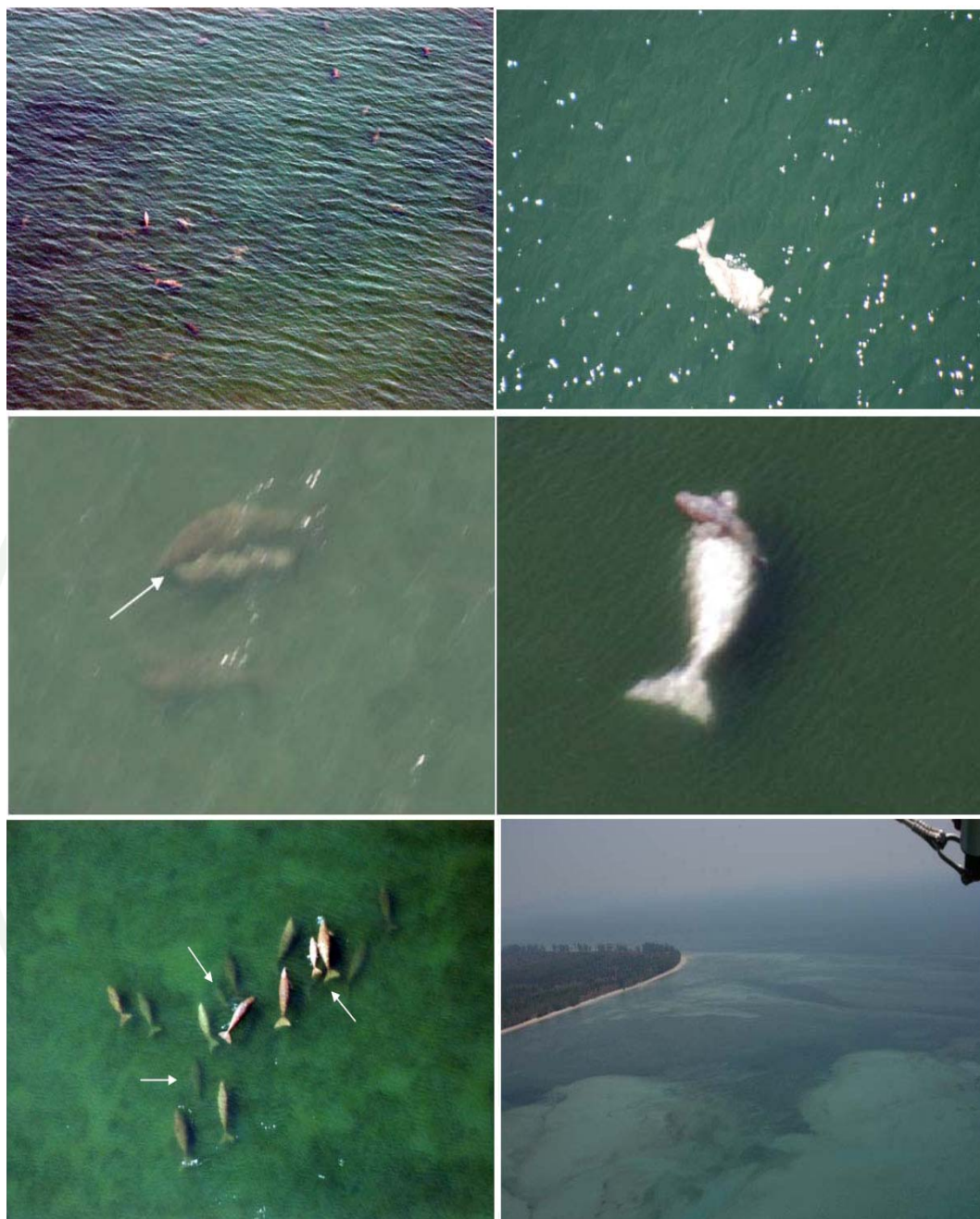
2.3 พะยูนและขอบเขตอาศัยบริเวณเกาะตะลิงบึง

เป็นที่ทราบแล้ววามมนุษย์กับสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งควบคู่กัน การที่จะดำรงชีวิตอยู่ได้ จำเป็นอย่างยิ่งที่มนุษย์มีความต้องการทรัพยากรทั้งที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติและทรัพยากรที่มนุษย์สร้างขึ้น ในการเอื้อให้เกิดปัจจัยด้านอาหาร ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค เครื่องนุ่งห่ม ความปลอดภัยใน

ชีวิตและทรัพยากร พลังงาน รวมทั้งความสะดวกสบาย/สิ่งฟุ่มเฟือย (เกษม, 2547) เช่นเดียวกันกับ สิ่งที่มีชีวิตประเภทสัตว์น้ำที่ใกล้สูญพันธุ์ในทะเลชนิดหนึ่ง ได้แก่ พะยูน (*Dugongs, Dugong dugon*) ที่มีลักษณะพฤติกรรมการออกหากินอยู่ใกล้กับบริเวณชายฝั่งทะเล (Marsh *et al.*, 1994) เป็นประจำ ทำให้ฝูงพะยูนต้องประสบปัญหาข้อจำกัดในการว่ายน้ำเคลื่อนที่เข้าไปในแหล่งหญ้าทะเล สำหรับการศึกษาความยาวของพะยูนเปรียบเทียบกับอายุของพะยูนในประเทศไทย โดย Chantrapornsyl and Adulyanukosol (1994) สำรวจประชากรของพะยูนในช่วงปี ค.ศ. 1979 ถึง 1998 พบว่า ความยาวของพะยูนที่ตัวเล็กสุดประมาณ 0.97 เมตร รวมทั้งมีการเก็บตัวอย่างจากลูกพะยูนที่เสียชีวิตจำนวน 11 ตัว พบว่า มีความยาวเฉลี่ยประมาณ 1.00 – 1.31 เมตร สำหรับการศึกษา ประชากรของพะยูนบริเวณเกาะตะลิงของกาญจนนา (2548) พบว่า ประชากรของพะยูนที่พบมากที่สุดในประเทศไทยอยู่บริเวณแหลมจุโหย (Laem Chu Hoi) เกาะตะลิง และพื้นที่ใกล้เคียงของ เกาะมุก อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง (ภาพที่ 5) ช่วงระหว่างวันที่ 20 - 27 กุมภาพันธ์ 2548 สำรวจพบ พะยูนจำนวน 42 - 126 ตัว โดยเฉพาะในวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2548 ได้สำรวจพบฝูงพะยูนสูงสุดคือ 126 ตัว (ภาพที่ 6) ในจำนวนนี้เป็นลูกพะยูน จำนวน 7 - 17 ตัว โลมาหลังโหนกหรือโลมาเผือก (Indo-Pacific hump-backed dolphin, *Sousa chinensis*) จำนวน 5 - 13 ตัว และเต่าทะเล จำนวน 8 - 21 ตัว



ภาพที่ 5 แสดงบริเวณพบฝูงพะยูนมากที่สุดในวงกลมสีแดงของบริเวณเกาะตะลิง เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2548



ภาพที่ 6 การสำรวจพบฝูงประชากรของพะยูนมากที่สุดในประเทศไทยบริเวณเกาะตะลิบง เมื่อ วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2548 จำนวน 126 ตัว

ที่มา: ถ่ายภาพโดย กาญจนา (2548)

3. ปัญหาและมาตรการแก้ไขการบุกรุกแหล่งหากินของพะยูนในทะเล

3.1 ปัญหาจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

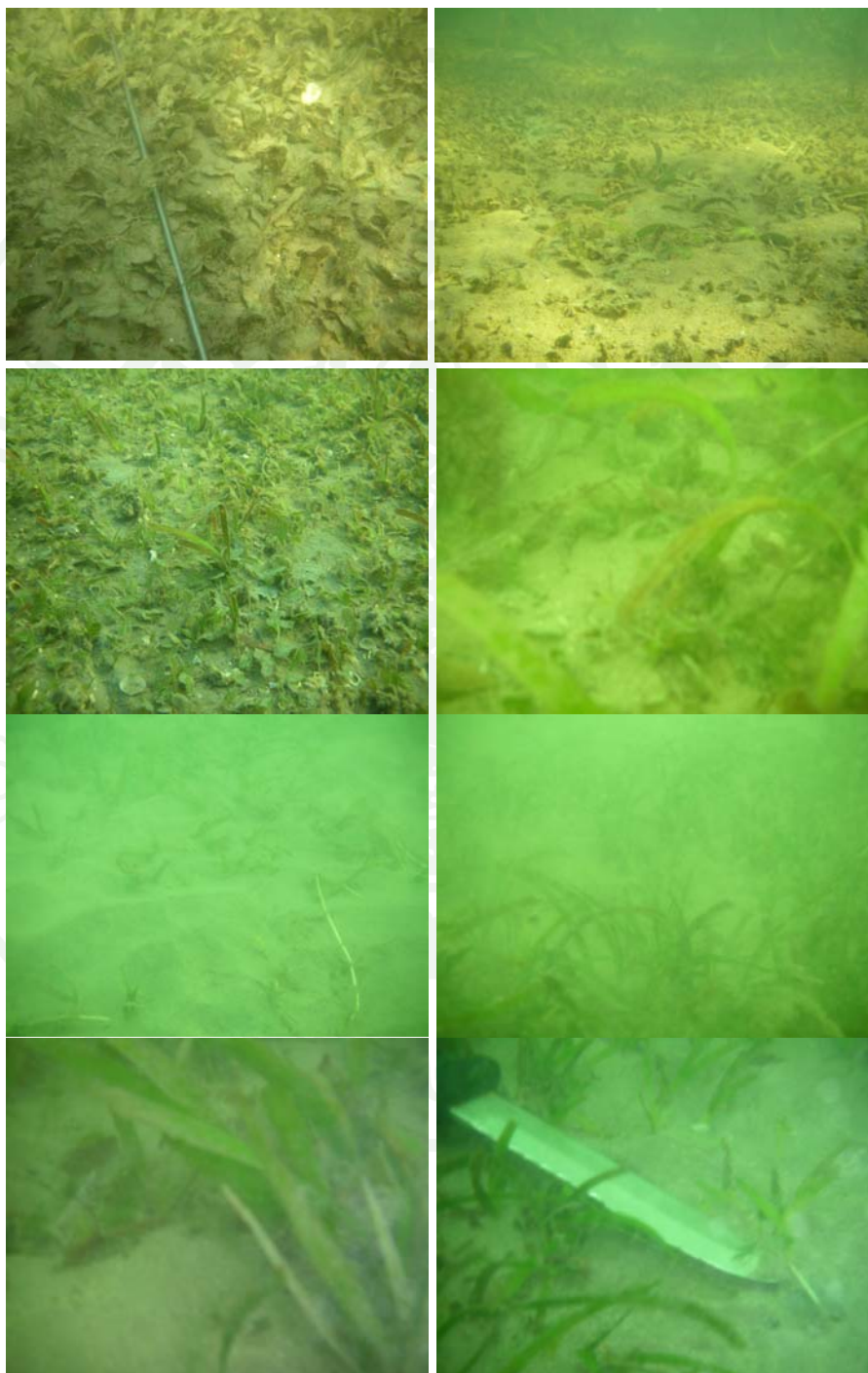
เป็นที่ยอมรับว่ามนุษย์มีความจำเป็นและต้องการนำทรัพยากรชายฝั่งทะเลบริเวณแหล่งหากินของเกะตะลิบมาใช้ประโยชน์ในลักษณะของงานในรูปแบบที่ต้องมีการใช้เทคโนโลยีจากเครื่องมือทำการประมงผสมผสานกับภูมิปัญญาชาวบ้านและพลังการขับเคลื่อนกิจกรรมเหล่านี้ทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของระบบแหล่งหญ้าทะเล (Coles *et al.*, 1989; Walker *et al.*, 1989; Zieman *et al.*, 1994; Hasting *et al.*, 1995) ดังนั้นเมื่อกิจกรรมที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ของมนุษย์และมีการบุกรุกแหล่งหากินของพะยูนในทะเลบริเวณแหล่งหญ้าทะเลของเกะตะลิบ ทำให้เกิดปัญหาจากการใช้ประโยชน์รวม 3 กิจกรรม ดังนี้

3.1.1 การบุกรุกทำลายพื้นที่บนบกและชายฝั่งทะเล ส่งผลทำให้ปริมาณตะกอนดินในแม่น้ำลำคลองเพิ่มมากขึ้น (Orth and Moore, 1983; Twilley *et al.*, 1985) เมื่อปริมาณน้ำไหลลงสู่บริเวณชายฝั่งทะเลก็จะเพิ่มปริมาณตะกอนในทะเล ส่งผลกระทบต่อการสังเคราะห์แสงทำให้การเจริญเติบโตของแหล่งหญ้าทะเลลดลง ดังภาพที่ 7

3.1.2 การทำประมงบริเวณชายฝั่งทะเล Chansang and Poovachiranon (1994) พบว่าบริเวณแหล่งหญ้าทะเลในประเทศไทยมักถูกทำลายทั้งโดยตรงจากเครื่องมือทำการประมงประเภทอวนรุนและอวนลาก และโดยทางอ้อมของการตกตะกอนจากกิจกรรมการขุดแร่ในทะเลและการพัฒนาที่ดินบริเวณชายฝั่งทะเล จนทำให้โครงสร้างของแหล่งหญ้าทะเลในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว ที่ไม่สามารถทำให้หญ้าทะเลพลิกฟื้นและเจริญเติบโตขึ้นทดแทนกลับมาได้ นอกจากนี้ ข้อมูลในตารางที่ 4, 5 และภาพที่ 8, 9 พบว่า สาเหตุการเสียชีวิตของพะยูนในบริเวณน่านน้ำชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง พบมากที่สุดมาจากการที่พะยูนว่ายน้ำไปติดอวนชาวประมงที่วางเครื่องมือทำการประมงในแหล่งหากินของพะยูนจนกระทั่งไม่สามารถขึ้นมาหายใจได้ รวมทั้งมีการทำร้ายพะยูนโดยการทุบศีรษะและตัดเขี้ยวพะยูน

3.1.3 จากการล่าเป็นอาหารและความเชื่อ ในบริเวณชายฝั่งซึ่งเป็นแหล่งที่มีกิจกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นอยู่อย่างมากมายตลอดเวลา โดยเฉพาะการทำประมงชายฝั่งทะเล ทำให้ถิ่นที่อยู่อาศัยของพะยูนได้รับผลกระทบอย่างมากจากการขยายตัวของชุมชนแนวชายฝั่งทั้งจากการล่าเพื่อเป็นอาหารหรือการตัดเขี้ยว การว่ายน้ำเข้าไปติดอวนประมงโดยบังเอิญ การเกิดอุบัติเหตุจากการชน

ของเรือ รวมทั้งการทำลายแหล่งหญ้าทะเลที่เป็นแหล่งอาหารทั้งทางตรงและทางอ้อม จากข้อมูลการตายของพะยูนในวันที่ 7 มีนาคม 2543 (ตารางที่ 4) จะเห็นได้ว่า การเสียชีวิตของพะยูนในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 เป็นต้นมา ล้วนเกิดขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์เกือบทั้งสิ้น



ภาพที่ 7 ลักษณะของปริมาณตะกอนในทะเลที่ทับถมลงบนหญ้าทะเล

ตารางที่ 4 ข้อมูลสถิติการตายของพะยูนจังหวัดตรัง ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2540-2543

วันที่	สถานที่พบ	ควายาว (ม)	เพศ	สภาพซาก	สาเหตุ	สถานที่เก็บตัวอย่าง
1 ต.ค. 2540	หาดเจ้าไหม	2.3	ผู้	ถูกตัดเชี้ยว	ติดอวน	อุทยานแห่งชาติ หาดเจ้าไหม ตรัง
25 ม.ค. 2541	เกาะเชือก	2.0 เศษ	ผู้	หัวขาด	ติดอวน	สถาบันวิจัย ชีววิทยา ภูเก็ต
1 มี.ค. 2541	เกาะยาว ปากเมง	2.4	ผู้	ถูกตัดเชี้ยว	ติดอวน	สถาบันวิจัย ชีววิทยา ภูเก็ต
5 พ.ค. 2541	หาดหยงหลิง	1.0 เศษ	ผู้	-	ติดอวน	อุทยานแห่งชาติ หาดเจ้าไหม ตรัง
7 มี.ค. 2543	หาดหยงหล้า	1.56	ผู้	ถูกตัดตั้งแต่ ส่วนหน้า จนถึงครีบอก และแพนหาง ด้านซ้าย	?	ศูนย์ศึกษา ธรรมชาติ ตรัง
11 มี.ค. 2543	ชายหาด หน้าศูนย์ ศึกษา	2.30	เมีย	หน้าอกชำ หั่ว กระโหลก แตก	ถูกทุบตี	ศูนย์ศึกษา ธรรมชาติ ตรัง

ที่มา: ศูนย์ศึกษาธรรมชาติทางทะเล จังหวัดตรัง (2539)

ตารางที่ 5 แสดงข้อมูลความสัมพันธ์การเจริญเติบโตของร่างกายพะยูนระหว่างความยาวของพะยูน
น้ำหนักของพะยูน และอายุของพะยูน

Du-No	Location	Sex	Body		Age
		(M,F)	Length (m)	Weight (Kg)	(yr)
005	Ao Makham, Phuket	M	1.20	31	-
006	Ko Cham, Krabi	M	1.65	70	-
008	Ao Pateuw, Chumporn	M	1.10	20	-
011	La-ngu, Satul	M	1.19	22	-
014	Ko Yao Noi, Phang-nga	M	1.70	-	2
015	Ao Chaiya, Surat Thani	M	0.97	14	-
016	Krabi Bay, Krabi	M	2.54	-	16
017	Klaeng, Ranong	F	1.88	149	-
018	Suksamran, Ranong	F	1.24	34	-
023	Chaomai, Trang	F	1.25	40	-
029	Kuraburi, Phang-nga	M	1.31	52	-
031	Klongkean, Phang-nga	F	1.60	-	1
035	Taimaung, Trang	M	1.55	64	-
036	Sikao, Trang	F	2.73	272	34
037	Kan Tang, Trang	F	1.70	95	2
038	Chaomai, Trang	M	2.57	-	14
043	Hatsaidam, Ranong	F	2.13	-	5.5
047	Ko Phanak, Phang-nga	M	2.21	-	6
048	Ko Kam, Ranong	F	2.71	293	43
057	Chaomai, Trang	F	2.58	281	14
058	Chaomai, Trang	M	2.50	245	15
060	Hadsamran, Trang	M	1.92	-	5.5

ที่มา: Adulyanukosol *et al.* (1998)



ภาพที่ 8 การเสียชีวิตของพะยูนจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์ของมนุษย์

ที่มา: ถ่ายภาพโดย มาโนช (2543)

3.2 ปัญหาจากกระบวนการทางธรรมชาติ

เนื่องจากการศึกษาลักษณะและพฤติกรรมของพะยูนในทะเลเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยาก เพราะไม่สามารถที่จะเฝ้าดูและติดตามพะยูนในบริเวณแหล่งที่อยู่อาศัยของพะยูนได้ตลอดเวลา Nishiwaki and Marsh (1985) แต่ขณะเดียวกันลักษณะเฉพาะของพะยูนที่มักชอบอาศัยอยู่ตามบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีคลื่นลมค่อนข้างสงบและมีศัตรูตามธรรมชาติค่อนข้างน้อย จึงทำให้พะยูนมีพฤติกรรมเคลื่อนที่ค่อนข้างช้า (Marsh *et al.*, 1982) ที่สำคัญคือ ประชากรของพะยูนมักมีการอยู่รวมกันเป็นฝูงโดยมักจะพบเป็นฝูงใหญ่และมีลูกพะยูนรวมอยู่ด้วย รวมทั้งมีลักษณะการแพร่กระจายของพะยูนมักอยู่ตามแนวหญ้าทะเลที่เป็นแหล่งอาหารหลักบริเวณชายฝั่งทะเล (Preen, 1995) ทำให้เกิดปัญหาจากผลกระทบของกระบวนการทางธรรมชาติ รวม 2 กิจกรรม คือ

3.2.1 ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เป็นลักษณะงานที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทางธรรมชาติ ได้แก่ กระแสน้ำ, การกระทำของคลื่น การพัดพาของลมมรสุมและพายุไต้ฝุ่น (Birch and Birch, 1984; Kirkman, 1985; Williams, 1998; Tilmant *et al.*, 1994) หรือการเปลี่ยนแปลงทั้งจากอุณหภูมิของน้ำทะเล, ปริมาณและคุณภาพของธาตุอาหาร, ความเค็มของน้ำทะเล, ตะกอนในน้ำทะเลและแสง (Dennison and Alberte, 1982; Duarte, 1991) ที่ทำให้เกิดการขุ่นของตะกอนส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตและการอยู่รอดของแหล่งหญ้าทะเล นอกจากนี้ Preen and Marsh (1995) รายงานว่า การเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติของพายุไซโคลนที่พัดทำลายแหล่งหญ้าทะเลบริเวณ Hervey Bay รัฐควีนแลนด์ ประเทศออสเตรเลีย พบว่า พะยูนมีการเดินทางไกลถึง 900 กิโลเมตรเพื่อไปหาแหล่งอาหารแหล่งใหม่ รวมทั้งการติดตามการเคลื่อนที่ของพะยูนโดยการติดเครื่องติดตามระบบสัญญาณดาวเทียม (satellite radio tracking technique) ในพะยูนจำนวน 6 ตัว พบว่า พะยูนมีการเคลื่อนที่ห่างฝั่งมากที่สุด 3 - 7 กิโลเมตร และห่างจากเกาะประมาณ 1 - 4 กิโลเมตร ในขณะเดียวกันการเกิดสึนามิบริเวณฝั่งอันดามันของประเทศไทยเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2004 โดย Sukpong *et al.* (2010) พบว่า แหล่งหญ้าทะเลบริเวณทุ่งนางดำ ตำบลคุระ อำเภอกุระบุรี จังหวัดพังงา ได้ถูกทำลายไปมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ อีกทั้งยังมีการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ภูมิประเทศและแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำโดยรอบ

3.2.2 จากการใช้ประโยชน์ของสิ่งมีชีวิตในทะเล เนื่องจากหญ้าทะเลเป็นแหล่งอาหาร เช่น พะยูน เต่าทะเล และปลาหลายชนิด จนบางขณะอาจจะทำให้กระบวนการเจริญเติบโตของแหล่งหญ้าทะเลมีการเจริญเติบโตไม่ทันต่ออัตราการบริโภคของสิ่งมีชีวิตในทะเล (Heinsohn and Spain, 1974; Jones, 1980) ทั้งนี้ผลกระทบของกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติเหล่านี้ มักไม่ค่อย

รุนแรงมาก เนื่องจากหญ้าทะเลเป็นทรัพยากรธรรมชาติประเภทที่ทดแทนได้ (renewable natural resources) จึงทำให้สามารถที่จะเกิดทดแทนขึ้นมาได้ ซึ่งการทดแทนทรัพยากรธรรมชาติที่เป็นแหล่งหญ้าทะเลเหล่านั้นอาจใช้เวลาสั้นหรือยาวนาน เป็นเพราะว่าระบบธรรมชาติ/สิ่งแวดล้อมของหญ้าทะเลที่มีสมบัติเฉพาะตัวทางสิ่งแวดล้อมในการปรับตัวเองเพื่อการอยู่รอด และให้กลับคืนสู่สมดุลทางธรรมชาติเองได้

3.3 มาตรการแก้ไขปัญหามนุษย์กรุกแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิ่ง

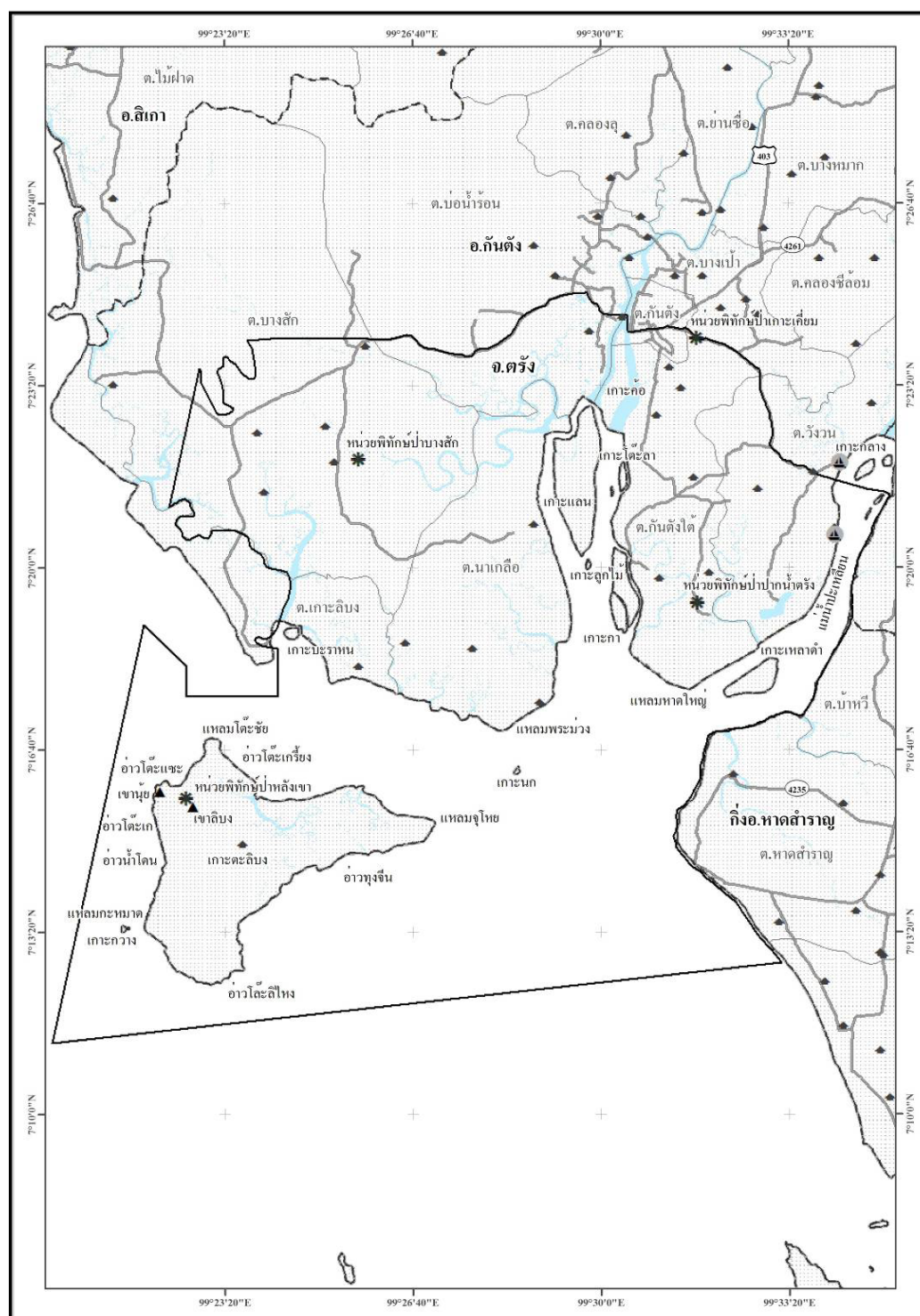
การแก้ปัญหามนุษย์กรุกแหล่งหญ้าทะเลโดยวิธีการทางอนุรักษ์วิทยาเป็นการกำหนดเขตอนุรักษ์แหล่งหญ้าทะเลและฝูงพะยูนที่มีโดดเด่นเป็นพิเศษบริเวณเกาะตะลิ่ง เพื่อความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติบริเวณชายฝั่งทะเลให้คงอยู่ เป็นมาตรการแก้ไขปัญหามนุษย์กรุกแหล่งหญ้าทะเลของพะยูนเพื่อให้สามารถเอื้อประโยชน์ต่อประชากรของพะยูน ประกอบด้วย การใช้ชายฝั่ง การเก็บกัก การรักษา/ซ่อมแซม การฟื้นฟู การพัฒนา การป้องกัน การสงวนและการแบ่งเขต (เกษม, 2547) ปัจจุบันมีการกำหนดเขตอนุรักษ์พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลเกาะตะลิ่ง จังหวัดตรัง และพื้นที่โดยรอบ เพื่อควบคุมทรัพยากรธรรมชาติโดยการกำหนดพื้นที่บริเวณเกาะตะลิ่งและชายฝั่งทะเลที่สงวนเอาไว้เพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ มาเป็นเครื่องมือในการจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลของจังหวัดตรัง ดังนี้

3.3.1 การประกาศเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเกาะลิต

เนื่องจากกองอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมป่าไม้ (ในขณะนั้น) ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญในการที่จะอนุรักษ์พื้นที่แหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าหลายชนิด จึงได้ดำเนินการเสนอหลักการและเหตุผลต่อรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เมื่อวันที่ 18 มกราคม 2522 เพื่อให้มีประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์กำหนดให้บริเวณหมู่เกาะตะลิ่งและพื้นที่โดยรอบ เป็นเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิต และได้รับการประกาศให้เป็นเขตห้ามล่าสัตว์ป่าในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 96 ตอนที่ 44 เมื่อวันที่ 27 มีนาคม 2522 (ภาคผนวก ก) โดยมีขอบเขตพื้นที่บริเวณตำบลเกาะลิต ตำบลบ่อน้ำร้อน ตำบลนาเกลือ ตำบลบางสัก ตำบลวังวน อำเภอกันตัง และตำบลบ้านนา ตำบลบ้านหวี ตำบลหาดสำราญ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง เนื้อที่ประมาณ 279,625 ไร่ (447.40 ตารางกิโลเมตร) มีตำแหน่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ $7^{\circ} 12' - 23' N$ และ $99^{\circ} 14' - 31' E$ ครอบคลุมพื้นที่ของเกาะตะลิ่ง เกาะใกล้เคียงและที่ชายทะเลของจังหวัดตรังและข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิต จังหวัดตรังดังภาพที่ 9 และตารางที่ 6 โดยมีพื้นที่ของน้ำทะเลที่ดั่งดูแล

รับผิดชอบของระบบนิเวศชายฝั่งทะเลประมาณ 50.16 เปอร์เซ็นต์ หรือ 224.43 ตารางกิโลเมตร (140,269 ไร่) ยิ่งไปกว่านี้เหตุการณ์ประกาศเป็นเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบงคือ ห้ามมิให้ผู้ใดไม่ว่าจะเป็นผู้ได้รับอนุญาตให้ล่าสัตว์ป่าหรือไม่ก็ตาม ทำการล่าสัตว์ป่าหรือเก็บ หรือทำอันตรายแก่ไข่หรือรังของสัตว์ป่าทุกชนิด เนื่องจากบริเวณเกาะตะลิบงมีแหล่งหญ้าทะเลที่อยู่กระจายอย่างหนาแน่นเกือบรอบเกาะ และยังเป็นแหล่งชุมนุมของฝูงพะยูน ซึ่งเป็นสัตว์ป่าสงวนอันดับที่ 15 ตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535





ภาพที่ 9 แผนที่แสดงพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง จังหวัดตรัง

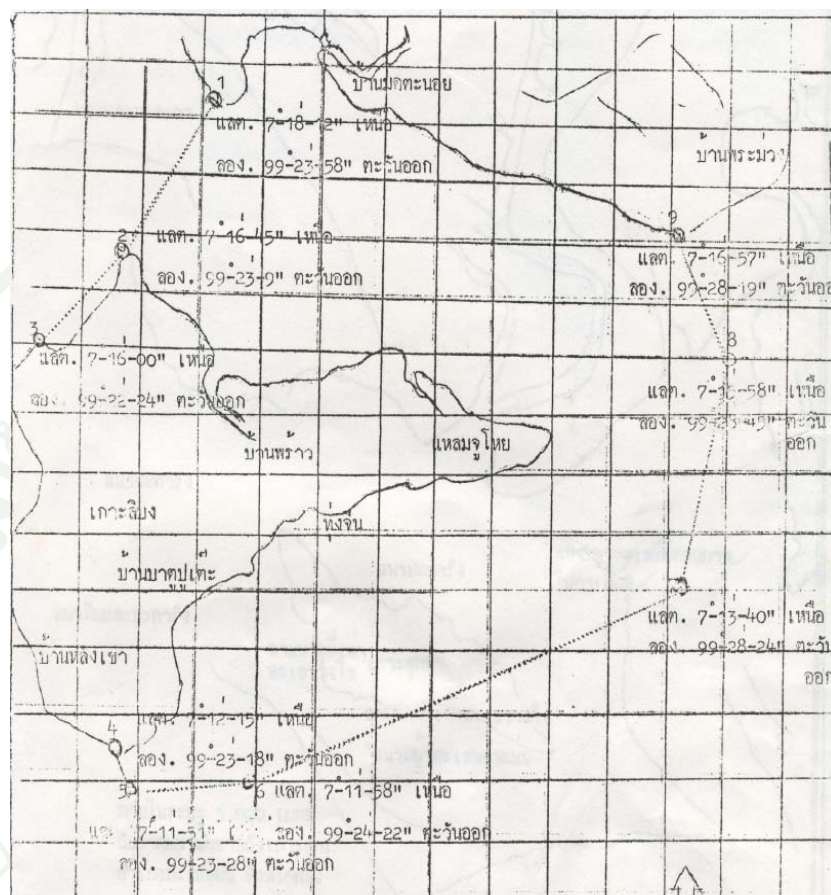
Land use	Area (sq.km.)	Area (rai)	Percentage (%)
Paddy field	1.97	1,231	0.44
Para rubber/Oil plam plantation	85.36	53,350	19.08
Perennial / Orchard	1.25	781	0.28
Aguacultural land	13.51	8,444	3.02
City/Town	5.19	3,244	1.16
Nature area	115.69	72,306	25.86
Sea water	224.43	140,269	50.16
Total	447.4	279,625	100.00

ที่มา: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช (2554)

3.3.2 การกำหนดเขตห้ามใช้เครื่องมือประมงบางชนิดทำการประมงในบริเวณแหล่ง หอยทะเล

ในปี พ.ศ. 2537 จังหวัดตรังประสบกับปัญหาการทำประมงชายฝั่งในพื้นที่บริเวณเกาะตะลิบง จังหวัดตรังเป็นอย่างมาก โดยมีการใช้เครื่องมือทำการประมงเข้าไปบุกรุกทำลายแหล่งหอยทะเล จึงได้อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 32(2) แห่งพระราชบัญญัติการประมง พ.ศ. 2490 ผู้ว่าราชการจังหวัดตรัง โดยอนุมัติรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในการออกประกาศจังหวัดตรัง ลงวันที่ 16 พฤษภาคม 2537 เรื่อง กำหนดห้ามใช้เครื่องมือประมงบางชนิดทำการประมงในบริเวณแหล่งหอยทะเลภายในพื้นที่ที่กำหนดดังภาพที่ 10 และภาคผนวก ก เนื่องจากเล็งเห็นว่าท้องทะเลของจังหวัดตรังบริเวณเกาะตะลิบงเป็นแหล่งหอยทะเล ซึ่งมีสัตว์น้ำหลายชนิดอาศัยหลบซ่อนและแพร่ขยายพันธุ์ โดยเฉพาะหอยทะเลเป็นอาหารของพะยูนซึ่งเป็นสัตว์ทะเลที่ใกล้สูญพันธุ์และสัตว์สงวนตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 แต่ปรากฏว่าพื้นที่แหล่งหอยทะเลและพะยูนได้ถูกทำลายด้วยเครื่องมือประมงบางชนิด หากปล่อยให้เหตุการณ์เป็นอยู่เช่นนี้ต่อไป สัตว์น้ำดังกล่าวอาจสูญพันธุ์ได้ โดยห้ามมิให้ผู้หนึ่งผู้ใดใช้เครื่องมือทำการประมงประเภทอวนลาก อวนรุนทุกประเภท ทุกขนาด ซึ่งใช้ประกอบกับเรือยนต์ทำการประมง

อวนทับตลิ่ง(อวนชัก) อวนลอยปลาทราย ซึ่งใช้ประกอบกับเครื่องมือกระทุ้งน้ำทำการประมง อวนถ่วงหรือจมกะเบน ทำการประมงในทะเล

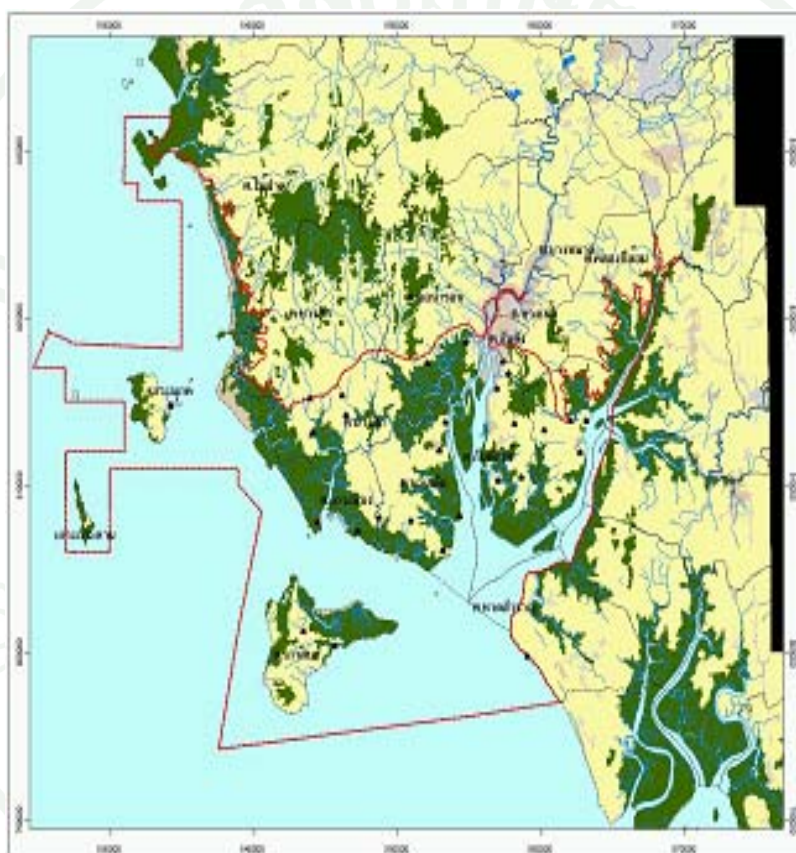


ภาพที่ 10 เขตกำหนดห้ามใช้เครื่องมือทำการประมงในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล

3.3.3 การกำหนดเขตพื้นที่ชุ่มน้ำระดับนานาชาติ บริเวณอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม-เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง – ปากแม่น้ำตรัง

จากการที่คณะกรรมการจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ ภายใต้การกำกับของหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อมคือ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อมได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับการอนุรักษ์พื้นที่ชุ่มน้ำระดับนานาชาติ โดยการจัดทำข้อมูลวิชาการทางด้านทรัพยากรชีวภาพเกี่ยวกับศักยภาพของพื้นที่ชุ่มน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติห้วยขาแข้ง – เขตห้ามล่าสัตว์ป่าห้วยเกาะลิบง - ปากแม่น้ำตรัง และได้รับการประกาศให้เป็นพื้นที่แรมซาร์ (ramsar site) ที่มีความสำคัญในระดับนานาชาติ Ramsar ID 1182 เมื่อวันที่ 14 สิงหาคม 2002 พื้นที่ 663.13 ตารางกิโลเมตร ภายใต้อนุสัญญาแรมซาร์

(Ramsar Convention) หรืออนุสัญญาว่าด้วยพื้นที่ชุ่มน้ำดังภาพที่ 11 เนื่องจากพื้นที่บริเวณอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม – เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง - ปากแม่น้ำตรัง จังหวัดตรังดังกล่าว มีความหลากหลายของทรัพยากรธรรมชาติที่มีศักยภาพและความสำคัญในระดับนานาชาติของระบบนิเวศชายฝั่งทะเลทางด้านทรัพยากรกายภาพและชีวภาพในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบนิเวศที่ประกอบด้วยป่าชายเลน ป่าชายหาด หาดโคลน ภูเขาทะเลและพะยูน รวมไปถึงยังเป็นแหล่งระบบนิเวศประมงชายฝั่งที่สำคัญแหล่งหนึ่งของประเทศที่ต้องได้รับการอนุรักษ์อย่างยั่งยืน



ภาพที่ 11 พื้นที่แรมซาร์ (ramsar site) ที่มีความสำคัญในระดับนานาชาติ บริเวณอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม-เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง-ปากแม่น้ำตรัง

กรอบแนวคิดการวิจัย

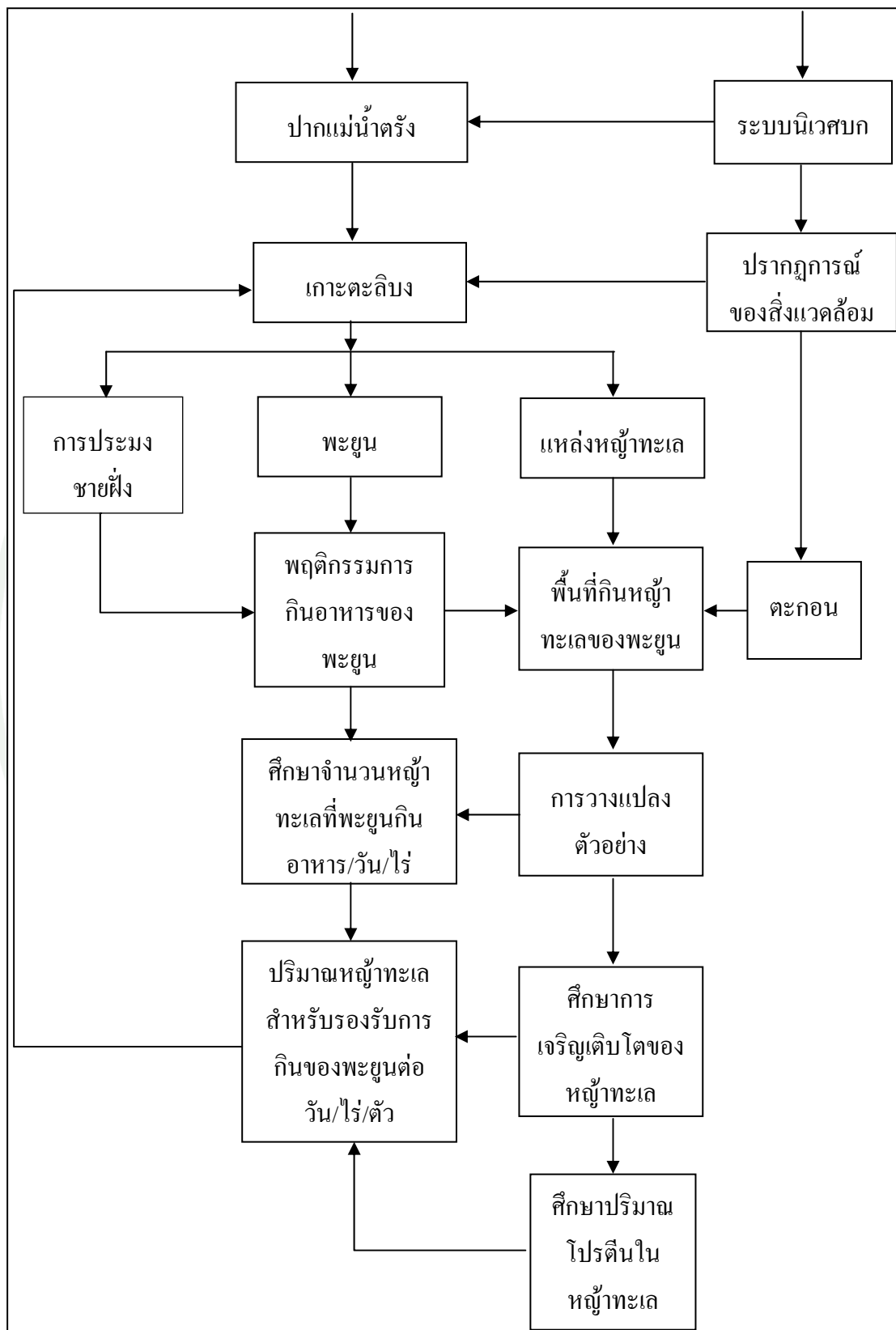
การศึกษาวิจัยเรื่อง ข้อจำกัดของผลผลิตและคุณค่าทางอาหารในหญ้าทะเลมีผลต่อการดำรงชีวิตของพะยูนบริเวณเกาะตะลิ่ง จังหวัดตรังในครั้งนี้ เป็นการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการผสมผสานของกิจกรรมการใช้ประโยชน์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลโดยรอบพื้นที่เกาะตะลิ่งที่แสดง

พฤติกรรมออกมาได้อย่างชัดเจนของแหล่งหญ้าทะเลผืนใหญ่ที่สุด (สมบัติ, 2534) และพื้นที่หากินของพะยูนที่มีการสำรวจพบและอยู่รวมกันเป็นฝูงมากที่สุดในประเทศไทย (กาญจนา, 2548) เหล่านี้ทำให้ต้องมีการหาโครงสร้างในระบบแหล่งอาหารของพะยูนทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพเพื่อการใช้ทรัพยากรแบบคงศักยภาพความยั่งยืน รวมไปถึงการจำแนกกระบวนการของกิจกรรมใดบ้างที่ทำให้เกิดปัญหาของระบบแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิงขุ่น ดังนั้นกรอบแนวคิดการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังภาพที่ 12 คือ 1) การสำรวจหาพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน 2) การหาผลผลิตหญ้าทะเลเพื่อการดำรงชีวิตของพะยูน 3) การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน และ 4) การหาข้อจำกัดการดำรงชีวิตของพะยูนในแหล่งหากิน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การสำรวจหาพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน

เนื่องจากขอบเขตพื้นที่ที่เป็นระบบแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิงขุ่น มีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่เพื่อการดำรงชีวิตของพะยูน โดยมีโครงสร้างเป็นแหล่งอาหารหลักของพะยูนคือ ระบบแหล่งหญ้าทะเล ดังนั้นการสำรวจหาพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย คือ

1.1 การสำรวจหาเส้นทางการออกหากินของพะยูน เป็นการสำรวจทางอากาศโดยใช้เครื่องบินแบบพารามอเตอร์ (paramotor) เพื่อจะได้ทราบว่า พฤติกรรมของพะยูนในการหากินบริเวณพื้นที่แหล่งอาหารชนิดหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกิน บริเวณที่พะยูนว่ายน้ำเข้าไปหากินในแหล่งหญ้าทะเลแต่ละครั้ง ตลอดจนช่วงเวลาใด และลักษณะเส้นทางการเข้า – ออกของพะยูน



ภาพที่ 12 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.2 การสำรวจข้อมูลพื้นที่การทำประโยชน์ในแหล่งหญ้าทะเลทางด้านประมงชายฝั่งทะเล ทั้งจากลักษณะประเภทและเครื่องมือที่ใช้ในการทำประมง ช่วงเวลาการทำงาน สถานที่ และเส้นทางการคมนาคมการเข้า – ออกของยานพาหนะในพื้นที่การทำประโยชน์ รวมทั้งการสำรวจข้อมูลจากหน่วยงานหรือเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบโดยตรงในพื้นที่บริเวณเกาะตะลิงบิง และข้อมูลทางด้านการท่องเที่ยวจากผู้ประกอบการทางด้านการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล

1.3 การสำรวจและเก็บตัวอย่างชนิดหญ้าทะเลที่พะยูนใช้กินเป็นอาหารเพื่อหาปริมาณของหญ้าทะเลว่า มีการบริโภคในพื้นที่แหล่งอาหารบริเวณเกาะตะลิงบิงมากน้อยเพียงใด

2. การหาผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน

2.1 การหาผลผลิตของหญ้าทะเล เป็นการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณการเจริญเติบโตของหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน มีการวาง line transect กำหนดเก็บตัวอย่างในพื้นที่ขนาด 200 x 120 เมตร โดยมีระยะห่างระหว่างแนว 200 เมตร และระยะห่างระหว่างแปลงตัวอย่าง 120 เมตร ขนาดของแปลงเก็บตัวอย่างหญ้าทะเล 0.25 ตารางเมตร (0.50 x 0.50 เมตร) เพื่อหามวลชีวภาพของหญ้าทะเล ทำการนับจำนวนใบของหญ้าทะเล ชั่งน้ำหนักสด และการนำเข้าสู่ตูบเพื่อหาน้ำหนักแห้งในห้องปฏิบัติการ ขณะเดียวกันมีการประเมินสถานภาพและศักยภาพของระบบหญ้าทะเลที่เป็นแหล่งอาหารหลักของพะยูนว่า ปริมาณหญ้าทะเลที่มีอยู่ มีศักยภาพเพียงพอที่จะเลี้ยงพะยูนได้หรือไม่ เนื่องจากสถานภาพแหล่งหญ้าทะเลเป็นการบ่งชี้สภาพปัญหาและเหตุของปัญหาของทรัพยากรแหล่งหญ้าทะเลในเชิงปริมาณและคุณภาพทั้งทางด้านโครงสร้าง (structure) และการทำงาน (function) จากระบบสิ่งแวดล้อมเกาะตะลิงบิง

2.2 การวิเคราะห์หาคุณค่าทางอาหารของหญ้าทะเล เป็นการศึกษาปริมาณโปรตีนที่มีอยู่ในหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน โดยการเก็บตัวอย่างหญ้าทะเลบริเวณพื้นที่เดียวกันกับการหาผลผลิตของหญ้าทะเลในข้อ 2(2.1) โดยการวางแปลงขนาด 1.00 x 1.00 เมตร (0.25 ตารางเมตร x 4 แปลงตัวอย่าง) ทำการเก็บตัวอย่างหญ้าทะเล ชั่งน้ำหนักสด แล้วนำไปเข้าสู่ตูบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการอบไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักแห้ง และวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนที่มีอยู่ในหญ้าทะเล

3. การหาสถานภาพความยั่งยืนของพะยูนในแหล่งหากิน

พฤติกรรมหากินของพะยูนได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ ทำให้ประชากรพะยูนลดลงตามลำดับจนถึงขั้นอาจสูญพันธุ์ในอนาคต เนื่องจากบทบาทการทำหน้าที่ของระบบแหล่งหญ้าทะเลที่เป็นอาหารของพะยูนมีบางส่วนที่พร่องไปในการให้ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารให้กับพะยูนว่า เกิดจากความผิดปกติของโครงสร้างแหล่งหากินที่เป็นหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกินบริเวณเกาะตะลิ่งว่า สถานภาพของพื้นที่แหล่งอาหารมีปริมาณหญ้าทะเลเพื่อใช้ในการรองรับการหากินของพะยูนได้ รวมทั้งพื้นที่แหล่งอาหารมีอย่างเพียงพอสำหรับพะยูนที่อาศัยอยู่ในบริเวณเกาะตะลิ่ง เพื่อจะได้นำองค์ความรู้ไปพัฒนาวิธีการอนุรักษ์พะยูนและแหล่งหญ้าทะเลในประเทศไทยเพื่อให้เป็นเกิดผลเป็นรูปธรรม รวมทั้งการสร้างมโนภาพในการหาหนทางป้องกัน ปรับปรุง และการวางแผนเพื่อให้มีการดำเนินการภายในของระบบนิเวศหญ้าทะเลที่เป็นแหล่งอาหารหลักของพะยูนบริเวณเกาะตะลิ่งได้อย่างดีพอ

เนื่องจากปัญหาหลักในพื้นที่ศึกษาบริเวณเกาะตะลิ่งได้แก่ กิจกรรมของมนุษย์ที่เข้าไปใช้ประโยชน์ในบริเวณแหล่งหากินของพะยูนทั่วพื้นที่ ทั้งจากการทำประมงชายฝั่ง การใช้เส้นทางคมนาคมทางเรือ และผลกระทบคุณภาพน้ำทะเลจากบริเวณปากแม่น้ำตรัง โดยที่กลไกการควบคุมดูแลรักษาแหล่งหญ้าทะเลและแนวทางการอนุรักษ์ประชากรของพะยูนยังไม่ได้ระดับมาตรฐาน รวมไปถึงการบังคับใช้กฎหมายที่ไม่ได้ประสิทธิภาพเพียงพอ ดังนั้นการศึกษาวิจัยเพื่อหาสถานภาพความยั่งยืนของแหล่งอาหารของพะยูนบริเวณเกาะตะลิ่ง มีดังนี้

3.1 การศึกษาพฤติกรรมหากินของพะยูน ได้แก่ การสำรวจนับประชากรของพะยูน การค้นหาเส้นทางกรเข้า-ออกของพะยูน รวมทั้งการเฝ้าติดตามการกินอาหารของพะยูนที่สามารถพบเห็นได้ยาก รวมทั้งการเก็บข้อมูลปัจจัยสิ่งแวดล้อมในแหล่งหญ้าทะเล ทั้งความลึกของน้ำทะเล ความขุ่นใสของน้ำทะเล อุณหภูมิ ความเค็มของน้ำทะเล ลักษณะแนวร่องน้ำ ช่วงเวลาน้ำขึ้น-ลง เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าธรรมชาติ/ค่ามาตรฐาน เนื่องจากสภาพของพื้นที่ในปัจจุบันมีกิจกรรมมนุษย์ที่เข้าไปใช้ประโยชน์ในแหล่งหญ้าทะเล อันเป็นการรบกวนแหล่งหากินของพะยูนอยู่ตลอดเวลา

3.2 แหล่งหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกินเป็นอาหารหลัก จากการศึกษาพบว่า พะยูนมักชอบกินหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* และสามารถเจริญเติบโตได้ดีบริเวณชายฝั่ง อันเป็นพื้นที่ที่ซ้อนทับกับกิจกรรมของมนุษย์ ด้วยเหตุดังกล่าวลักษณะ โครงสร้างแหล่งหญ้าทะเลชนิดที่พะยูน

ชอบกินมีความสำคัญต่อการพิจารณากำหนดขนาดพื้นที่แหล่งหากิน รวมทั้งคุณภาพของชนิดหญ้าทะเล *Halophila ovalis* มีผลต่อสัดส่วนและการกระจาย เพื่อให้มีการเจริญเติบโตอย่างพอเพียงสำหรับเป็นอาหารหลักให้กับพะยูนบริเวณเกาะตะลิงบิงได้



การตรวจเอกสาร

1. การดำรงชีวิตของพะยูนในแหล่งหญ้าทะเล

1.1 พฤติกรรมของพะยูน

พะยูนเป็นทรัพยากรชีวภาพประเภทสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในทะเลและสามารถทดแทนได้ (renewable natural resource) ลักษณะทางชีววิทยาของพะยูนเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและหายใจด้วยปอด (Nishiwaki and Marsh, 1985; Jefferson *et al.*, 1993) โดยพฤติกรรมของพะยูนมักอาศัยอยู่ตามบริเวณชายฝั่งทะเลเป็นหลัก โครงสร้างของพะยูนมีลักษณะลำตัวเป็นรูปกระสวยคล้ายโลมา ผิวหนังสีเทาอมชมพูหรือสีน้ำตาลเทา (ภาพที่ 13, 14, 15 และ 16) สีของส่วนท้องอ่อนกว่า ลูกพะยูนแรกเกิดมีความยาว 1 - 1.2 เมตร และน้ำหนักประมาณ 20 - 30 กิโลกรัม สอดคล้องกับการศึกษาอายุของพะยูน โดย (Marsh, 1995) พบว่า ความยาวของพะยูนช่วงแรกเกิดในประเทศออสเตรเลียมีความยาวเฉลี่ย 1.15 เมตร ขณะที่ (Nair *et al.*, 1975) พบว่า พะยูนช่วงแรกเกิดบริเวณมหาสมุทรอินเดียมีความยาวเฉลี่ย 0.95 เมตร และพะยูนเป็นสัตว์ที่มีอายุยืนยาวถึง 70 ปี สามารถให้ลูกได้เมื่อเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ประมาณ 9 - 10 ปี มีระยะตั้งท้องประมาณ 13 - 14 เดือน คลอดลูกออกมาครั้งละหนึ่งตัวและเลี้ยงลูกอยู่นานเกือบสองปี พะยูนมีขนาดลำตัวค่อนข้างใหญ่ ความยาวลำตัวสูงสุดประมาณ 3 เมตร เมื่อโตเต็มวัยมีน้ำหนักประมาณ 250 - 700 กิโลกรัม (Spain and Heinsohn, 1975; Jefferson *et al.*, 1993)

พะยูนเป็นสัตว์ประเภทกินพืชเป็นอาหารหลัก (herbivores) ได้แก่ หญ้าทะเล (Marsh *et al.*, 1982; Lanyon *et al.*, 1989; Aragones and Marsh, 2000) จากการศึกษาการกินอาหารของพะยูน พบว่า พะยูนสามารถกินหญ้าทะเลได้ในปริมาณวันละประมาณ 28 - 40 กิโลกรัมของน้ำหนักเปียกต่อวัน (Preen, 1993; Aragones, 1996) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อพะยูนตัวเต็มวัยสามารถกินหญ้าทะเลวันละ 30 กิโลกรัมหรือประมาณ 8 - 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว (Kataoka *et al.*, 1995) อีกทั้ง (กาญจนา และคณะ, 2540) พบว่า พะยูนซึ่งกินหญ้าทะเลวันละประมาณ 30 กิโลกรัม นอกจากนี้ (กาญจนา และ อุณจิต, 2537) ยังได้ทำการอนุบาลลูกพะยูนเอาไว้ในบ่อพัก พบว่า การกินอาหารของลูกพะยูนสามารถกินหญ้าทะเลเฉลี่ยได้วันละ 6.7 กิโลกรัม และมักชอบกินหญ้าอำพันหรือหญ้าใบมะกรูด (*Halophila ovalis*)



ภาพที่ 13 โครงสร้างพะยูนลำตัวรูปกระสวยคล้ายโลมา ผิวหนังสีเทาอมชมพู



ภาพที่ 14 ลูกพะยูนความยาวประมาณ 1.50 เมตรที่จังหวัดกระบี่ ผิวหนังสีน้ำตาลเทา



ภาพที่ 15 การให้อาหารแก่พะยูนที่บาดเจ็บในบ่ออุปถัมภ์พยาบาล กระบี่



ภาพที่ 16 ลักษณะของพะยูนที่ได้รับบาดเจ็บบริเวณโคนหางจากการชนของเรือ

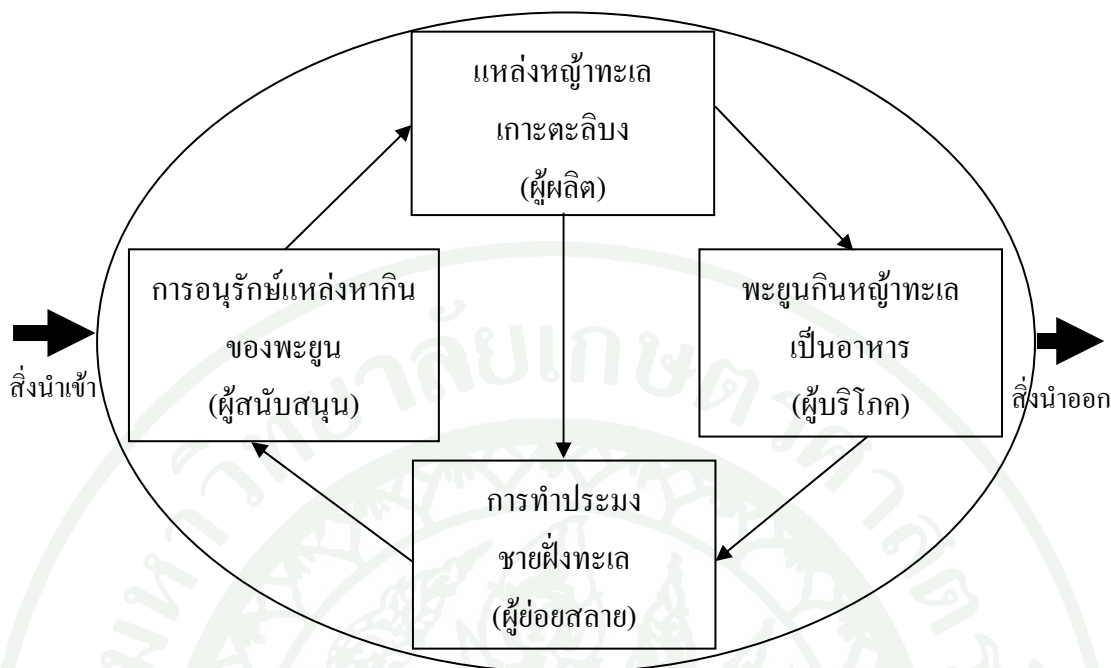
ขณะเดียวกันการศึกษาลักษณะการกินอาหารของพะยูนในประเทศไทย โดย (กาญจนา และคณะ, 2547) พบว่า บริเวณเกาะศรีบอยา อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ สำนักร่องรอยการกินหญ้าทะเล (feeding trails) ของแม่พะยูนมีความยาว 5.35 ± 1.85 เมตร กว้าง 17.4 ± 1.98 เซนติเมตร และลึก 1 - 2 เซนติเมตร โดยที่ร่องรอยการกินของแม่และลูกห่างกัน 1.05 ± 0.20 เมตร และหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกินเป็นอาหาร คือ หญ้าอำพันหรือหญ้าใบมะกรูด (*Halophila ovalis*) อีกทั้งการศึกษาของ (Mukai *et al.*, 1999) บริเวณเขาเบนนะภายในเขตอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม โดยได้ทำการวางแปลงสำรวจขนาด 100 x 100 เมตร พบว่า มีร่องรอยกินอาหารของพะยูนเฉลี่ย 14.9 รอยต่อวัน รวมพื้นที่ 5.1 ตารางเมตร โดยการกินหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* เฉลี่ย 1.1 กิโลกรัมแห้ง หรือ 13.0 กิโลกรัมเปียกต่อวัน

นอกจากนี้ช่วงเวลาในการหากินของพะยูนขณะที่น้ำทะเลขึ้น - ลง จากการศึกษาของ (Marsh *et al.*, 1982) พบว่า ลักษณะพฤติกรรมของพะยูนในการออกหากินมักจะกินหญ้าทะเลในช่วงน้ำขึ้นทั้งกลางวันและกลางคืน และพะยูนมักออกหากินในช่วงน้ำทะเลขึ้น อีกทั้ง (Whitting, 2002) พบว่า พะยูนมีพฤติกรรมการกินหญ้าทะเลในช่วงน้ำขึ้นทั้งกลางวันและกลางคืน โดยพยายามหลีกเลี่ยงอันตรายจากมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างอื่น และ (Marsh and Rathbun, 1990) ยังพบอีกว่า พะยูนเข้ามากินหญ้าทะเลในช่วงเวลาตอนกลางวัน ซึ่งกินหญ้าทะเลวันละประมาณ 30 กิโลกรัม โดยใช้ปากเล็มหรือจับทั้งต้นของหญ้าทะเลแล้วส่ายล้างสิ่งเกาะติดอื่นๆ แล้วกลืนทันทีโดยไม่เคี้ยว

1.2 ระบบนิเวศของพะยูน

ลักษณะชายฝั่งทะเลของเมือง Townsville รัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย มีการศึกษาพฤติกรรมการออกหากินของพะยูน โดย (Heinsohn and Birch, 1972) พบว่า พะยูนมักเข้าไปในพื้นที่แหล่งอาหารและชอบกินหญ้าทะเลชนิด *Cymodocea spp.* และ *Halodule spp.* และการศึกษาของ (Murray *et al.*, 1977) พบว่า พะยูนมักชอบเลือกกินหญ้าทะเลที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม (soft) และค่อนข้างบาง (sparse) ก่อนหญ้าทะเลชนิดอื่น ได้แก่ หญ้าอำพันหรือหญ้าใบมะกรูด (*Halophila ovalis*) และหญ้าทะเลชนิดกุ่มช้ำทะเล (*Halodule uninervis*) รวมทั้ง (Lanyon, 1992) พบอีกว่า หญ้าทะเลที่เป็นอาหารหลักของพะยูน โดยที่พะยูนเป็นสัตว์ประเภทกินพืช (herbivores) ในระบบนิเวศของแหล่งหญ้าทะเล อาหารหลักของพะยูนคือหญ้าทะเล ซึ่งขึ้นอยู่ตามบริเวณที่ตื้นใกล้ชายฝั่งทะเลและมักชอบกินหญ้าทะเลที่มีคุณค่าทางอาหารของปริมาณไนโตรเจนค่อนข้างสูงและสาร fibre ค่อนข้างน้อย จากการศึกษาของ (Murray *et al.*, 1977) พบว่า พะยูนมักชอบเลือกกินหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* และ *Halodule uninervis* เนื่องจากคุณค่าทางอาหารในหญ้าทะเลชนิดดังกล่าว มีปริมาณของสารประกอบประเภท crude protein มากถึง 19 เปอร์เซ็นต์ และมีสารประกอบประเภท fibre ค่อนข้างน้อย

ดังนั้นระบบนิเวศของพะยูนสามารถแสดงกลุ่มโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ตามทฤษฎีเกม (2547) ได้บรรยายไว้ในภาพที่ 17 โดยมีแหล่งหญ้าทะเลเป็นผู้ผลิต (producers) อาหารหลักเพื่อให้พะยูนใช้ในการบริโภคในแต่ละวัน (consumers) ขณะเดียวกันกิจกรรมของมนุษย์จากการทำประมงชายฝั่งในพื้นที่บริเวณแหล่งหญ้าทะเลเป็นผู้ย่อยสลาย (decomposers) และการอนุรักษ์แหล่งหากินของพะยูนเป็นผู้สนับสนุน (supporster) กระบวนการทางนิเวศวิทยาเพื่อให้เกิดความยั่งยืนของระบบนิเวศของพะยูนบริเวณเกาะตะลิงบิง โดยเฉพาะทางด้านลักษณะกายภาพของพื้นที่หากินของพะยูน (home range) ว่ามีความสามารถในการให้ผลผลิตสำหรับการกินหญ้าของพะยูนที่เป็นแหล่งหากินได้มากน้อยเพียงใด รวมทั้งการควบคุมกิจกรรมทุกประเภทที่เข้ามาทำลายหรือย่อยสลายแหล่งหากินของพะยูนให้หมดไป



ภาพที่ 17 ระบบนิเวศของพะยูนบริเวณเกาะตะลิงบิง

1.3 ประชากรของพะยูนเพื่อการสืบเผ่าพันธุ์

การสำรวจประชากรพะยูนบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลและเกาะต่าง ๆ ทั่วโลก พบว่า พะยูนมีถิ่นอาศัยอยู่ตั้งแต่บริเวณชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของประเทศอาฟริกาใต้ในมหาสมุทรอินเดีย เรื่อยไปจนถึงบริเวณชายฝั่งทะเลของประเทศออสเตรเลียและประเทศอินโดนีเซีย (Forbes, 1995) เฉพาะในประเทศออสเตรเลีย ทางด้านตะวันตกบริเวณอ่าว Shark ระหว่างปี ค.ศ.1989 - 1994 มีการสำรวจพบพะยูนประมาณ 10,000 ตัว (Preen *et al.*, 1997) ยิ่งไปกว่านี้ (Marsh and Lawler, 1993; Marsh *et al.*, 1998) ได้ทำการสำรวจประชากรพะยูนเปรียบเทียบกันระหว่างปี ค.ศ. 1991 และ 1997 บริเวณอ่าว Carpentaria ประเทศออสเตรเลีย ในช่วงเดือนธันวาคม ค.ศ. 1991 พบประชากรพะยูนอาศัยบริเวณแหล่งหญ้าทะเลที่มีความลึกน้อยกว่า 3.70 เมตร ประมาณ $4,067 (\pm \text{s.e. } 723)$ ตัว มีความหนาแน่นเฉลี่ยต่อพื้นที่ $0.46 (\pm \text{s.e. } 0.082)$ ตัวต่อตารางเมตร และทำการสำรวจซ้ำอีกครั้งในช่วงเดือนธันวาคม ค.ศ. 1997 ปรากฏว่าพบประชากรพะยูนประมาณ $4,266 (\pm \text{s.e. } 657)$ ตัว มีความหนาแน่นเฉลี่ยต่อพื้นที่ $0.12 (\pm \text{s.e. } 0.02)$ ตัวต่อตารางเมตร โดยพบมากที่สุดใกล้เกาะ Wellesley ประมาณ $2,648 (\pm \text{s.e. } 524)$ ตัว สำหรับพื้นที่บริเวณอ่าวเปอร์เซีย เมื่อปี ค.ศ. 2003 สำรวจพบพะยูนประมาณ 5,800 ตัว และบริเวณทะเลแดงได้มีการสำรวจพบพะยูนประมาณ 4,000

ตัว (Preen, 2003) นอกจากนี้ยังมีการสำรวจพบพะยูนในประเทศอื่นๆ ได้แก่ บริเวณชายฝั่งทวีปแอฟริกาตะวันออก ตั้งแต่ประเทศ Somalia ลงมาจนถึง Mozambique พบประมาณ 100 ตัว ในมหาสมุทรแปซิฟิกที่เกาะ Vanuatu มีประชากรประมาณ 400 ตัว และบริเวณเกาะ Palau คาดว่าเหลืออยู่น้อยกว่า 200 ตัว สำหรับบริเวณหมู่เกาะ Solomons และแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้สามารถพบเห็นได้มีน้อยมากทั้งในประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย พม่า ปาปัวนิวกินี และฟิลิปปินส์

จากการศึกษาประชากรพะยูนในประเทศไทยทั้งทางด้านฝั่งทะเลอันดามันและอ่าวไทย พบว่าประชากรของพะยูนเหลืออยู่ประมาณ 300 ตัว (กาญจนา, 2548) ข้อมูลการสำรวจทางอากาศเมื่อวันที่ 9 เมษายน 2540 พบเห็นประชากรพะยูนจำนวน 6 ตัวในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณระหว่างเกาะมุกกับเขาเบนะ อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม จังหวัดตรัง (Aueng *et al.*, 1993; Adulyanukosol *et al.*, 1997; Hines and Adulyanukosol, 2001) แต่ที่พบเห็นได้มากที่สุดในประเทศไทยบริเวณเกาะตะลิง-เกาะมุก อำเภอกันตังและอำเภอสิเกา จังหวัดตรัง (กาญจนา, 2548) เมื่อวันที่ 20 - 27 กุมภาพันธ์ 2548 จำนวน 42 - 126 ตัว โดยวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2548 สำรวจพบพะยูนสูงสุดคือ 126 ตัว ในจำนวนนี้เป็นลูกพะยูน จำนวน 7 - 17 ตัว รวมทั้งยังพบประชากรของโลมาหลังโหนกหรือโลมาเผือก (Indo-Pacific hump-backed dolphin, *Sousa chinensis*) จำนวน 5 - 13 ตัว รวมไปถึงเต่าทะเล จำนวน 8 - 21 ตัว

1.4 ความเปราะบางในการดำรงชีวิตของพะยูน

พฤติกรรมการดำรงชีวิตของพะยูนโดยการคิดสัญญาณดาวเทียมในตัวพะยูน (Nishiwaki and Marsh, 1985) พบว่า กิจกรรมการดำน้ำของพะยูนใช้เวลาน้อยกว่า 5 นาที ในระยะความลึก 1.50 เมตรจากผิวน้ำ รวมทั้งสามารถดำน้ำได้ลึกกว่า 20 เมตร และใช้เวลาในการขึ้นสู่ผิวน้ำในเวลา 12 นาที ยิ่งไปกว่านี้พะยูนยังใช้ชีวิตส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับความลึกน้อยกว่า 3 เมตรจากผิวน้ำ เนื่องจากพะยูนมีพฤติกรรมการอยู่อาศัยประจำถิ่นหรือบางครั้งอาจมีการเคลื่อนย้ายถิ่นไปตามฤดูกาล โดยพะยูนมักอยู่รวมกันเป็นฝูงใหญ่ฝูงละ 2 - 3 ตัวและบางครั้งมีลูกพะยูนอยู่ด้วย สอดคล้องกับการศึกษาของกาญจนา (2548) พบว่า ลักษณะพฤติกรรมของพะยูนระหว่างแม่กับลูกบริเวณเกาะตะลิง เกาะมุก จังหวัดตรัง มีความสัมพันธ์กันค่อนข้างใกล้ชิดเป็นอย่างมาก โดยที่แม่และลูกพะยูนมีความสัมพันธ์ทั้งในขณะหากินและขณะที่ว่ายน้ำ โดยที่ลูกพะยูนและแม่มีการว่ายน้ำหากินอยู่ใกล้ ๆ กัน บางครั้งอาจจะห่างกันแต่อยู่ในรัศมีประมาณ 1 เมตร (ภาพที่ 18 และ 19) ขณะที่ขึ้นมาหายใจพร้อมกัน ลูกพะยูนมักอยู่ชิดข้างลำตัวแม่หรืออยู่บนหลังของแม่ รวมทั้งขณะที่กำลังว่ายน้ำในทะเลที่ออกจากแหล่งหญ้าทะเลก็จะว่ายอยู่เคียงกันไปตลอด ยิ่งไปกว่านี้การติดตามสังเกต

พฤติกรรมการกินหญ้าทะเลของแม่และลูกพะยูนพบว่า ลูกพะยูนโผล่ขึ้นมาหายใจบ่อยกว่าแม่พะยูน โดยในขณะที่แม่พะยูนกำลังกินหญ้าทะเลอยู่ ลูกพะยูนโผล่ขึ้นมาหายใจ 2 - 3 ครั้ง แม่พะยูนจึงโผล่ขึ้นมาหายใจครั้งหนึ่ง ดังนั้นเมื่อพะยูนอาศัยอยู่ในทะเลและมีการเดินทางเพื่อออกหากินในแหล่งหญ้าทะเล ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นอย่างมาก เช่น การเกิดอุบัติเหตุจากการที่เรือชนกับพะยูน หรือการดำน้ำของพะยูนไปติดพันกับอวนจับปลาของชาวประมง และไม่สามารถขึ้นมาหายใจได้ ทำให้พะยูนต้องเสียชีวิต (ภาพที่ 20 และ 21)

นอกจากนี้ (Marsh and Saalfeld, 1989) ยังได้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับพฤติกรรมของการดำน้ำของพะยูน พบว่าสามารถดำน้ำได้ลึกกว่า 70 เมตร ยิ่งไปกว่านี้ (Whiting, 2002) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมของพะยูนโดยเฝ้าติดตามและสังเกตการดำน้ำ ทั้งการใช้เรือ การสังเกตจากชายฝั่ง การถ่ายภาพจากเฮลิคอปเตอร์หรือการใช้บอลลูนในการติดตามพบว่า พะยูนดำน้ำได้นานถึง 10 นาที 58 วินาที ขณะเดียวกันพฤติกรรมในแต่ละวันของพะยูนอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีความลึกของน้ำทะเลน้อยกว่า 3 เมตร มีระยะเวลาในการดำน้ำของพะยูนอยู่ได้นานประมาณ 10 – 24 นาที สามารถว่ายน้ำเร็วปกติประมาณ 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และว่ายได้เร็วถึง 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในยามที่ตกใจหรือหนีสิ่งผิดปกติ (Anderson and Birtles, 1978; Reynolds, 1981; Anderson, 1982; Marsh and Rathbun, 1990)



ภาพที่ 18 พฤติกรรมการว่ายน้ำร่วมกันเป็นฝูงของพะยูน

ที่มา: ถ่ายภาพโดย กาญจนา (2548)



ภาพที่ 19 พฤติกรรมการว่ายน้ำร่วมกันของแม่และลูกพะยูน

ที่มา: ถ่ายภาพโดย กาญจนา (2548)



ภาพที่ 20 การเกิดอุบัติเหตุจากเรือชนกับพะยูน



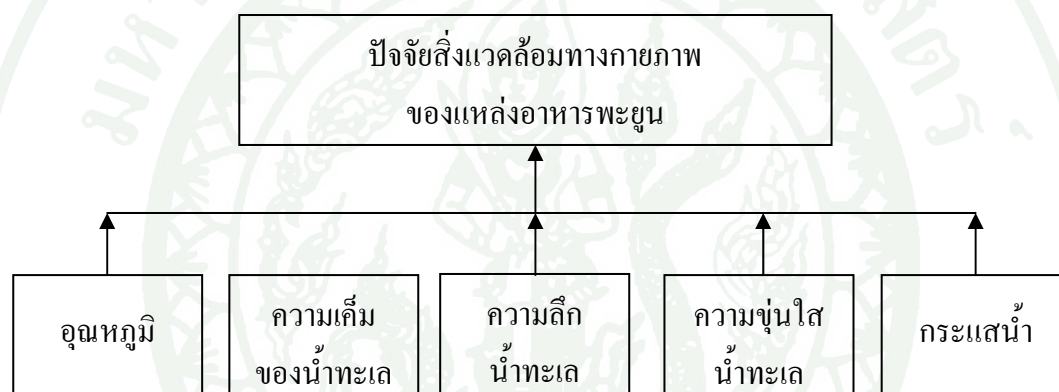
ภาพที่ 21 พะยูนเสียชีวิตจากการดำน้ำติดพันกับอวนจับปลา

2. สมรรถนะความยั่งยืนของแหล่งหญ้าทะเล

เนื่องจากเกาะตะลิบงเป็นระบบเปิด (opened systems) ที่มีการแปรสภาพเพื่อให้เกิดการถ่ายทอดพลังงาน (energy transfer) และการหมุนเวียนแลกเปลี่ยนของวัตถุ (exchange of matters) ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้นบริเวณชายฝั่งทะเลมีความเกี่ยวเนื่องและสัมพันธ์ต่อกันและกันเป็นลูกโซ่ของระบบ (systems) และระบบย่อย (subsystems) โดยมีกระบวนการทำงานแบบผสมผสานเป็นสำคัญ ด้วยเหตุดังกล่าวสมรรถนะความยั่งยืนทางภูมิประเทศบริเวณชายฝั่งทะเลโดยมีระบบสิ่งแวดล้อมหญ้าทะเลเป็นศูนย์กลางในการเป็นตัวเชื่อมประสาน (integrator) ของการผสมผสานระหว่างแหล่งหากินของพะยูนกับกิจกรรมของมนุษย์ที่ต้องอาศัยกระบวนการผสมผสานของลักษณะแบบเทโลไ่ (infused integration) จากพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลพื้นที่เดียว แต่มีกิจกรรมเกิดขึ้นหลายกิจกรรม ซึ่งเป็น “ต้นเหตุ” ของปัญหาที่จะเกิดขึ้น อีกทั้งการแสดงเอกลักษณ์เด่นเฉพาะร่วมกันโดยการผสมผสานพฤติกรรมของระบบหลายระบบทางด้านทรัพยากรทางด้านกายภาพและชีวภาพ โดยเฉพาะปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางทะเล ซึ่งเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของหญ้าทะเลทั้งทางด้านผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของหญ้าทะเล การศึกษาของ (Lanyon and Marsh, 1995) พบว่า ในบริเวณเขตร้อนชื้นหญ้าทะเลชนิดกุ้ยช่ายทะเล (*Halodule uninervis*) สามารถการเจริญเติบโตได้ดีในช่วงฤดูร้อน รวมทั้งมีผลผลิตและมวลชีวภาพมากกว่าในบริเวณพื้นที่เขตหนาว

ดังนั้นเมื่อกิจกรรมการหากินของพะยูนที่เกิดขึ้นภายในระบบแหล่งหญ้าทะเล โดยที่พะยูนต้องว่ายน้ำเข้าไปในแหล่งอาหาร และจำเป็นต้องมีกระบวนการกินหญ้าทะเลของพะยูนที่ต้องใช้

ช่วงเวลาตั้งแต่การเดินทางเข้ามาในแหล่งหากินที่มีแหล่งหญ้าทะเลในชนิดที่พะยูนชอบกิน เหล่านี้เป็นมูลเหตุสำคัญของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เป็นลักษณะทางกายภาพ (physical characteristics) ในแหล่งหญ้าทะเลที่เป็นพื้นที่หากินของพะยูน โดย (Burdick and Kendrick, 2001) ได้ทำการศึกษา ลักษณะทางกายภาพที่เป็นสิ่งบ่งบอกสมรรถนะความยั่งยืนที่เด่นชัดที่สุด โดยใช้ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมของระบบหญ้าทะเลที่เป็นแหล่งผลิตอาหารของพะยูน ประกอบด้วย อุณหภูมิ ความเค็มของน้ำทะเล ความลึกของน้ำทะเล ความขุ่นใสของน้ำทะเล และกระแสน้ำ (ภาพที่ 22) ซึ่งสอดคล้องกับการคัดเลือกตัวดัชนีชี้วัดที่เหมาะสมในการตรวจวัดคุณภาพน้ำทะเลทางกายภาพ บริเวณจังหวัดตรัง ของส่วนแหล่งน้ำทะเล (กรมควบคุมมลพิษ, 2550) ดังตารางที่ 7 ได้แก่ อุณหภูมิ, สารแขวนลอย, ความเป็นกรด-ด่าง, ออกซิเจนละลาย มีดังนี้



ภาพที่ 22 ลักษณะทางกายภาพของแหล่งอาหารหลักของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบง

ตารางที่ 7 ข้อมูลการเก็บตัวอย่างน้ำทะเลจำนวน 6 สถานีบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดตรัง

ชื่อสถานีเก็บ ตัวอย่าง	อุณหภูมิ	ความเป็นกรด-ด่าง	ความเค็ม (พีพีที)	ออกซิเจนละลาย (มก/ล)
บ้านบ่อม่วง	31.3	7.94	31.0	6.2
หาดปากเมง	30.9	7.93	30.6	6.4
หาดสำราญ	32.8	7.89	29.6	7.3
หาดเจ้าไหม	32.0	8.03	30.4	6.8
หาดหยงหลิง	32.1	7.98	30.7	6.5
หาดยาว	32.0	7.97	30.7	6.6

2.1 อุณหภูมิ (temperature)

การศึกษาของ (Gross, 1976) เกี่ยวกับอุณหภูมิของน้ำทะเลในเขตร้อนชื้นและกึ่งร้อนชื้นมักมีอุณหภูมิของน้ำทะเลอยู่ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส และ ھرรษา (2546) พบว่า แหล่งหญ้าทะเลมักเจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิของน้ำทะเลประมาณ 28 - 32 องศาเซลเซียส ในขณะที่บริเวณพื้นที่เขตร้อนชื้น ซึ่งเป็นบริเวณที่พะยูนสามารถอาศัยอยู่ในน้ำทะเลได้ค่อนข้างดี โดยมีอุณหภูมิของน้ำทะเลเฉลี่ยที่ผิวน้ำประมาณ 23 องศาเซลเซียส (Nishiwaki *et al.*, 1979) จากการสำรวจฝูงพะยูนพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณประเทศซาอุดีอาระเบีย พบว่า อุณหภูมิของน้ำทะเลสูงถึง 36 องศาเซลเซียส แต่เมื่อมีการติดตามการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำทะเลตลอดทั้งปี มีอุณหภูมิของน้ำทะเลเฉลี่ยประมาณ 24 องศาเซลเซียส (Sheppard *et al.*, 1992) ส่วน (Raymond *et al.*, 2001) ทำการสำรวจปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อผลผลิตของหญ้าทะเลชนิด *Halodule uninervis* ที่เป็นชนิดเด่นในบริเวณอ่าวฉลาม (Shark Bay) ทางด้านทิศตะวันตกของประเทศออสเตรเลีย พบว่า อุณหภูมิของน้ำทะเลในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกุมภาพันธ์ อยู่ระหว่าง 14.5 – 30.5 องศาเซลเซียส แม้ว่าพื้นที่บริเวณอ่าวฉลาม (Shark Bay) บางช่วงเวลาอุณหภูมิของน้ำทะเลลดลงถึง 18 - 19 องศาเซลเซียส หรือบริเวณอ่าว Moreton อุณหภูมิของน้ำทะเลประมาณ 17.7 องศาเซลเซียส แต่พะยูนก็ยังสามารถหาอาหารอยู่ในบริเวณดังกล่าวได้ (Marsh *et al.*, 1994) สำหรับการศึกษาอุณหภูมิของน้ำทะเลบริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง โดย (ช่อทิพย์ และคณะ, 2542) พบว่า บริเวณเขาแบนะและปากคลองหาดหยงหลิง ใกล้เคียงกับเกาะมุกของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม มีอุณหภูมิของน้ำทะเล

ประมาณ 25-31 องศาเซลเซียส และ (Komatsu, 1999) ทำการสำรวจอุณหภูมิของน้ำทะเลบริเวณเกาะมุก จังหวัดตรัง พบว่ามีอุณหภูมิของน้ำทะเลอยู่ระหว่าง 26.25 – 29 องศาเซลเซียส

นอกจากนี้อุณหภูมิมีผลต่อการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของหญ้าทะเล (Koch and Dawes, 1991; Masini and Mannong, 1997) หากมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากของระดับอุณหภูมิของน้ำทะเลในแหล่งหญ้าทะเลแล้ว ย่อมมีผลกระทบต่อโครงสร้างของหญ้าทะเลจนถึงระดับโมเลกุล (Short and Neckles, 1999) ยิ่งไปกว่านี้ปัจจัยทางกายภาพของอุณหภูมิในน้ำทะเล ยังมีผลต่อปริมาณธาตุอาหารที่ได้รับในแหล่งหญ้าทะเล รวมไปถึงชนิดของตะกอนดินและแสงอีกด้วย (Dennison and Alberte, 1982) ในขณะเดียวกัน (Raymond *et al.*, 2001) ยังพบว่า แสงและอุณหภูมิมีอิทธิพลต่อผลผลิตของใบหญ้าทะเลมากกว่าอวัยวะส่วนเหง้า (rhizome) ราก (root) และผลผลิตรวมทั้งหมดของหญ้าทะเล (total productivity) อีกประการหนึ่งที่ศึกษานลาด (aspect) ของแหล่งหากินของพะยูนบริเวณหญ้าทะเลพบว่า อยู่ในพื้นที่ที่คลื่นลมไม่รุนแรง อีกทั้ง (Fokeera-Wahedally and Bhikajee, 2005) พบว่า ช่วงความเข้มของแสงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญในการควบคุมการเจริญเติบโตทางด้านแนวตั้งของหญ้าทะเลชนิด *Syringodium isoetifolium* และ (Dennison *et al.*, 1993; Bach *et al.*, 1998; Hall *et al.*, 1999) ศึกษาเกี่ยวกับแสง พบว่า ความแตกต่างของแสงมีผลต่อการเจริญเติบโตและการกระจายของหญ้าทะเล

2.2 ความเค็มของน้ำทะเล (salinity)

Raymond *et al.* (2001) ทำการสำรวจผลผลิตของหญ้าทะเลชนิด *Halodule uninervis* ที่เป็นชนิดเด่นในบริเวณอ่าวฉลาม (Shark Bay) ทางด้านทิศตะวันตกของประเทศออสเตรเลีย พบว่า ความเค็มของน้ำทะเลในช่วงเดือนสิงหาคม ถึงมีนาคม อยู่ระหว่าง 48 – 62 พีพีที (part per thousand) อีกทั้ง (Koch and Dawes, 1991; Masini and Mannong, 1997) พบว่า ความเค็มของน้ำทะเลยังมีผลต่อการเจริญเติบโตและการแพร่กระจายของหญ้าทะเล ทำให้โครงสร้างของหญ้าทะเลแต่ละชนิดมีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความเค็มของน้ำทะเลที่แตกต่างกัน โดยหญ้าทะเลที่ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มมีความสามารถในการเจริญเติบโตในบริเวณต่างๆ ที่มีระดับความเค็มเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาได้ดี ส่วนหญ้าทะเลที่ไม่ทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเค็มก็มักเจริญในบริเวณที่มีระดับความเค็มคงที่ นอกจากนี้ความเค็มของน้ำทะเลในหลายพื้นที่อาจมีค่าสูงหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยได้ เช่น บริเวณอ่าว Arabian ในช่วงฤดูร้อน น้ำทะเลมีความเค็มอยู่ระหว่าง 40 – 70 พีพีที (Dennison and Alberte, 1982) หรือบริเวณทางด้านเหนือของอ่าว salwa ที่มีการ

สำรวจการกระจายของฝูงพะยูนที่อาศัยอยู่ในชายฝั่งของประเทศซาอุดีอาระเบีย พบว่าความถี่ของน้ำทะเลอยู่ระหว่าง 50 - 60 ฟิต (Basson *et al.*, 1997; Vine, 1986)

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของแหล่งหญ้าทะเล พบว่า ความถี่น้ำทะเลบริเวณเกาะมุก จังหวัดตรัง อยู่ระหว่าง 31.76 – 32.74 ฟิต (Komatsu, 1999) นอกจากนี้ (Umezawa *et al.*, 1999) ได้ทำการเก็บตัวอย่างเพื่อวัดค่าความถี่ของน้ำทะเลบริเวณเกาะตะลิงบึงใกล้ปากแม่น้ำตรังมีค่าความถี่ของน้ำทะเลอยู่ระหว่าง 10 - 20 ฟิต ส่วน (ช่อทิพย์ และคณะ, 2542) ทำการศึกษาบริเวณเขาแบนะและปากคลองหาดหยงหล้า ซึ่งเป็นพื้นที่ชายฝั่งทะเลบริเวณปากอ่าวใกล้กับเกาะมุกของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม พบว่า น้ำทะเลมีความถี่ 28 – 31 ฟิต

2.3 ระดับความลึกจากน้ำทะเล (depth) และความลาดชันของพื้นที่ท้องทะเล (slope)

ชนิดของหญ้าทะเลมีความสัมพันธ์กับความทนทานต่อการฝั่งแห้งในช่วงเวลาน้ำลง ทำให้หญ้าทะเลที่เจริญในบริเวณน้ำตื้น มักต้องมีสมบัติเฉพาะตัวเกี่ยวกับความทนทานการฝั่งแห้ง ต่อแสงอาทิตย์ในช่วงเวลาน้ำลงมากๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ช่วงน้ำเกิดชนิดใดที่มีความทนทานได้ก็สามารถเจริญได้ดี ส่วนชนิดที่มีทนทานไม่ได้หรือไม่ดี ก็มักเจริญอยู่ในบริเวณที่น้ำทะเลท่วมหญ้าทะเลตลอดเวลาหรือมีลักษณะที่เป็นร่องน้ำลึก ด้วยเหตุดังกล่าวระดับความลึกของน้ำทะเลเป็นลักษณะภูมิประเทศที่มีความเกี่ยวข้องกับความลาดชันตามแนวชายฝั่งทะเล จากการศึกษาโดย (ช่อทิพย์ และคณะ, 2542) พบว่า หญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* เป็นหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนมักชอบกิน และอาศัยอยู่ตามบริเวณแนวชายฝั่งที่มีน้ำทะเลขึ้น - ลง ตลอดเวลา เป็นตัวดัชนีบ่งชี้ว่าให้เห็นว่าแหล่งอาหารหลักของพะยูนอยู่ในบริเวณแนวชายฝั่งช่วงของระดับน้ำทะเลขึ้น - ลง นอกจากนี้ (หรรษา, 2546) ได้ทำการสำรวจคุณภาพน้ำทะเลบริเวณเขาแบนะและปากคลองหาดหยงหล้าใกล้กับเกาะมุกของอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม พบว่ามีความขุ่นใสของน้ำทะเลประมาณ 1.5 - 2.5 เมตร โดยแสงสามารถส่องได้ถึงในแหล่งหญ้าทะเลประมาณ 5 เมตร ขณะเดียวกันความลาดชันของพื้นที่ท้องทะเล (slope) เป็นตัวบ่งบอกการเปลี่ยนแปลงของชนิดหญ้าทะเลที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงจากความเร็วของกระแสน้ำส่งผลให้พื้นที่ท้องทะเลมีความแตกต่างกัน จากการศึกษาของช่อทิพย์ และคณะ (2542) พบว่า ชนิดหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกิน ได้แก่ *Halophila ovalis* มีลักษณะลำต้นสั้น ใบอ่อนนุ่ม อยู่ในแนวชายฝั่งทะเลที่เป็นดินทรายปนโคลน

2.4 ความขุ่นใสของน้ำทะเล (turbidity)

จากการศึกษาโดย (Dennison and Alberte, 1982; Duarte, 1991) พบว่า แสงมีความเกี่ยวข้องกับคุณภาพของน้ำทะเล ทำให้เป็นปัจจัยที่สำคัญทั้งการให้ผลผลิตและการกระจายของพืชใต้ทะเล โดยเฉพาะความขุ่นใสของน้ำทะเลมีความสัมพันธ์โดยตรงกับแสงที่เป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมสำคัญอย่างยิ่งสำหรับพืชและสิ่งมีชีวิตในทะเลที่จำเป็นต้องแสงเพื่อการดำรงชีวิต อีกทั้ง (Preen *et al.*, 1995) ยังได้ทำการศึกษาผลกระทบของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติจากน้ำท่วมและพายุไซโคลนที่เกิดขึ้นเป็นเวลานานประมาณ 3 อาทิตย์ ในปี ค.ศ.1992 บริเวณอ่าว Hervey ทางตอนกลางชายฝั่งทะเลด้านทิศตะวันออกของประเทศออสเตรเลีย โดยทำการวัดระดับความลึกของอ่าว Hervey จากพื้นที่จำนวน 3 จุด มีความลึกตั้งแต่ 12.8 ± 0.9 เมตร 13.3 ± 1.3 เมตรและ 19.7 ± 0.9 เมตร พบว่ามีความขุ่นใสของน้ำทะเลประมาณ 6.1 ± 0.5 เมตร ($n=19$) , 8.2 ± 0.9 เมตร ($n=10$) และ 9.5 ± 0.5 เมตร ($n=19$) ตามลำดับ ทำให้แหล่งหญ้าทะเลในบริเวณดังกล่าวได้รับความเสียหายไปประมาณ 1,000 ตารางกิโลเมตร อีกทั้งยังพบหญ้าทะเลชนิดที่อาศัยอยู่ลึกกว่า 10 เมตร ได้ตายลงเนื่องจากตะกอนที่พัดพาจากน้ำท่วมแล้วไหลลงสู่ทะเล ประเด็นที่สำคัญก็คือ แสงไม่สามารถส่องลงไปถึงยังบริเวณแหล่งหญ้าทะเลได้ ในขณะที่เดียวกันหญ้าทะเลชนิดที่อยู่บริเวณใกล้ชายฝั่งที่มีความลึกน้อยกว่า 10 เมตร ก็ได้รับความเสียหายจากความรุนแรงของคลื่น รากไม่สามารถยึดติดอยู่กับพื้นดิน ทำให้ต้องหลุดลอยขึ้นไปติดตามแนวชายฝั่งมากมาย

เป็นที่น่าสนใจอย่างยิ่งก็คือ แสงมีความเกี่ยวข้องกับความขุ่นของน้ำทะเล เนื่องจากความขุ่นของน้ำเกิดจากการแขวนลอยของตะกอนหรืออนุภาคของสารในน้ำ ความขุ่นของน้ำมักเกิดในจากการหมุนวนของน้ำในบริเวณที่มีตะกอนดิน เช่น ปากแม่น้ำ บริเวณป่าชายเลน หรือบริเวณที่มีกิจกรรมของมนุษย์อยู่เป็นประจำ เช่นการสัญจรทางน้ำ การแผ้วถางพื้นที่เพื่อทำเกษตรกรรม ความขุ่นใสของน้ำจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของแสงที่ส่องผ่านผิวน้ำลงมา และทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงของหญ้าทะเลลดลง โดยที่หญ้าทะเลแต่ละชนิดมีระดับความเข้มข้นในการสังเคราะห์แสงของหญ้าทะเลที่แตกต่างกันไป นอกจากนี้พื้นที่ของใบมีความสัมพันธ์กับพื้นที่รับแสงอาทิตย์ที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง และมีผลต่อการเจริญเติบโตของแหล่งหญ้าทะเลในแต่ละพื้นที่ หากพื้นที่ใดมีความเหมาะสม หน่อหญ้าทะเลก็สามารถแตกหน่อออกได้มาก จากการศึกษาภายใน หน่อ และการสังเคราะห์แสงจากผิวใบ พบว่า ก้านใบที่งอกออกมาจากข้อที่เป็นเหง้าใต้ทะเลงอกขึ้นมาอยู่ในน้ำ เนื่องจากใบความผันแปรทั้งขนาดและรูปร่าง ส่วนใหญ่มีลักษณะทรงแบนยาว ความกว้างแตกต่างกันไปในแต่ละชนิด ซึ่งจำนวนเส้นใบเป็นลักษณะสำคัญในการจำแนกชนิดของหญ้าทะเล บางชนิดมีลำต้นแตกสาขามากมายและหนาแน่น ใบของหญ้าทะเล

สามารถยืดยาวและตั้งตรงได้ตามความลึกของน้ำ หากแหล่งหญ้าทะเลมีปริมาณธาตุอาหารที่สมบูรณ์เพียงพอจะทำให้ก้านใบมีขนาดที่เหมาะสมและแข็งแรงสามารถทนทานต่อการเคลื่อนไหวของกระแสน้ำ คลื่น ลม และการขึ้น – ลงของน้ำทะเลที่มีอยู่ตลอดเวลาเป็นการลดความเร็วของกระแสน้ำให้มีการเคลื่อนไหวน้อยลง

2.5 กระแสน้ำ (currents)

กระแสน้ำเป็นปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่มีสำคัญ เนื่องจากกระแสน้ำมีความสัมพันธ์กับการขึ้น – ลงของน้ำทะเล (tide) ทิศทางและความเร็วในการไหลของน้ำทะเล (direction and velocity) โดยที่น้ำขึ้น – น้ำลงเกิดจากอิทธิพลการดึงดูดจากแรงดึงดูด (gravitational force) และการหมุนระหว่างโลก ดวงจันทร์และดวงอาทิตย์ เนื่องจากโลกและดวงจันทร์โคจรสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันและหมุนรอบจุดศูนย์กลางรวมของมวลสารของโลกและดวงจันทร์ การหมุนดังกล่าวทำให้เกิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (centrifugal force) เพื่อรักษาสมดุลกับแรงดึงดูดระหว่างโลกและดวงจันทร์ จากการศึกษาเกี่ยวกับความเร็วของกระแสน้ำในบริเวณเกาะมุก จังหวัดตรัง ช่วงระหว่างวันที่ 6 – 18 ธันวาคม ค.ศ.1998 พบว่าทิศทางการไหลของกระแสน้ำ (current direction) ไปในแนวทิศเหนือและทิศตะวันออกเฉียงเหนือขนานไปกับแนวชายฝั่ง โดยมีความเร็วเฉลี่ยของกระแสน้ำระหว่าง 5.65 – 10.4 เซนติเมตรต่อวินาที (Komatsu, 1999) นอกจากนี้ (Komatsu, 1999) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับ มวลของน้ำที่ไหลในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะมุก จังหวัดตรัง พบว่าโครงสร้างของหญ้าทะเลชนิด *Enhalus acoroides* ซึ่งอยู่ในที่มีความลึกมากกว่า ทำให้อัตราความเร็วของน้ำทะเลมีการไหลช้าลงกว่าโครงสร้างของหญ้าทะเลชนิด *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis* และบริเวณพื้นทรายโดยตรง ซึ่งเป็นบริเวณที่อยู่ใกล้ชายฝั่งมากกว่าและมีอัตราความเร็วมากกว่า อีกทั้งยังทำให้อัตราการตกตะกอนภายในของหญ้าทะเลชนิด *Enhalus acoroides* มีมากกว่าในบริเวณชนิด *Thalassia hemprichii*, *Halophila ovalis* และบริเวณพื้นทราย

ในขณะที่เดียวกันอิทธิพลการหมุนรอบตัวเองของโลก (24 ชั่วโมง) ทำให้ทุกตำแหน่งบนโลกที่มีน้ำมีโอกาสโป่งนูนออก (น้ำขึ้น) ครั้งที่หนึ่งเมื่อหันสู่ดวงจันทร์ แล้วค่อยๆ ลดระดับลง (น้ำลง) เมื่อหมุนออกจากดวงจันทร์ หลังจากหมุนไปจนถึงตำแหน่งในทิศทางตรงข้ามกับดวงจันทร์ น้ำในบริเวณเดิมจะโป่งนูน (น้ำขึ้น) ออกอีกครั้งหนึ่งและลดลง (น้ำลง) อีกเมื่อบริเวณนั้นถูกเคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งดังกล่าว ด้วยเหตุดังกล่าวการขึ้น-ลงของน้ำทะเล ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระดับความลึกของน้ำทะเล (depth) อยู่ตลอดเวลา เนื่องจากความลึกของน้ำมีความสัมพันธ์กับความทนทานต่อการแผ่รังสีของหญ้าทะเลต่อพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์

โดยที่ลักษณะโครงสร้างของหญ้าทะเลที่เจริญในบริเวณน้ำตื้น มีคุณสมบัติของความทนทานต่อการฝั่งแ่งในขณะที่น้ำลงได้มาก ชนิดใดที่ทนทานได้ดีก็สามารถเจริญได้ดี ส่วนชนิดที่ทนทานไม่ได้หรือไม่ดีนักก็มักเจริญอยู่ในบริเวณที่มีน้ำลึกการศึกษาของ (Webster *et al.*, 1998) พบว่าความหนาแน่นของหน่อหญ้าทะเลที่มีปริมาณลดลงเนื่องจากปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากความเร็วของกระแสน้ำ ความลึก และตะกอนในดิน

3. การให้ผลผลิตที่เป็นแหล่งอาหารของพะยูน

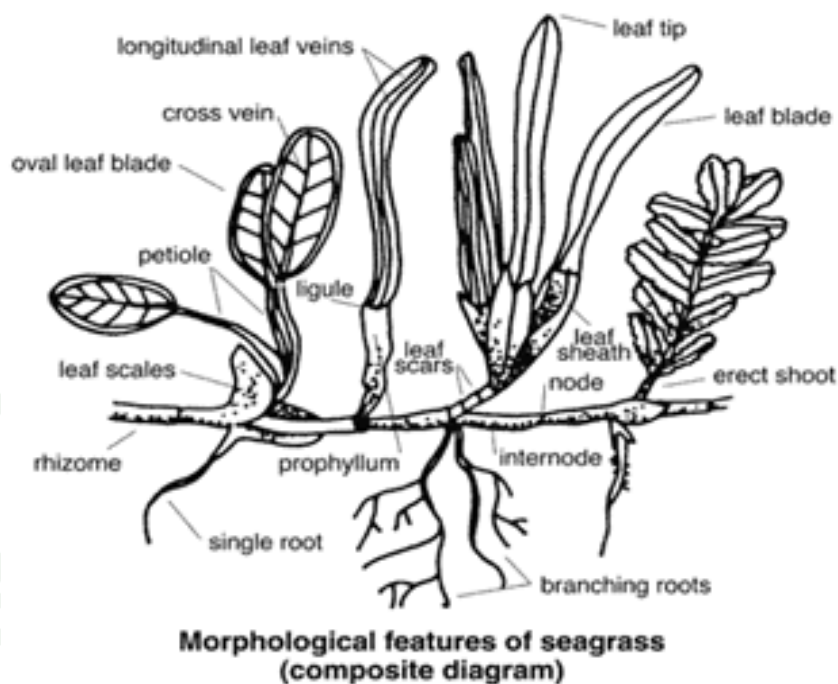
การให้ผลผลิตที่เป็นแหล่งอาหารหลักของพะยูน จำเป็นต้องมีการประเมินจากสถานภาพของแหล่งหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกิน ว่าสภาพการคงอยู่ของโครงสร้าง/องค์ประกอบของแหล่งหญ้าทะเล (structure) มีการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงของชนิด/ความหลากหลายชนิด (species diversity) ปริมาณแต่ละชนิด สัดส่วนระหว่างชนิด และการกระจายของแต่ละชนิดเป็นไปตามธรรมชาติ หรือผิดไปจากธรรมชาติอย่างไร ซึ่งมีผลก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือการไม่ทำหน้าที่/การทำงานของแหล่งอาหารหลักให้กับพะยูนได้อย่างเพียงพอ ดังนั้นเมื่อกิจกรรมการกินอาหารที่เป็นหญ้าทะเลของพะยูนที่มีการสร้างลักษณะงานจากการเคลื่อนที่ของพะยูนในการว่ายน้ำเข้า-ออกบริเวณแหล่งอาหารและมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ทำให้แหล่งหญ้าทะเลต้องมีการแปรสภาพองค์ประกอบภายในทั้งจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางนิเวศวิทยา เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณค่าทางอาหารให้ได้อย่างต่อเนื่องในการรองรับการใช้ประโยชน์จากการกินหญ้าทะเลของพะยูน ช่วงเวลาการกินอาหารที่สะดวกปลอดภัย ดังนี้

3.1 ผลผลิตมวลชีวภาพของโครงสร้างหญ้าทะเล

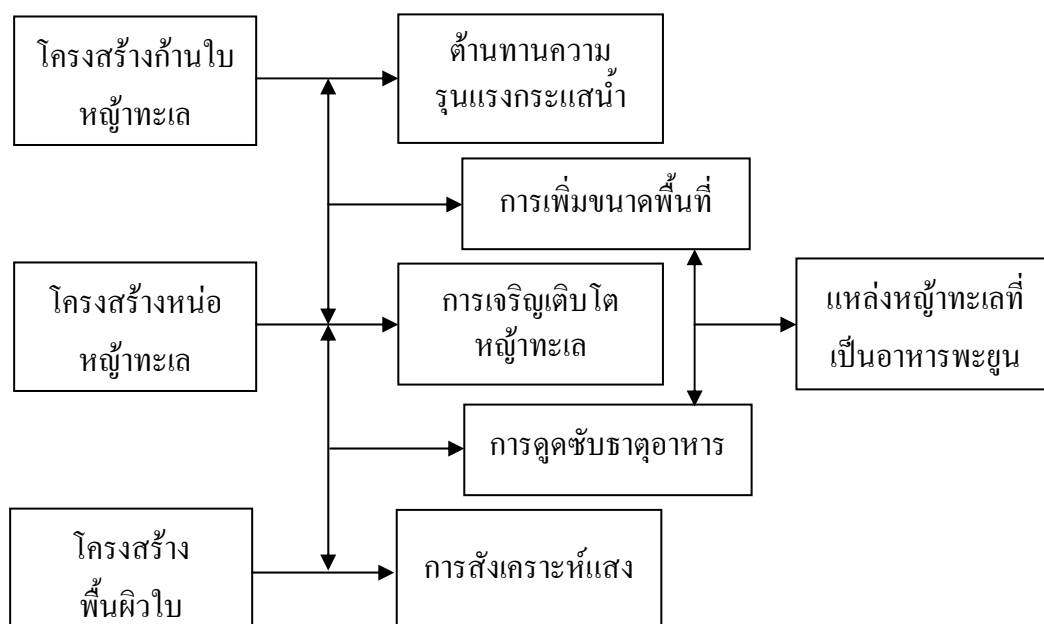
เนื่องจากระบบแหล่งหญ้าทะเลเป็นระบบเปิด (open systems) ที่พบเห็นในธรรมชาติมีลักษณะโครงสร้างที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวคล้ายกับหญ้าบก เป็นพืชชั้นสูงหรือพืชมีดอกที่อยู่ในกลุ่มของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ที่สำคัญคือโครงสร้างของหญ้าทะเลมีวิวัฒนาการและการปรับตัวให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในทะเลได้อย่างสมบูรณ์ อีกทั้งยังมีลำต้นใต้ดินที่เป็นปล้องที่เรียกว่า เหง้า หรือไรโซม (rhizome) ฝังตัวในบริเวณพื้นทะเลที่เป็นพื้นทราย หรือโคลนใต้ทะเลที่เป็นโคลนละเอียด มีความแข็งแรงและเจริญเติบโตสานกันไปมายึดดินได้ดี จึงช่วยลดการถูกกัดเซาะและการพังทลายบริเวณชายฝั่งทะเล โดยมีรากงอกออกมาตามข้อปล้องซึ่งจะทำหน้าที่ในการสร้างส่วนของลำต้น (stem) และใบ (leaf) ให้เจริญขึ้นมาเหนือพื้นดินใต้ทะเลซึ่งเป็นตัวยึดลำต้นเอาไว้ (ภาพที่ 23) โครงสร้างของใบมีทั้งที่เป็นแบบเส้นเดี่ยว กู่ หรือรากแขนง จากลักษณะองค์ประกอบของโครงสร้าง

และบทบาทหน้าที่แต่ละอวัยวะของหญ้าทะเล (ภาพที่ 24) ทำให้หญ้าทะเลมีการพัฒนาลักษณะโครงสร้างของราก ลำต้น ใบ ดอก และผล เพื่อให้เหมาะกับการเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ อีกทั้งเพื่อให้มีความทนทานต่อความรุนแรงของคลื่นลมได้ดี

พงษ์ศักดิ์ (2552) กล่าวว่า มวลชีวภาพหรือ biomass หมายถึงปริมาณของอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ทั้งหมดที่เป็นน้ำหนักแห้ง (over-dried weight) ซึ่งเป็นน้ำหนักที่มีค่าคงที่ ประกอบขึ้นเป็นโครงสร้างของพืชที่ทำให้เกิดการไหลเวียนของธาตุอาหาร (nutrient circulation) ในกระบวนการของระบบนิเวศ (ecological process) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาคุณภาพของหญ้าทะเล โดย (Orth and Moore, 1983; Twilley *et al.*, 1985) พบว่า มวลชีวภาพของหญ้าทะเลถูกควบคุมโดยธาตุอาหารในบริเวณพื้นที่ที่มีการเจริญเติบโตเป็นสำคัญ ดังนั้นเมื่อมวลชีวภาพหรือ biomass เป็นปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ทั้งหมดที่ประกอบเป็นโครงสร้างของหญ้าทะเล ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในระบบนิเวศ (ecosystem) การจำแนกระบบแหล่งหญ้าทะเลตามโครงสร้าง/องค์ประกอบกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมของระบบนิเวศหญ้าทะเล คืออัตราความหนาแน่นของหญ้าทะเล เป็นตัวชี้วัดที่สำคัญของแหล่งหญ้าทะเลทั้งด้าน มวลชีวภาพ (biomass) และผลผลิตที่เกิดขึ้น (productivity) จากการศึกษาผลผลิตของหญ้าทะเลโดย (Kilminter *et al.*, 2006) พบว่า ความหนาแน่นของใบหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีค่าปริมาณเฉลี่ยอยู่ในช่วงระหว่าง 810 ± 250 ใบต่อตารางเมตร และอัตราความหนาแน่นของหญ้าทะเลในพื้นที่โล่งแจ้งหรือตามแหล่งธรรมชาติเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่มีการควบคุมแสงในฤดูหนาวพบว่า มีหน่อของหญ้าทะเลขึ้นอยู่เฉลี่ย 584 ± 25 ต้น และ 610 ± 25 ต้นต่อพื้นที่ 0.25 ตารางเมตร ตามลำดับ ส่วนในฤดูร้อนพบว่า มีหน่อของหญ้าทะเลขึ้นอยู่เฉลี่ย 595 ± 25 ต้น และ 589 ± 25 ต้นต่อพื้นที่ 0.25 ตารางเมตร ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หญ้าทะเลทั้งสองพื้นที่ไม่มีค่าความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทั้งด้านฤดูกาลและพื้นที่ของแปลงทดลองที่มีการควบคุมแสงและตามธรรมชาติแต่อย่างใด



ภาพที่ 23 ลักษณะโครงสร้างของหญ้าทะเล



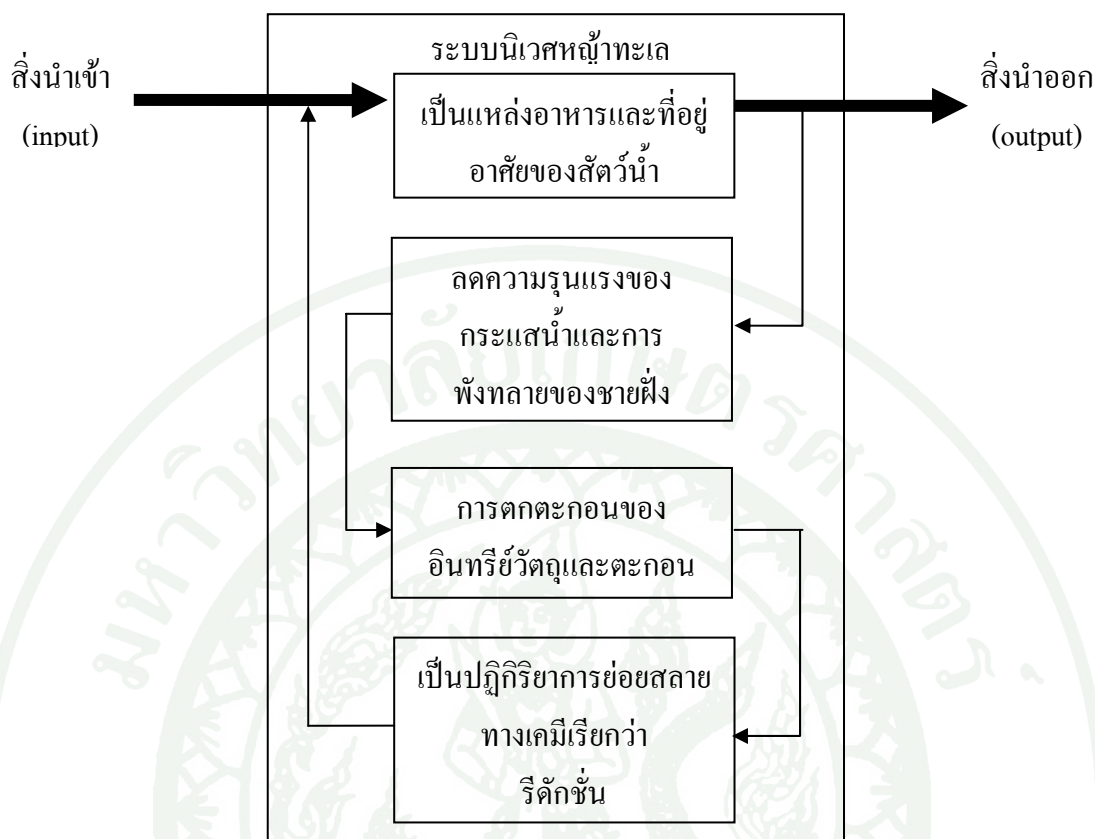
ภาพที่ 24 ลักษณะโครงสร้างและบทบาทหน้าที่แต่ละอวัยวะของหญ้าทะเล

จากการที่หญ้าทะเลเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีโครงสร้างต่างๆ เช่นเดียวกับหญ้าที่ขึ้นบนบก โดยลักษณะต่างๆ ไปหญ้าทะเลจะเป็นพืชที่จมน้ำทะเลอยู่เกือบตลอดเวลา เนื่องจากเป็นพืชที่ขึ้นบริเวณชายฝั่งในเขตน้ำขึ้นน้ำลง จึงได้รับผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำทะเลทั้งด้านกายภาพและด้านเคมี เช่น ความเค็ม ระดับความลึกของน้ำ ความฝั่งแห่งขณะน้ำลง ความเข้มแสง เป็นต้น เนื่องจากแหล่งหญ้าทะเล เป็นพืชที่มีความสำคัญต่อระบบสิ่งแวดล้อมชายฝั่งทะเลอย่างมาก เพราะเป็นทั้งแหล่งอาหาร แหล่งวางไข่ และแหล่งหลบซ่อนของสัตว์น้ำชนิดต่าง ๆ ที่สำคัญยิ่งก็คือระบบสิ่งแวดล้อมแหล่งหญ้าทะเลเปรียบเสมือนเป็นสะพานเชื่อมรอยต่อระหว่างระบบนิเวศน้ำจืดและระบบนิเวศน้ำเค็ม ทำให้มีความสัมพันธ์ในรูปแบบการพึ่งพาอาศัยกันเป็นห่วงโซ่อาหาร (food chain) หรือสายใยอาหาร (food web)

3.2 บทบาทของแหล่งอาหารในระบบนิเวศหญ้าทะเล

จากการทำหน้าที่ของแหล่งหญ้าทะเลที่มีบทบาทหลายบทบาทในเวลาเดียวกัน ดังภาพที่ 25 ทำให้การจำแนกแหล่งหากินของระบบหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิงที่แสดงบทบาทหน้าที่หนึ่งของการเป็นแหล่งอาหารหลักในการให้ผลผลิตแก่พะยูน และทิศทาง (direction) ของแหล่งเพียงพอ เพื่อประเมินขนาด (magnitude) แหล่งอาหารเพื่อการดำรงชีวิตของพะยูน ประกอบด้วย

3.2.1 บทบาทการเป็นแหล่งอาหารและแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำวัยอ่อน เนื่องจากหญ้าทะเลเป็นผู้ผลิต (producer) ในห่วงโซ่อาหาร (food chain) ด้วยกัน 2 ทางทางหนึ่งคือเป็นห่วงโซ่อาหาร ได้แก่หญ้าทะเลเป็นอาหารของสัตว์น้ำประเภทกินพืชโดยตรงหลายชนิด เช่น ปลากินพืช เต่าทะเล และพะยูน เป็นต้น ทำให้มีการบริโภคและการหมุนเวียนของธาตุอาหารเกิดขึ้นจากการขับถ่ายของสัตว์กินพืชในบริเวณที่เป็นแหล่งอาศัยดังกล่าว และอีกทางหนึ่งส่วนของโครงสร้างหญ้าทะเลที่มีความซับซ้อนแต่ละชนิดเป็นที่อยู่อาศัยและหลบซ่อนศัตรูของสัตว์น้ำ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเล และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเล



ภาพที่ 25 บทบาทหน้าที่ของระบบห้วยทะเลบริเวณเกาะตะลิง จังหวัดตรัง

3.2.2 บทบาทการทำหน้าที่ในการลดความรุนแรงของกระแสน้ำและการพังทลายของชายฝั่ง เนื่องจากห้วยทะเลมักมีการเจริญเติบโตและขึ้นปกคลุมอยู่ตามบริเวณแนวชายฝั่ง (Marsh *et al.*, 1982) เมื่อกลไกของคลื่น (wave) ที่เกิดจากความรุนแรงของกระแสน้ำในกระบวนการทางธรรมชาติเคลื่อนที่เข้าไปปะทะกับโครงสร้างของชนิดห้วยทะเลที่มีลำต้นหรือหน่อที่ประสานอย่างหนาแน่นคล้ายผืนเสื้อ มีรากที่ยึดเกาะพื้นได้ดีและยังมีใบปกคลุมจนแน่น จึงทำให้แนวห้วยทะเลสามารถช่วยต้านคลื่นลม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีพายุรุนแรงได้ จึงเป็นการช่วยลดพลังงานของคลื่นที่เข้าไปกระทบกับแนวชายฝั่ง ทำให้อัตราการพังทลายหรือการกัดเซาะชายฝั่งลดลง รวมทั้งยังเป็นการรักษาความมั่นคงแข็งแรงของพื้นที่ตามแนวชายฝั่งทะเลและการป้องกันสิ่งมีชีวิตเล็กๆ โดยเฉพาะพืชขนาดเล็กในดินตะกอนหรือในน้ำระหว่างดินตะกอนได้อีกด้วย (Komatsu, 1999) ได้มีการศึกษาลักษณะการไหลของน้ำทะเลภายในแหล่งห้วยทะเล พบว่าลักษณะของใบห้วยทะเลชนิด *Enhalus acoroides* ซึ่งเป็นห้วยทะเลที่มีโครงสร้างของใบที่มีความยาวมากกว่าชนิดอื่น ทำให้มีอัตราการไหลของน้ำทะเลช้ากว่าห้วยทะเลชนิดอื่นในช่วงเวลาเดียวกัน นอกจากนี้

การศึกษาทางด้านผลผลิตของไบโหญาทะเลชนิด *Thalassodendron ciliatum* ในประเทศเคนยา โดยเป็นหญาทะเลชนิดที่สามารถพบเห็นได้ง่ายในแถบทะเลแดง และพื้นที่บริเวณมหาสมุทรอินเดีย ด้านทิศตะวันตก (Den Hartog, 1970) พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของหญาทะเลชนิด *T. ciliatum* สามารถให้ผลผลิตของไบโหญาทะเลจำนวน 29 – 53 ใบต่อหน่อต่อปี (Pauline *et al.*, 2001)

3.2.3 บทบาทการตกตะกอนของอินทรีย์วัตถุและตะกอนดิน อันเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน เนื่องจากโครงสร้างของหญาทะเลช่วยลดความเร็วของกระแสน้ำให้ช้าลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งบางบริเวณเกิดสภาพน้ำนิ่ง มีผลช่วยทำให้วัตถุและตะกอนดินทั้งอินทรีย์สารและอนินทรีย์สารตกลงมาอยู่ในบริเวณรอบต้นหญาทะเล ทำให้เกิดการหมุนเวียนและสะสมแร่ธาตุต่างๆ เป็นการช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินในบริเวณนั้นรวมถึงโครงสร้างของไบโหญาทะเลที่หลุดร่วงลงกลายเป็นอินทรีย์สารที่ถูกย่อยสลายได้โดยแบคทีเรียในรูปของมูลจากการขับถ่าย ทำให้เกิดการเป็นผู้สนับสนุนของธาตุอาหารหมุนเวียนเกิดขึ้นภายในระบบหญาทะเลที่มีความอุดมสมบูรณ์อย่างต่อเนื่อง

3.2.4 บทบาทของหญาทะเลในกระบวนการนำเปื่อยย่อยสลายของสารอินทรีย์จากส่วนต่างๆ ของหญาทะเล โดยเฉพาะรากเป็นวัฏจักรสำคัญที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมี เรียกว่า ไรติกชัน เนื่องจากปฏิกิริยารีดักชันเป็นกระบวนการย่อยสลายของสารอินทรีย์จากอวัยวะส่วนต่างๆ ในโครงสร้างหญาทะเลของสารประกอบซัลเฟตและการหมุนเวียนของซัลเฟต (กำมะถัน) ซึ่งอยู่ในชั้นดินที่ขาดออกซิเจน

4. ข้อจำกัดการจัดการแหล่งหากินบริเวณเกาะตะลิง

จากการที่แหล่งหากินของพะยูนบริเวณหญาทะเลโดยรอบเกาะตะลิง เป็นทรัพยากรธรรมชาติที่ทดแทนได้ (renewable natural resources) โดยหลักการอยู่ได้ด้วยตนเองของระบบนิเวศธรรมชาติที่มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวนำเข้า (inputs) และตัวนำออก (outputs) ให้อยู่ในภาวะปกติได้นั้น ข้อจำกัดของการจัดการแหล่งหากินบริเวณเกาะตะลิง คือ ตัวนำเข้ามีค่าแตกต่างกันไม่เกิน ± 10 เปอร์เซ็นต์ของตัวนำออกหรือเป็นภาวะสมดุล (ภาพที่ 26) ทำให้ต้องมีการควบคุมกิจกรรมทุกประเภทที่มาทำลายหรือสร้างความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมให้หมดไป

อย่างไรก็ตาม เกษม (2547) กล่าวว่า การจัดการสิ่งแวดล้อมมีการควบคุมกิจกรรมความคิดของปรัชญาที่สามารถสร้างแนวทางการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง 3 ขั้นตอน คือ



ภาพที่ 26 ข้อจำกัดการจัดการแหล่งหากินบริเวณเกาะตะลิ่ง

4.1 การจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นการสร้างศักยภาพสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการอนุรักษ์และวิธีการบำบัด/กำจัดของเสียและมลพิษ เพื่อการเอื้อประโยชน์ต่อมนุษย์แบบยั่งยืนภายใต้หลักการนิเวศพัฒนา

4.2 การจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นการควบคุมกิจกรรมมนุษย์ทั้งในและนอกระบบการจัดการ โดยการออกระเบียบการให้การศึกษาและการสร้างเทคโนโลยี

4.3 การจัดการสิ่งแวดล้อมเป็นการนำองค์ความรู้มาสร้างแผนงานที่ใช้ประกอบในเครื่องมือวิธีการอนุรักษ์วิทยาด้วยการดำเนินการอย่างมีขั้นตอน จนได้ผลิตผลตามที่ต้องการ

ด้วยเหตุที่การศึกษาข้อจำกัดการจัดการแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิ่ง เป็นการศึกษาเพื่อหาพฤติกรรมเส้นทางการหากินของพะยูน ขนาดของผลผลิตและคุณค่าทางอาหารที่พะยูนชอบกินในแหล่งหญ้าทะเล และการใช้ประโยชน์ทรัพยากรในแหล่งหญ้าทะเลจากกิจกรรมของมนุษย์ เพื่อสร้างศักยภาพความยั่งยืนของแหล่งหญ้าทะเลอาหารหลักที่พะยูนชอบกินบริเวณชายฝั่งทะเลของจังหวัดตรังที่ให้คุณต่อมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม อีกทั้งสามารถมีให้ต่อประชากรของพะยูนอย่างยั่งยืน แต่การหาข้อจำกัดการจัดการแหล่งหากินของพะยูนดังกล่าว ยังไม่มีการศึกษาวิจัยข้อจำกัดของพฤติกรรมการหากินในพื้นที่บริเวณเกาะตะลิ่ง จึงจำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์กระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของระบบสิ่งแวดล้อมเกาะตะลิ่ง ในการเชื่อมโยงระหว่างปัญหาและเหตุของปัญหาที่ผสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อให้ข้อจำกัดการจัดการแหล่งหากินของพะยูนเป็นการจัดเหตุของปัญหาอย่างเป็นระบบ ด้วยวิธีการผสมผสานอย่างมีขั้นตอนจนเป็นเนื้อเดียวกันอย่างเป็นรูปธรรม โดยกิจกรรมของแต่ละกิจกรรมต้องมีการแสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดถึงกระบวนการทำงาน (processing) รวมทั้งลักษณะงาน (work) สถานที่และเวลาการทำงาน ด้วยเทคโนโลยี (technology) และด้วยพลังผลักดันให้เกิดขึ้น (driving energy) เพื่อการอนุรักษ์แหล่งหญ้าทะเลและพะยูนฝูงใหญ่ที่สุดของประเทศไทยให้คงอยู่ อันเป็นประโยชน์ทางตรงกับระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่มีการผสมผสานของแหล่งอาหารของพะยูน การอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน

สำหรับการทำประมงชายฝั่ง รวมทั้งเพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ โดยการใช้วิธีการศึกษาและกระบวนการทางด้านการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสานมาเป็นแนวทางการวิจัยต่อไป

ดังนั้นการกำหนดสถานที่ศึกษาบริเวณเกาะตะลิงบึง เนื่องจากมีแหล่งหญ้าทะเลที่เป็นอาหารของพะยูน รวมทั้งประชากรของพะยูนที่มารวมฝูงเพื่อหากินมากที่สุดในประเทศไทย แต่ปรากฏว่าปัจจุบันประชากรของพะยูนกำลังอยู่ในสถานภาพที่ใกล้สูญพันธุ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาเกี่ยวกับการบุกรุกแหล่งหากินของพะยูนจากกิจกรรมของมนุษย์ ทำให้มีปริมาณและคุณภาพที่ไม่เพียงพอต่อการบริโภคของพะยูนในแต่ละวัน อีกทั้งสาเหตุที่เกิดขึ้นในพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกินบริเวณเกาะตะลิงบึง ทั้งจากการติดเครื่องมือทำประมงชายฝั่ง และจากการล่าเพื่อเป็นอาหารหรือความเชื่อทางไสยศาสตร์ จึงต้องมีการสำรวจพฤติกรรมในแหล่งหากินของพะยูน เพื่อใช้เป็นตัวแทนของระบบแหล่งหญ้าทะเลที่เป็นอาหารของพะยูน รวมทั้งการวิเคราะห์หาข้อจำกัดการดำรงชีวิตของพะยูนจากผลผลิตและคุณค่าทางอาหารต่อไป การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์เหตุของปัญหาจากการหากินของพะยูนที่เป็นหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกินบริเวณเกาะตะลิงบึง จังหวัดตรัง ว่ามีผลผลิตและคุณภาพที่ไม่เพียงพอต่อการบริโภคในแต่ละวัน ทำให้พะยูนไม่สามารถอาศัยพื้นที่เกาะตะลิงบึงเป็นทั้งถิ่นที่อยู่อาศัยเพื่อการขยายพันธุ์และเป็นแหล่งอาหารเพื่อการดำรงชีวิตอยู่ได้ จนกระทั่งอาจต้องมีการอพยพเคลื่อนย้ายไปหาแหล่งอาหารในบริเวณพื้นที่หญ้าทะเลแหล่งอื่น หรืออาจต้องสูญพันธุ์ไปในที่สุด

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาวิจัย เรื่อง “ข้อจำกัดของผลผลิตและคุณค่าทางอาหารในหญ้าทะเลมีผลต่อการดำรงชีวิตของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบง จังหวัดตรัง” ครั้งนี้ เป็นการศึกษาโดยใช้หลักการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสานของ เกษม (2547) เพื่อทำการวิเคราะห์สถานภาพความยั่งยืนของพะยูนบริเวณแหล่งหากินในระบบนิเวศหญ้าทะเลที่เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ที่สุดในฝั่งอันดามัน (สมบัติ, 2534) และมีการสำรวจพบฝูงพะยูนมากที่สุด (กาญจนา, 2548) โดยแบ่งวิธีการศึกษาออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การเลือกพื้นที่ศึกษา 2) การสำรวจพฤติกรรมการกินหญ้าทะเลของพะยูน 3) การหาผลผลิตและคุณค่าทางอาหารในโครงสร้างหญ้าทะเล 4) การหาสถานภาพความยั่งยืนของพะยูนในแหล่งหญ้าทะเล ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

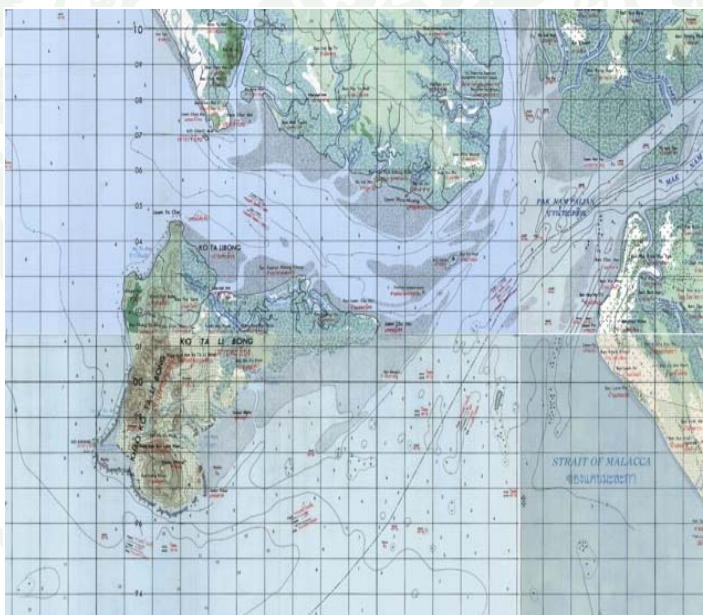
1. การเลือกพื้นที่ศึกษา

การเลือกพื้นที่ศึกษาแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบงเป็นตัวแทนของพื้นที่แหล่งหญ้าทะเล โดยใช้วิธีการเลือกพื้นที่ศึกษาความน่าจะเป็น (probabilistic) แบบสุ่มตัวอย่าง (random sampling method) เพื่อนำข้อมูลมาประกอบการพิจารณาขอบเขตพื้นที่ศึกษาวางแผนกำหนดขั้นตอน ทิศทาง ขนาด รวมทั้งช่วงเวลาของการศึกษา โดยจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยลักษณะงานและกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน เนื่องจากการหากินของพะยูนในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลเกาะตะลิบงที่มีบทบาทการทำหน้าที่เพื่อการดำรงชีวิตของพะยูน ว่าพะยูนมีกิจกรรมการกินหญ้าทะเลอยู่ในพื้นที่บริเวณใด และบริเวณดังกล่าวมีปริมาณของแหล่งอาหารที่เพียงพอต่อการบริโภคของพะยูนหรือไม่ อย่างไร เนื่องจากลักษณะโครงสร้างหญ้าทะเลในแหล่งหากินที่มีผลผลิตและคุณค่าทางอาหารต่างกัน หมายถึงการมีชนิดและปริมาณของหญ้าทะเลที่มากน้อยในแต่ละพื้นที่ตามลักษณะทางภูมิศาสตร์จะมีสัดส่วนกำกับไว้ ทำให้การกระจายตัวของชนิดหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกินมีอยู่ในที่ที่ควรอยู่ในแต่ละแหล่งบริเวณชายฝั่งทะเลของเกาะตะลิบง ดังนั้นการคัดเลือกพื้นที่ศึกษามีขั้นตอนการศึกษา 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การใช้ข้อมูลจากแผนที่ และระยะที่ 2 การออกเก็บข้อมูลภาคสนาม ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 การใช้ข้อมูลจากแผนที่เพื่อคัดเลือกพื้นที่แหล่งหาหินของพะยูน

จุดเริ่มต้นของการคัดเลือกพื้นที่ศึกษาที่เป็นแหล่งหาหินหลักของพะยูนจำเป็นต้องมีการใช้อุปกรณ์เกี่ยวกับแผนที่แสดงสภาพภูมิประเทศและแผนที่เดินเรือของกรมอุทกศาสตร์ เพื่อนำมาใช้ในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะกายภาพของพื้นที่บริเวณเกาะตะลิงบิง ดังนี้

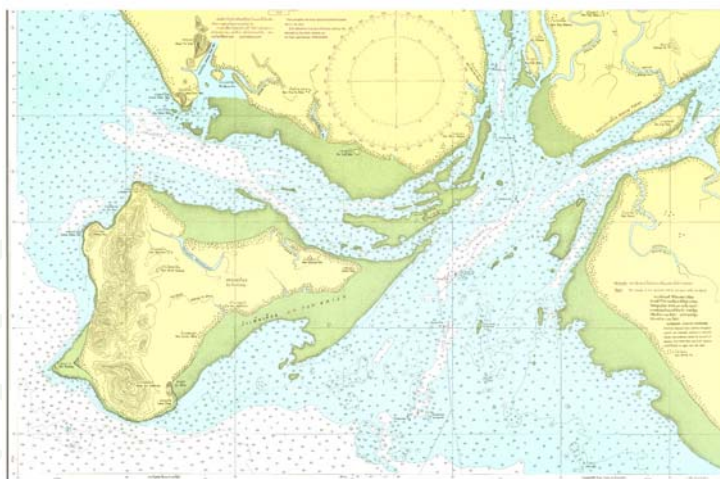
1.1.1 แผนที่แสดงสภาพภูมิประเทศ (topographic map) มาตรฐาน 1:50,000 (ภาพที่ 27) ที่บ่งชี้ระดับความสูง – ต่ำของพื้นที่จากเส้นระดับความสูง (contour) จำนวน 4 แผ่น หมายเลข 4823I, 4823II, 4923III, 4923IV รวมทั้งภาพถ่ายทางอากาศมาเป็นเครื่องมือนำทางก่อนที่จะเข้าไปสำรวจจริง เนื่องจากการแสดงจุดรายละเอียดสำคัญ เช่น ปากแม่น้ำตรัง ลำห้วย สบห้วย ยอดเขา ลักษณะและประเภทของหาดทราย ชายหาดและจุดเด่นอื่นๆ ที่สามารถสังเกตในพื้นที่ได้อย่างชัดเจน ทำให้สามารถกำหนดขนาดขอบเขตลักษณะทางกายภาพเบื้องต้นของบริเวณพื้นที่ศึกษาได้



ภาพที่ 27 แผนที่ลักษณะภูมิประเทศแสดงระดับความสูง – ต่ำของพื้นที่

1.1.2 แผนที่เดินเรือของกรมอุทกศาสตร์ มาตรฐาน 1 : 80,000 (ภาพที่ 28) เลขที่ 354 (เกาะรังนก-กันตัง) ที่แสดงข้อมูลลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ด้านความลึกของน้ำทะเล รวมไปถึงขนาดและระยะทางของตำแหน่งระหว่างเกาะหรือชายหาดที่แสดงอยู่ในแผนที่ดังกล่าว การแปร

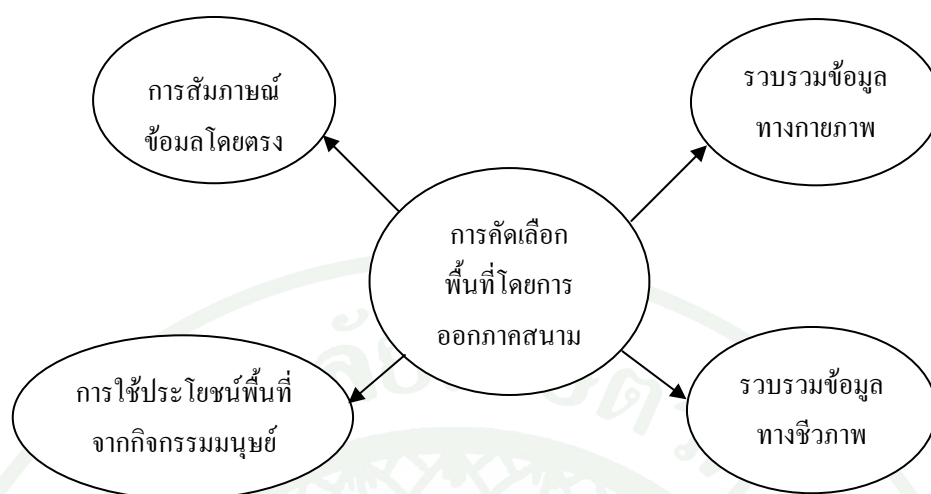
และวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนที่ดังกล่าวสามารถบอกตำแหน่งของสิ่งแวดล้อมที่อยู่ใต้ทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลบริเวณเกาะตะลิ่งได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง



ภาพที่ 28 แผนที่เดินเรือของกรมอุทกศาสตร์แสดงความลึกของน้ำทะเล

1.2 การออกสำรวจภาคสนามเบื้องต้น (reconnaissance) เกี่ยวกับบริเวณที่มีการพบเห็นพะยูนด้วยสายตาภายในของเกาะตะลิ่ง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดขอบเขตพื้นที่การจัดการแหล่งหากินของพะยูนให้แคบลง (ภาพที่ 29 และ 30) รวมทั้งการสำรวจกิจกรรมของมนุษย์ที่เกิดขึ้นในสภาพปัจจุบัน และการเก็บข้อมูลทางด้านกายภาพ ชีวภาพ รวมไปถึงข้อมูลกิจกรรมการใช้ประโยชน์ในแหล่งหญ้าทะเลของเรือขนาดเล็กของชุมชนประมงชายฝั่งและเรือประมงพาณิชย์ ทั้งจากต้นทางบริเวณท่าเทียบเรือบ้านเจ้าไหม อำเภอสัตหีบ จังหวัดระยอง และท่าเรือกันตัง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง โดยการสำรวจใช้ทั้งวิธีการสังเกตและการสอบถามลักษณะเครื่องมือที่นำไปใช้การการทำประมงช่วงระยะเวลาในการออกเดินทางและพื้นที่บริเวณโดยรอบเกาะตะลิ่งบริเวณใดที่เข้าไปใช้ประโยชน์เพื่อทำการประมง โดยการรวบรวมข้อมูลลงในแผนที่เพื่อใช้กำหนดแหล่งหากินต่อไป

นอกจากนี้ยังต้องประสานงานเพื่อสอบถามข้อมูลโดยตรงจากหน่วยงานที่ดูแลรับผิดชอบทางด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล จังหวัดตรัง ที่มีบทบาทหน้าที่ในพื้นที่ทั้งหัวหน้าเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง ปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลเกาะลิบง กำนันผู้ใหญ่บ้าน กลุ่มการอนุรักษ์ชายฝั่งทะเลขององค์กรเอกชนในจังหวัดตรัง กลุ่มผู้ประกอบการนำเที่ยวบริเวณโดยรอบเกาะตะลิ่ง รวมไปถึงกลุ่มสุดท้ายคือกลุ่มชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในบริเวณชายฝั่งทั้งบ้านเจ้าไหมและหมู่บ้านบนเกาะตะลิ่ง



ภาพที่ 29 การคัดเลือกพื้นที่ศึกษาแหล่งหาหิน โดยการออกภาคสนาม



การสำรวจพื้นที่กับอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ศ.ดร.เกษม จันทรแก้ว)



สำรวจข้อมูลลักษณะการใช้ประโยชน์
ในแหล่งหญ้าทะเล บริเวณแหลมจุโหย



ลักษณะภูมิประเทศบริเวณบ้านเจ้าไหม

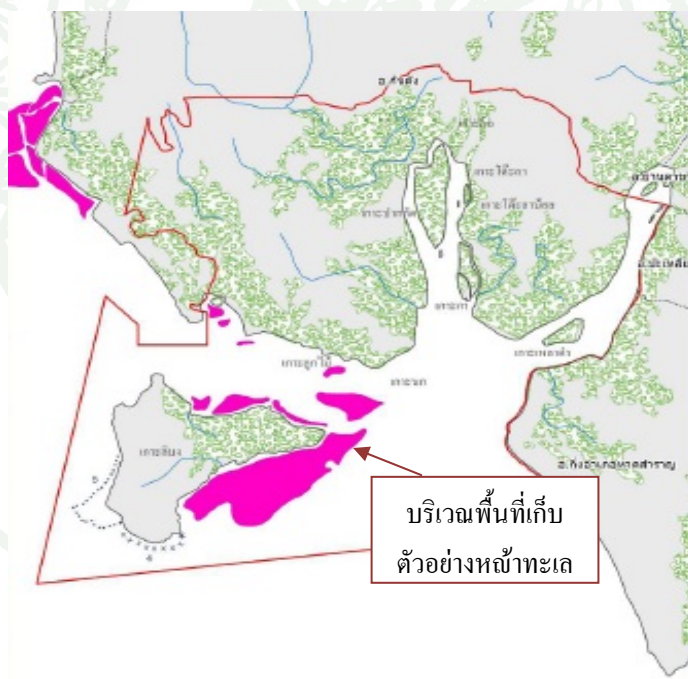


ท่าเทียบเรือบริเวณบ้านเจ้าไหม

ภาพที่ 30 การออกสำรวจภาคสนามเบื้องต้น (reconnaissance)

1.3 สถานที่ทำการศึกษาวิจัย

ด้วยเหตุที่กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช (2553) ได้จัดทำรายงานพื้นที่แหล่งอนุรักษ์ทะเลอันดามัน เพื่อขึ้นทะเบียนเป็นแหล่งมรดกโลกในเขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง บริเวณพื้นที่ปากแม่น้ำตรังต่อเนื่องลงมาจากอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม โดยเฉพาะบริเวณพื้นน้ำที่เป็นแหล่งหญ้าทะเลอาหารของพะยูนมีขนาดใหญ่ที่สุดในบริเวณชายฝั่งทะเลอันดามัน เนื้อที่ประมาณ 1,987 เฮกตาร์ (4,967.50 ไร่) ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณปากแม่น้ำตรังเป็นพื้นที่ที่มีลักษณะทางภูมิศาสตร์และเอกลักษณ์เด่นเฉพาะ ทำให้ระบบแหล่งหญ้าทะเลที่มีพื้นที่มากที่สุดในประเทศไทย และมีความโดดเด่นของความหลากหลายทางชีวภาพในระดับสากล ดังนั้นพื้นที่เป้าหมายที่ทำการคัดเลือกสถานที่เก็บตัวอย่างของการศึกษานี้ เป็นพื้นที่ส่วนหนึ่งในบริเวณแหล่งอาหารของหญ้าทะเลในชนิด *Halophila ovalis* ที่พะยูนชอบกินจากจำนวน 11 ชนิด (Changsang and Poovachiranon, 1994; Lewmanomont and Supanwanid, 1999) บริเวณเกาะตะลิบง (ภาพที่ 31)



ภาพที่ 31 พื้นที่แหล่งหญ้าทะเลที่เป็นพื้นที่หากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบง

1.4 ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

การคัดเลือกพื้นที่ศึกษาแหล่งหญ้าทะเลที่เป็นแหล่งหากินของพะยูน จำเป็นที่จะต้องให้ครอบคลุมการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางนิเวศวิทยา ตลอดจนกิจกรรมของมนุษย์ที่มีวิถีชีวิตในการเข้าไปใช้ประโยชน์บริเวณแหล่งหญ้าทะเลอย่างไรบ้าง ด้วยเหตุดังกล่าวจึงได้กำหนดวิธีการเก็บข้อมูลให้ครอบคลุมทั้งสองฤดูกาล โดยการแบ่งช่วงเวลาของการสำรวจและเก็บข้อมูลดังนี้

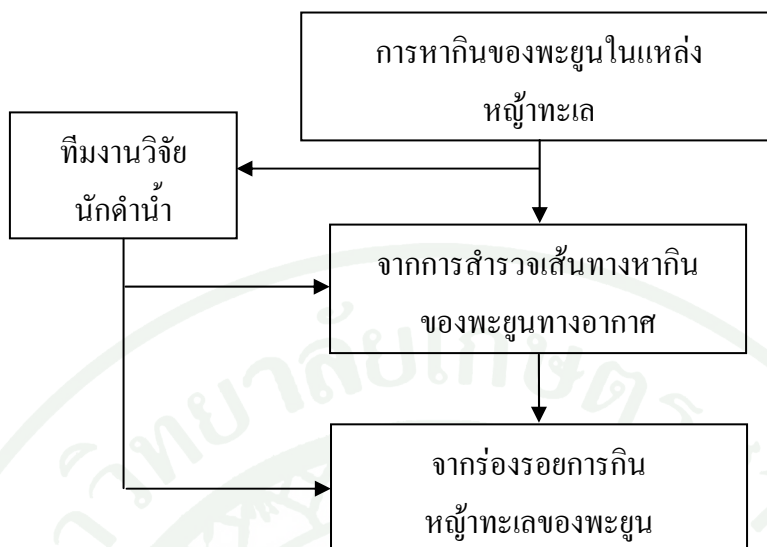
1.4.1 ช่วงแรก เป็นการออกเก็บข้อมูลภาคสนามเบื้องต้น (pre - survey) โดยได้กำหนดช่วงเวลาของการสำรวจภาคสนามเบื้องต้นในระหว่างเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2550 ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะชายฝั่งทะเลบริเวณจังหวัดตรังในช่วงดังกล่าว เป็นช่วงปลายฤดูมรสุมและย่างเข้าสู่ช่วงฤดูแล้ง

1.4.2 ช่วงสอง เป็นช่วงฤดูแล้ง (ระหว่างเดือน ธันวาคม 2550 – เมษายน 2551) โดยเก็บตัวอย่างรวมทั้งหมด 2 ครั้ง (ครั้งที่ 1 เดือนมกราคม 2551 และครั้งที่ 2 เดือนมีนาคม 2551)

1.4.3 ช่วงสาม เป็นช่วงฤดูฝนของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2551 – พฤศจิกายน 2551) โดยเก็บตัวอย่างรวมทั้งหมด 2 ครั้ง (ครั้งที่ 3 เดือนพฤษภาคม 2551 และครั้งที่ 4 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2551)

2. การสำรวจพฤติกรรมการกินหญ้าทะเลของพะยูน

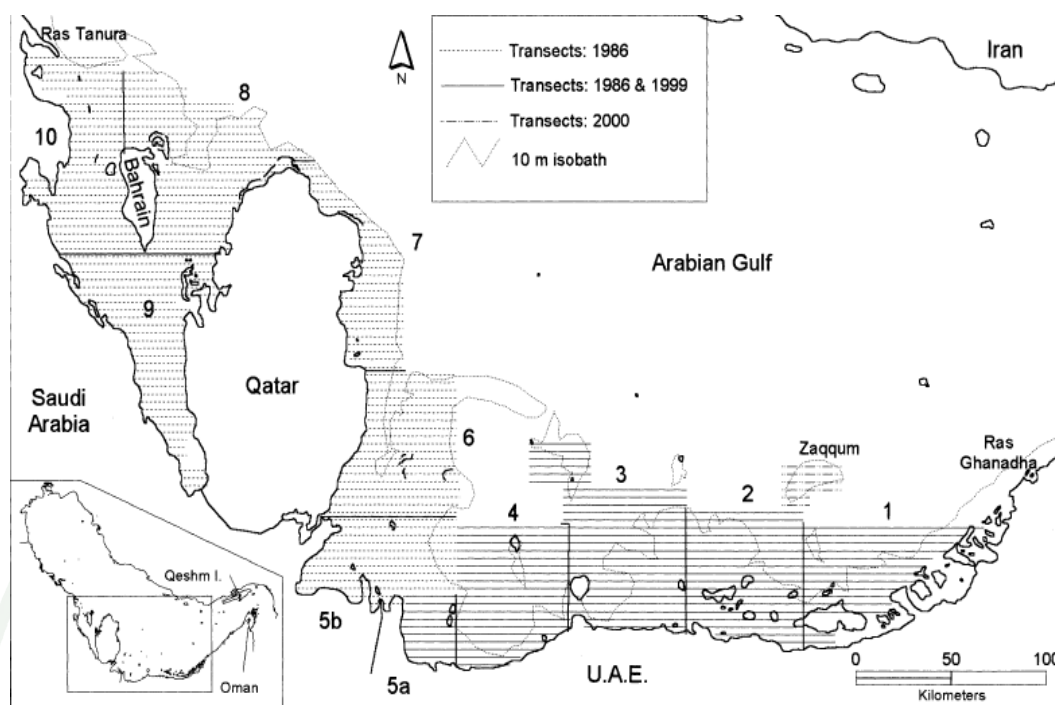
จากการที่พะยูนเป็นสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ตามบริเวณชายฝั่งประเภทกินพืชเป็นอาหารหลัก (herbivores) ได้แก่ หญ้าทะเลที่มีการเจริญเติบโตและกระจายได้ดีตามแนวชายฝั่งทะเล (Marsh *et al.*, 1982; Lanyon *et al.*, 1989; Aragones and Marsh, 2000) การค้นหาพฤติกรรมเส้นทางหากินของพะยูนในพื้นที่แหล่งหากินและสำรวจร่องรอยการกินหญ้าทะเลจากลักษณะ โครงสร้างของชนิดหญ้าทะเล โดยการเฝ้าสังเกตเส้นทางหากินและติดตามการกินอาหารของพะยูน พบว่าสามารถทำการสำรวจได้จากแหล่งอาหารที่เป็นพื้นที่ของแหล่งหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน โดยมีวิธีการสำรวจพฤติกรรมการกินหญ้าทะเลของพะยูนได้ 2 วิธีการ (ภาพที่ 32) คือ



ภาพที่ 32 การค้นหาพฤติกรรมการหาบินของพะยูนในแหล่งหญ้าทะเล

2.1 การสำรวจเส้นทางหาบินของพะยูนทางอากาศ

Nishiwaki and Marsh (1985) ทำการศึกษาประชากรของพะยูน พบว่า การสำรวจศึกษาเพื่อค้นหาฝูงพะยูนในทะเลสามารถพบเห็นได้ค่อนข้างยาก ต้องใช้ทั้งเวลาและงบประมาณในการติดตามฝูงมานาน รวมทั้งต้องใช้ความอดทนค่อนข้างสูง เนื่องจากพะยูนเป็นสัตว์ที่ตกใจง่ายเมื่อมีเสียงรบกวนจะว่ายน้ำหนีอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการใช้เรือจึงไม่เหมาะในการสำรวจประชากรของพะยูน ด้วยเหตุดังกล่าววิธีการสำรวจทางอากาศจึงมีความจำเป็นต้องใช้การบินสำรวจเพื่อให้สามารถมองเห็นพะยูนจากด้านบนลงสู่ทะเล โดยวิธีการสำรวจใช้แบบ strip – transect aerial ดังภาพที่ 33 โดยดัดแปลงวิธีการสำรวจเพื่อค้นหาฝูงของพะยูนของ (Preen, 2003; March and Sinclair, 1989; Bayliss and Freeland, 1989; Preen, 1989; Marsh and Saalfeid, 1990; Marsh *et al*, 1996; Preen *et al*, 1997; Marsh and Lawler, 2001) ขณะเดียวกันในประเทศไทย โดย (กาญจนา, 2548) ได้ทำการสำรวจฝูงพะยูนทางอากาศบริเวณแหลมจุโหย เกาะตะลิ่ง โดยใช้เครื่องบินแบบไมโครไลต์ทำการบินในลักษณะเป็นเส้นซิกแซก (transect line) ที่ระดับความสูง 400-700 ฟุต ความเร็วเฉลี่ย 45 น็อต พบจำนวนพะยูน 42 – 126 ตัว ในสภาพของท้องทะเลบริเวณเกาะตะลิ่งที่น้ำทะเลค่อนข้างขุ่น ทำให้การนับจำนวนประชากรของพะยูนที่พบเห็นสามารถกระทำได้ค่อนข้างยาก



ภาพที่ 33 วิธีการสำรวจแบบ strip – transect aerial เพื่อค้นหาฝูงของพะยูน

เนื่องจากกิจกรรมการบินสำรวจของผู้ศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นลักษณะการศึกษาพฤติกรรมของพะยูนในการเดินทางเข้าไปหากินยังแหล่งอาหารบริเวณเกาะตะลิงบิง โดยมีข้อจำกัดเกี่ยวกับประเภทของเครื่องบินและอุปกรณ์สำหรับการบินสำรวจทางอากาศจากมุมสูงที่มีความแตกต่างกัน เป็นการใช้อุปกรณ์ประเภทร่มบินทำการสำรวจ ที่เรียกว่า paramotor ดังภาพที่ 34 วิธีการสำรวจกำหนดรูปแบบเส้นทางบินในลักษณะเป็นเส้นซิกแซก (transect line) ไปในแนวทิศตะวันออก – ตะวันตก ขนานไปกับชายฝั่งทะเลทางด้านทิศเหนือของเกาะตะลิงบิง บินที่ระดับความสูง 400 - 700 ฟุต เนื่องจากลักษณะการบินสำรวจที่นักบินจะต้องบังคับร่มบินเพื่อให้ชูชีพที่ติดอยู่กับเครื่องยนต์สามารถบินในแนวรับแรงลมอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะความเร็วและทิศทางของกระแสลมบริเวณเกาะตะลิงบิงต้องให้เกิดความสมดุลของพลังงานลมที่มีความเร็วเพียงพอในการยกตัวนักบินและร่มบิน ดังนั้นการตัดสินใจแผนการบินในแต่ละครั้งหรือแต่ละวันจำเป็นต้องมีการผสมผสานการทำงานกันอย่างเป็นระบบ และเป็นทีมเวิร์คระหว่างทีมงานนักวิจัย นักบินและความพร้อมของร่มบิน ทีมช่วยเหลือกู้ภัยทางทะเล การกำหนดช่วงเวลาทำการบินที่ต้องสัมพันธ์กับช่วงเวลาการขึ้น - ลงของน้ำทะเล โดยการใช้ข้อมูลจากมาตราน้ำบริเวณปากน้ำกันดั้ของกรมอุทกศาสตร์เป็นเกณฑ์ ขณะเดียวกันลักษณะภูมิประเทศของเกาะตะลิงบิงที่ตั้งอยู่บริเวณปากแม่น้ำตรัง จึงทำให้เกิดสถานะของมวลอากาศที่มีความแปรปรวนอยู่ตลอดเวลา



ตรวจสอบความพร้อมก่อนบิน

ลักษณะของร่มบินแบบ paramotor



ร่มบิน 1 เตรียมพร้อมทำการบินขึ้น



ร่มบิน 2 เตรียมพร้อมทำการบินขึ้น



ร่มบินลำที่ 1 และ 2 ทะยานขึ้นสู่ท้องฟ้าเพื่อทำการสำรวจพะยูน

ภาพที่ 34 การบินสำรวจพะยูน โดยการใช้ร่มบินแบบ paramotor

สำหรับการกำหนดเส้นทางและทำการบินในบริเวณแหล่งหากินของพะยูนในแต่ละพื้นที่ มีข้อดีของการบินสำรวจ คือ ทำให้สามารถมองเห็นพฤติกรรมและช่วงเวลาในการว่ายน้ำของพะยูนว่า มีเส้นทางหากินจากแหล่งใด บริเวณหากินอยู่ตรงจุดใดของแหล่งหญ้าทะเล รวมทั้งทำให้สามารถกำหนดพื้นที่แหล่งหากินของพะยูนได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ส่วนข้อเสียคือ ค่าใช้จ่ายสูง รวมทั้งนักบินสำรวจต้องมีความชำนาญเฉพาะและมีความเสี่ยงค่อนข้างสูง โดยมีขั้นตอนและวิธีการบินสำรวจดังนี้

2.1.1 การประชุมวางแผนการบิน เริ่มต้นจากการทำความเข้าใจร่วมกันระหว่างผู้ศึกษาวิจัยกับทีมชุดนักบินที่ต้องทำการบินสำรวจ ทั้งด้านข้อมูลด้านสภาพอากาศที่มีความแปรปรวนในแต่ละวัน รูปแบบวิธีการบินสำรวจแบบ strip – transect aerial การทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งการบินสำรวจพบพะยูน การจดข้อมูลทิศทางการว่ายน้ำของพะยูน ข้อมูลจำนวนพะยูนที่สำรวจพบ ช่วงระยะเวลาการบินสำรวจใช้เครื่องบินแบบ paramotor ประมาณ 30 – 40 นาที ในแต่ละครั้ง ประการสำคัญคือความเร็วและทิศทางของกระแสลมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาในแต่ละวันที่ทำการสำรวจ

2.1.2 ยานพาหนะและอุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจทางอากาศ โดยการใช้เครื่องบินแบบ paramotor พร้อมด้วยนักบิน 1 คน จำนวน 2 ทีมของการสำรวจในแต่ละครั้ง นอกจากนี้ยังมีเรือหางยาวเพื่อให้การสนับสนุนทางทะเล จำนวน 1 ลำพร้อมทีมงานประจำเรือจำนวน 2 – 4 คน เพื่อคอยให้ความช่วยเหลือเมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นในทะเลกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินได้อย่างทันท่วงที (ภาพที่ 35 และ 36) ขณะเดียวกันยังต้องมีวิทยุรับ - ส่งระบบ VHF ที่สามารถติดต่อกันได้ระหว่างนักบินกับทีมงานภาคพื้นดิน มีการกำหนดรหัสสัญญาณติดต่อและวิทยุสื่อสารกับทีมชุดเรือหางยาวขณะที่ทำการบินสำรวจพะยูนทางอากาศ อีกทั้งนักบินสำรวจต้องมีการพกพาอุปกรณ์เครื่องหมายแสดงตำแหน่งจุดบริเวณที่พบเห็นพะยูนเป็นก้อนวัตถุหนักประมาณ 500 กรัมผูกติดกับเชือกและทุ่นขนาดเล็ก เพื่อใช้ทั้งเป็นเครื่องหมายแสดงตำแหน่งพื้นที่หากินของพะยูน รวมทั้งยานพาหนะทางเรือต้องมีการใช้เครื่องหาพิกัดดาวเทียม (GPS) และการเตรียมอุปกรณ์ดำน้ำลึกแบบ scuba และ/หรืออุปกรณ์ดำน้ำตื้น (snorkeling) เพื่อใช้ในการดำน้ำสำรวจพื้นที่ท้องทะเลอีกครั้งหนึ่ง ในกรณีที่มีการสำรวจพบพะยูน

2.1.3 แผนการบินสำรวจ ก่อนการบินทางอากาศได้มีการกำหนดรูปแบบของเส้นทางบินในลักษณะเป็นเส้นซิกแซก (transect line) ที่ระดับความสูง 400 - 700 ฟุต ตามแนวการบินทางทิศตะวันออก - ตะวันตก โดยให้ใช้เส้นทางการบินสำรวจขนานกับชายฝั่งของเกาะตะลิ่งทางด้าน

ทิศเหนือ เนื่องจากนักบินต้องบังคับร่มบินเพื่อให้ชูชีพบินไปในแนวรับลมอยู่ตลอดเวลา ทำให้นักบินสามารถบังคับเครื่องบินได้ง่ายทั้งทิศทางการบิน และระดับความสูง ประเด็นของตัวแปรที่สำคัญ 3 ตัว ประกอบด้วย 1) ช่วงเวลาการขึ้น – ลงของน้ำทะเล, 2) เส้นทางเคลื่อนที่เข้าออกของพะยูน และ 3) ลักษณะแนวร่องน้ำลึกของพื้นที่ท้องทะเล ที่จะต้องมีการศึกษาข้อมูลทางด้านอุทกศาสตร์ก่อนการบินทุกครั้ง โดยต้องคำนึงถึงช่วงเวลาการขึ้น - ลงของน้ำทะเลบริเวณปากน้ำกันตัง เพื่อให้สัมพันธ์กับช่วงเวลาการบินสำรวจพะยูน รวมทั้งการแบ่งลักษณะพื้นที่โดยการใช้แนวร่องน้ำลึกในทะเลเป็นเกณฑ์ นอกจากนี้ยังมีการใช้ข้อมูลจากการสำรวจแหล่งหญ้าทะเลในชนิดที่พะยูนชอบกินมาผสมผสานกับเส้นทางเดินของพะยูนตามแนวร่องน้ำ ทำให้สามารถแบ่งพื้นที่การสำรวจทางอากาศให้แคบลง เพื่อเป็นการง่ายขึ้นในการสำรวจพบฝูงพะยูน



ภาพที่ 35 เจ้าหน้าที่ประจำหน่วยกู้ภัยทางเรือติดตามนักบินในกรณีเกิดอุบัติเหตุทางทะเล



ภาพที่ 36 นักวิจัยพร้อมเรือหางยาวเตรียมพร้อมดำน้ำสำรวจแหล่งหากินของพะยูน

2.2 การวางแผนสำรวจร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูน (feeding trails)

Preen and March (1995) ทำการศึกษาการหากินในแหล่งอาหารของพะยูนโดยการติดเครื่องติดตามระบบสัญญาณดาวเทียม (satellite radio tracking technique) ในพะยูนจำนวน 6 ตัว พบว่า พะยูนมีการเคลื่อนที่ห่างฝั่งมากที่สุด 3 - 7 กิโลเมตร และห่างจากเกาะประมาณ 1 - 4 กิโลเมตร (Preen, 1995) ยังพบอีกว่า ประชากรของพะยูนมักมีการอยู่รวมกันเป็นฝูงใหญ่และมีลูกพะยูนรวมอยู่ด้วย วิธีการหากินของพะยูนต้องดำน้ำเพื่อกินหญ้าทะเล ทำให้พฤติกรรมการกินอาหารของพะยูนมีการทิ้งร่องรอยการกินหญ้าทะเลเอาไว้ว่าหญ้าทะเลชนิดใดที่พะยูนกินชอบกินมากที่สุด รวมทั้งรูปแบบและลักษณะของวิธีการกินหญ้าทะเลเป็นอย่างไร ช่วงเวลาของการกินอาหารเป็นช่วงเวลาใด

ดังนั้นการค้นหาลักษณะพฤติกรรมการกินอาหารในหญ้าทะเลจากการสำรวจร่องรอยของพะยูน (feeding trails) ทั้งการเดินสำรวจและการดำน้ำสำรวจว่า บริเวณใดในพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลของเกาะตะลิ่งที่พะยูนใช้เป็นแหล่งหากินในการดำรงชีวิต ทำให้สามารถสำรวจขอบเขตเพื่อหาขนาดของโครงสร้างซึ่งเป็นแหล่งหญ้าทะเลที่พะยูนใช้เป็นพื้นที่หากินในแต่ละวันได้ ดังนี้

2.2.1 การเดินสำรวจในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณพื้นที่ที่ทำการคัดเลือกให้ครอบคลุมพื้นที่แหล่งโครงสร้างของหญ้าทะเลทั้งชนิดที่โผล่พ้นน้ำและจมอยู่ใต้ทะเล โดยการดัดแปลงวิธีการของ (Mukai *et al.*, 1999) มีการวางแผนเดินสำรวจในแหล่งหญ้าทะเลขนาด 100 x 100 เมตร ในช่วงเวลาน้ำลงเต็มที่ปานกลางหน้าน้ำเกิด (Mean Low Water Springs : MLWS) เพื่อให้แปลงสำรวจครอบคลุมแหล่งหากินของพะยูนจากร่องรอยการกินหญ้าทะเลที่พะยูนว่ายน้ำเข้ามากินได้ โดยง่าย การวางแผนตัวอย่างสำรวจต้องให้คลุมโครงสร้างของพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลทั้งชนิดที่โผล่พ้นน้ำและจมอยู่ใต้น้ำทะเล จากนั้นทำการเดินนับร่องรอยของพะยูนที่สำรวจว่า มีการกินหญ้าทะเลชนิดใด ทำหมุดเครื่องหมายปักเป็นสัญญาณเพื่อมิให้เป็นการนับซ้ำมีการวัดขนาดความกว้าง ความยาวและความลึกของร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูน

เมื่อมีการวางแผนตัวอย่างขนาด 100 x 100 เมตร และสำรวจพบร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูนบริเวณเกาะตะลิ่งแล้ว ให้ทำการวางแผนขนาด 1 x 1 เมตร ของแต่ละเดือนที่มีการสำรวจพบการกินหญ้าทะเล เพื่อใช้ในการเก็บตัวอย่างและหาปริมาณการกินหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน โดยการขุดและเก็บหญ้าทะเลทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง ล้างน้ำทะเลเพื่อนำดินออก

จากต้นหญ้าทะเลทั้งหมด ชั่งน้ำหนักสด นับจำนวนใบ และนำไปเข้าห้องปฏิบัติการเพื่อหาน้ำหนักแห้งต่อไป

2.2.2 การดำน้ำสำรวจในพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลที่มีความลึกมากกว่า 1 เมตร โดยวิธีการสำรวจในช่วงน้ำเริ่มลงจนถึงน้ำลงต่ำลง (ภาพที่ 37) เนื่องจากสามารถมองเห็นขอบเขตของโครงสร้างหญ้าทะเลที่ยังจมอยู่ใต้น้ำและร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูนได้โดยง่ายว่า มีพื้นที่อยู่ในบริเวณใด การสำรวจแต่ละครั้งใช้เวลาในการดำน้ำไม่น้อยกว่า 4 - 5 ชั่วโมง ทั้งในช่วงเวลาน้ำเกิดและน้ำตาย ครั้งละ 5 วัน รวม 10 วัน มีการทำเครื่องหมายทุกครั้งหากสำรวจพบเห็นร่องรอยการกินอาหารของพะยูนเพื่อไม่เป็นการนับซ้ำ โดยการปักหมุดเหล็กความยาว 30 เซนติเมตร ปลายด้านหนึ่งทำเป็นห่วงไว้ผูกเชือกขนาดเล็กไว้เป็นเครื่องหมาย อีกด้านหนึ่งใช้ปักให้จมลงในทะเล เนื่องจากมีหญ้าทะเลอีกหลายชนิดที่ไม่สามารถโผล่พ้นน้ำทะเลได้ ทั้งนี้เป็นเพราะลักษณะพื้นที่ท้องทะเลบางบริเวณของแหล่งหญ้าทะเลที่น้ำทะเลท่วมสูงอยู่ตลอดเวลา โดยมีความลึกของน้ำทะเลลึกเกินกว่า 1.00 เมตร ทำให้การสำรวจและวิเคราะห์ลักษณะชนิดของหญ้าทะเลได้ค่อนข้างยาก (ภาพที่ 38) จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์การดำน้ำลึก (scuba diving) เข้ามาเพื่อช่วยในการสำรวจร่องรอยการกินอาหารในส่วนที่จมอยู่ใต้น้ำทะเล เพราะไม่สามารถมองเห็นร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูนด้วยตาเปล่าได้อย่างชัดเจน เมื่อทำการดำน้ำสำรวจพบเห็นร่องรอยใต้น้ำแล้ว จึงมีการจัดทำเป็นเครื่องหมายโดยใช้วัสดุที่ลอยน้ำได้เพื่อเป็นสัญลักษณ์แสดงขอบเขต โดยการใช้เรือขนาดเล็กมาทำการเก็บข้อมูลตำแหน่งด้วยเครื่องหาพิกัดตำแหน่งด้วยดาวเทียม (GPS) และจัดทำแผนที่แหล่งหญ้าทะเลว่า ขอบเขตของพื้นที่ รวมทั้งโครงสร้างของหญ้าทะเลในพื้นที่ศึกษามีชนิดใดบ้าง ที่สำคัญก็คือมีการเฝ้าตรวจนับร่องรอยการเข้ามากินอาหารของพะยูนเพิ่มเติมภายในแปลงสำรวจ รูปแบบการสำรวจหาบริเวณใต้ทะเลจำเป็นต้องใช้อุปกรณ์และทีมงานนักวิจัยที่สามารถดำน้ำลึก (scuba diving) พร้อมเรือหางยาวที่มีความชำนาญพื้นที่อย่างน้อยชุดละ 2 คน เป็นยานพาหนะหลัก จึงสามารถเข้าสู่พื้นที่ได้โดยง่ายและสะดวก โดยมีการจัดเตรียมอุปกรณ์ดำน้ำครบชุด อันประกอบด้วย



ภาพที่ 37 ลักษณะของหญ้าทะเลในช่วงเวลาน้ำทะเลลดลง



ภาพที่ 38 ลักษณะของหญ้าทะเลที่จมอยู่ใต้ทะเล

1) เสื้อชูชีพแบบเติมลมพร้อมเครื่องช่วยหายใจได้น้ำ เพื่อใช้ในการพยุงตัวให้ลอยอยู่ในน้ำทะเลและอุปกรณ์การหายใจขณะที่อยู่ใต้ทะเล

2) ถังอากาศที่ใช้บรรจุก๊าซจำนวน 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เพื่อนำอากาศลงไปใช้ในการหายใจของนักดำน้ำ หากความลึกของน้ำทะเลอยู่ที่ประมาณ 5 เมตร สามารถดำน้ำเพื่อเก็บข้อมูลใต้ทะเลได้นานครั้งละประมาณ 1 ชั่วโมง

3) เข็มขัดตะกั่ว ใช้สำหรับการถ่วงน้ำหนักเพื่อให้ นักดำน้ำจมลงสู่ใต้น้ำได้ พร้อมรองเท้าดำน้ำและตีนกบช่วยในการผ่อนแรงในการดำน้ำ

4) เข็มทิศได้น้ำ เพื่อใช้ในการบอกทิศทางของการดำน้ำ

5) กระดานจดข้อมูลทำด้วยแผ่นพลาสติกขาวขุ่นสีขาวพร้อมดินสออย่างน้อย 2B สำหรับใช้ในการจดข้อมูลขณะที่ทำการสำรวจได้น้ำ พร้อมด้วยปากกาเมจิกและฟูลอยน้ำ สำหรับใช้ในการกำหนดจุดของพื้นที่ทำการสำรวจ

6) นาฬิกาคอมพิวเตอร์แบบข้อมือใช้ดำน้ำ (dive computer) ที่สามารถบันทึกบอกรายละเอียดขณะที่ทำงานอยู่ใต้น้ำทั้งความลึก อุณหภูมิของน้ำทะเล และช่วงเวลาของการดำน้ำทั้งหมด อีกทั้งยังสามารถคำนวณช่วงเวลาการพักน้ำอยู่บนบกและการลงดำน้ำในครั้งต่อไปได้

7) เครื่องหาพิกัดตำแหน่งจากดาวเทียม GPS และเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา

8) กล้องถ่ายภาพใต้น้ำ, กล้องวิดีโอใต้น้ำ, กล้องส่องทางไกลและวิทยุสื่อสาร พร้อมด้วยยานพาหนะประเภทเรือหางยาว

9) ถูพลาสติกเก็บตัวอย่างพร้อมแผ่นป้ายพลาสติกจดข้อมูล (slate) กระดาษจดข้อมูลพร้อมดินสอ ปากกาเมจิกและฟูลอยน้ำ

10) เข็มทิศ, เทปความยาว 50 เมตร, แผ่นพลาสติก, หมุดเหล็กปักเครื่องหมายใต้ทะเล พร้อมเลนส์ขยายสำหรับการวิเคราะห์หาชนิดหญ้าทะเล

3. การหาสถานภาพและศักยภาพของหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกิน

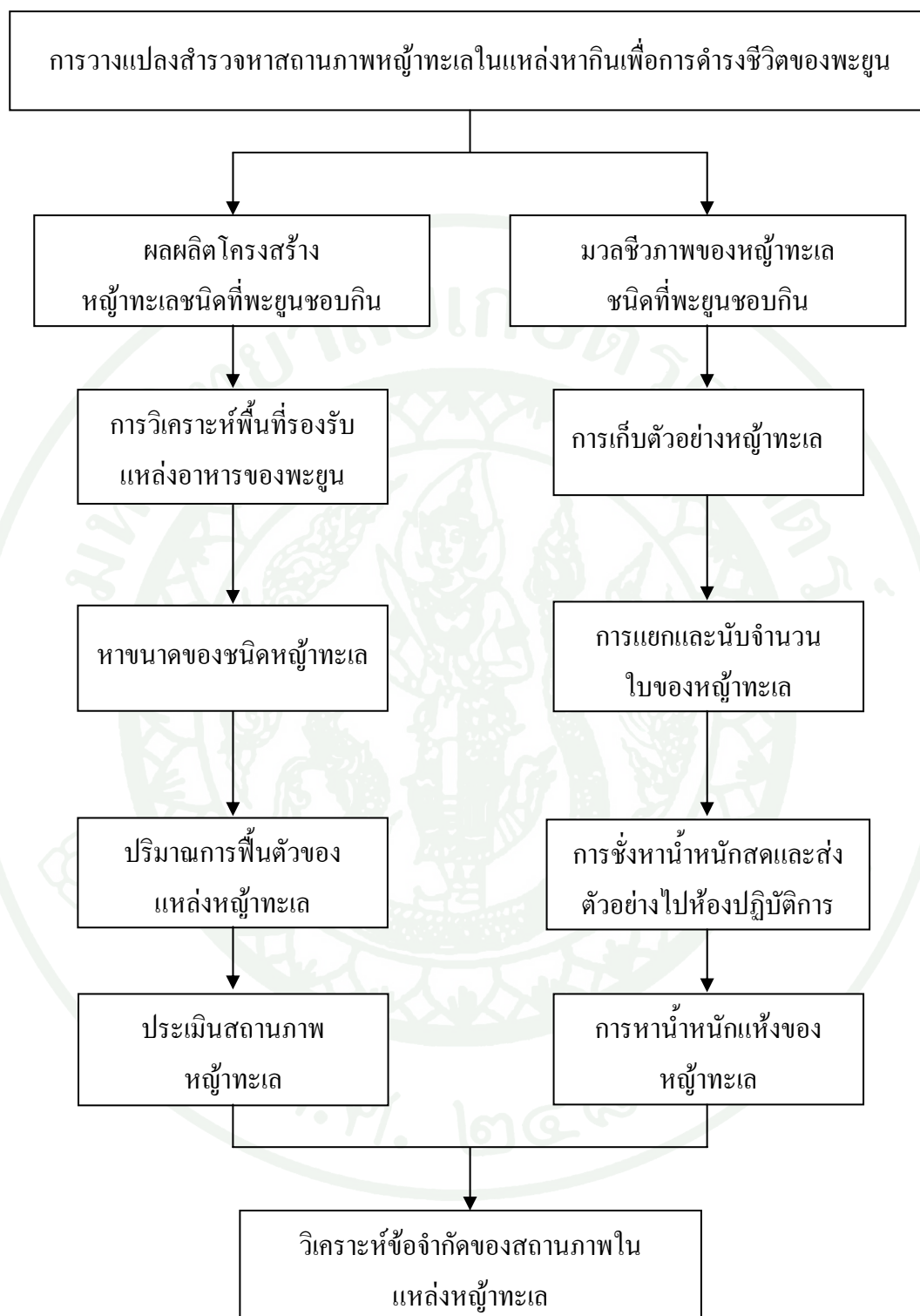
การศึกษาพฤติกรรมการกินอาหารของพะยูนโดย (Marsh *et al.*, 1982; Lanyon *et al.*, 1989; Aragones and Marsh, 2000) พบว่า แหล่งหญ้าทะเลมีบทบาทหน้าที่เป็นอาหารหลักของพะยูน อีกทั้งพฤติกรรมการกินอาหารของพะยูนสามารถกินหญ้าทะเลได้ในปริมาณวันละ 28 – 40 กิโลกรัมของน้ำหนักสดต่อวัน (Preen, 1993; Aragones, 1996) เมื่อพะยูนตัวเต็มวัยสามารถกินหญ้าทะเลวันละ 30 กิโลกรัมหรือประมาณ 8-10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว (Kataoka *et al.*, 1995) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง (Heinsohn and Birch, 1972) พบว่า พะยูนมักเข้าไปในพื้นที่แหล่งอาหารและชอบกินหญ้าทะเลชนิด *Cymodocea spp.* และ *Halodule spp.* แต่เนื่องจากโครงสร้างของหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกินมากที่สุดมักชอบขึ้นอยู่ตามแนวชายฝั่งทะเล (Murray *et al.*, 1977) โดยมีข้อจำกัดของปัจจัย

สิ่งแวดล้อมทางลักษณะภูมิประเทศและกิจกรรมของมนุษย์มาเป็นตัวควบคุมการให้ผลผลิตของหญ้าทะเลดังกล่าว

ด้วยเหตุดังกล่าวการที่จะทำให้ระบบสิ่งแวดล้อมของแหล่งอาหารที่เป็นผลผลิตของหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน โดยเฉพาะหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีปริมาณของอาหารหลักที่ต้องใช้ในการบริโภคให้เพียงพอในแต่ละวัน จำเป็นที่จะต้องทำการศึกษา เพื่อให้ทราบขนาดของโครงสร้างแหล่งอาหารที่เป็นระบบหญ้าทะเลโดยการวางแผนสำรวจเพื่อหาสถานภาพและศักยภาพของแหล่งหากินบริเวณเกาะตะลิ่ง เป็นการศึกษาทางด้านขนาด (magnitude) ของแหล่งอาหารและทิศทาง (direction) เพื่อการดำรงชีวิตของพะยูน ดังนั้นการสำรวจหาขนาดของชนิดและปริมาณของโครงสร้างหญ้าทะเลในชนิดที่พะยูนชอบกิน โดยการดัดแปลงวิธีการของ (Saito and Atobe, 1970) เพื่อศึกษาว่า ชนิดหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกินในบริเวณเกาะตะลิ่ง มีปริมาณที่เพียงพอสามารถรองรับการเป็นแหล่งอาหารของพะยูนได้มากน้อยเพียงใด (ภาพที่ 39) ดังนี้

3.1 การหาผลผลิตทางโครงสร้างแหล่งหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน

3.1.1 การวาง line transect ในแต่ละแนว (line) ให้มีระยะทางยาวจนถึงแนวร่องน้ำลึกสุดที่ไม่มีโครงสร้างของชนิดหญ้าทะเลอยู่เลย โดยการใช้เข็มทิศสำหรับตั้งแนวหญ้าทะเลช่วงเวลา น้ำทะเลลดลง เพื่อสุ่มตัวอย่างชนิดของหญ้าทะเล ทำการวางกรอบแปลงตัวอย่างลงไปใกล้แนวเชือกที่ทำการสำรวจ ปกติมักใช้แปลงตัวอย่างเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่เรียกว่า quadrat method โดยการวางแผนในบริเวณที่มีการสำรวจพบร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูน โดยให้มีระยะเท่าๆ กันในแผนที่ที่กำหนดไว้ (systematic sampling) ทำการแยกพื้นที่เป็นแปลงเล็กๆ เท่าขนาดของแปลงตัวอย่างขนาด 0.50 x 0.50 เมตร (ภาพที่ 40) แต่ละจุดสุ่มเก็บตัวอย่างให้ห่างกันจุดละ 200 x 120 เมตร (15 ไร่) เพื่อสุ่มตัวอย่างหาโครงสร้างชนิดของหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกิน (เริ่มจาก 0 เมตร) จนถึงสุดสายวัด จากนั้นจึงจัดทำวัดขอบเขตพื้นที่แหล่งอาหารของพะยูน และรวบรวมข้อมูลปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพจากแปลงตัวอย่างนั้นๆ

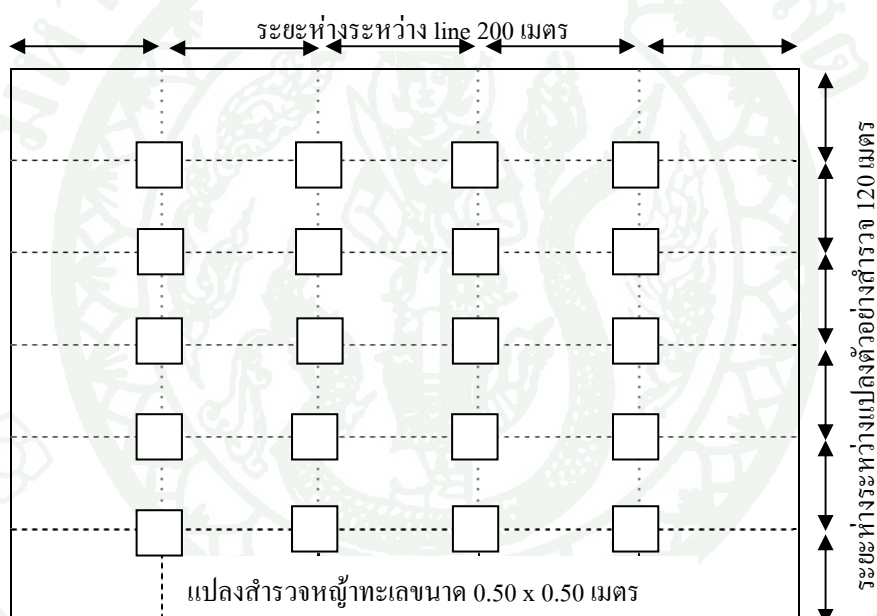


ภาพที่ 39 การหาสถานภาพของหญ้าทะเลในแหล่งหากินเพื่อการดำรงชีวิตของพะยูน

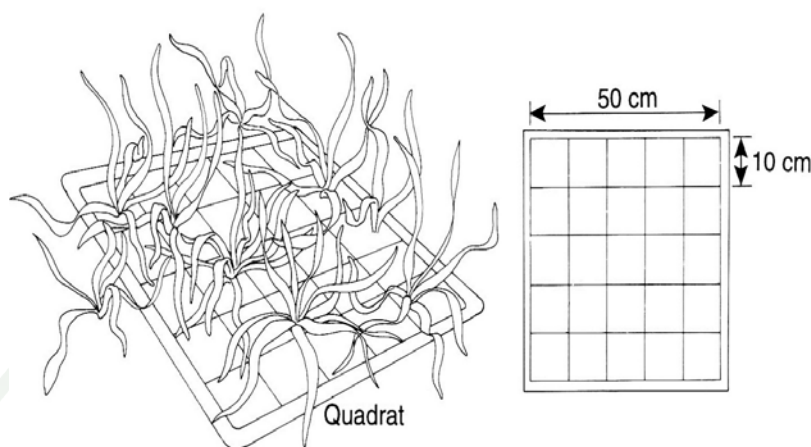
3.1.2 การวางแปลงสำรวจขนาด 0.50 x 0.50 เมตร ลงบนพื้นที่หญ้าทะเลที่ต้องการสำรวจหาโครงสร้าง ภายในแปลงสำรวจมีการแบ่งพื้นที่ออกเป็นช่อง ๆ ละ 10 เซนติเมตร รวมจำนวนทั้งสิ้น 25 ช่อง ดังภาพที่ 41

3.1.3 จดข้อมูลหญ้าทะเลชนิดใดที่พบในบริเวณแปลง quadrat ว่า เป็นลักษณะเด่น และทำการแยกชนิดหญ้าทะเลออกเป็นชั้น (class) ดังตารางที่ 8 และภาพที่ 42

3.1.4 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลหาเปอร์เซ็นต์การครอบคลุมพื้นที่ของหญ้าทะเลแต่ละชนิดใน quadrat



ภาพที่ 40 การวาง line transect ระยะห่างระหว่างแต่ละ line 200 x 120 เมตร จากบริเวณชายฝั่งที่มีการสำรวจพบร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูนลงไปยังแหล่งหญ้าทะเล



ภาพที่ 41 แปลงสำรวจหญ้าทะเลขนาด 0.50 x 0.50 เมตร (0.25 ตารางเมตร)

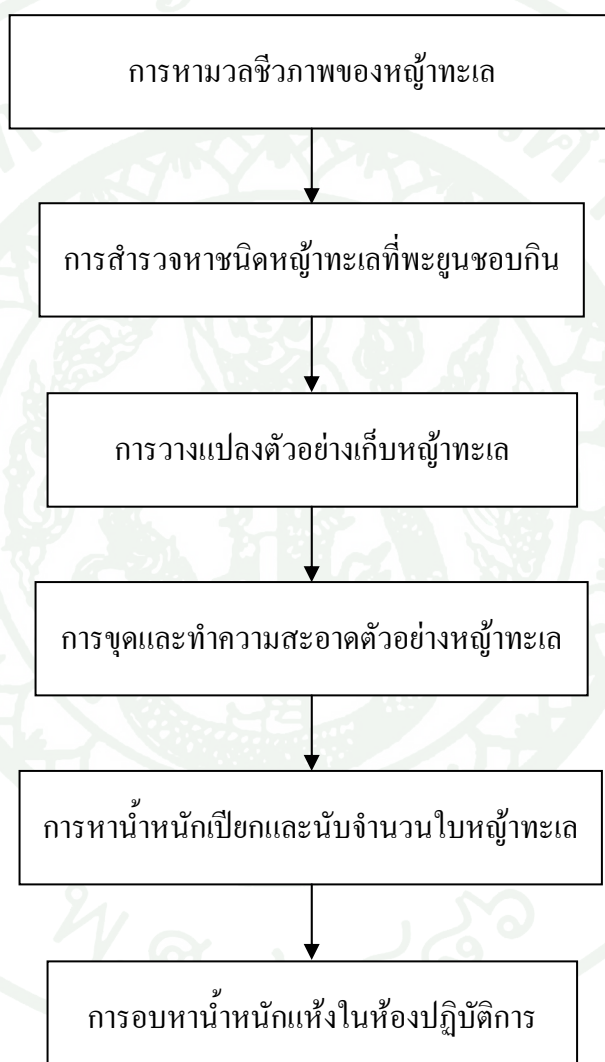
3.2 การหามวลชีวภาพของหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน

การศึกษาหามวลชีวภาพของหญ้าทะเล เป็นการบ่งบอกปริมาณของผลผลิตในแหล่งอาหารของพะยูนที่เกิดขึ้น จากลักษณะโครงสร้างในระบบนิเวศหญ้าทะเล (seagrass ecosystem) ของชนิดหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกิน ทำให้ทราบว่า ผลผลิตของหญ้าทะเลที่มีการเจริญเติบโตสามารถรองรับประชากรของพะยูนได้มากน้อยเพียงใด โดยมีวิธีการหามวลชีวภาพในแหล่งหญ้าทะเล (ภาพที่ 42) ดังนี้

3.2.1 การหาปริมาณของหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน

การหาปริมาณของหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน จากลักษณะการกระจายผลผลิตในแหล่งหญ้าทะเลที่มีลักษณะเป็น patch ของแต่ละแปลงตัวอย่างขนาดพื้นที่ 0.25 ตารางเมตร (0.50 x 0.50 เมตร) จำนวน 20 แปลง ต่อจากนั้นทำการชุดแปลงหญ้าทะเลภายในแปลงตัวอย่างให้มีความลึกมากกว่า 10 – 12 นิ้ว เพื่อสามารถเก็บตัวอย่างโครงสร้างชนิดหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกิน คือ *Halophila ovalis* โดยการเก็บส่วนประกอบของหญ้าทะเลทั้งหมดตั้งแต่ใบ เหง้า และราก หลังจากนั้นจึงนำใส่ตะแกรงพลาสติกเพื่อทำการร่อนให้ดินที่ติดอยู่กับหญ้าทะเลออกจนหมด โดยการความสะอาดควรทำในน้ำทะเลใกล้กับบริเวณแปลงเก็บตัวอย่าง เพื่อง่ายต่อการนำดิน

ออกจากหญ้าทะเล สดท้ายทำการเก็บตัวอย่างหญ้าทะเลทั้งหมดใส่ลงถุงพลาสติกขนาดใหญ่ ทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งการเก็บตัวอย่าง วัน เวลา สถานที่ และผู้เก็บตัวอย่างให้เรียบร้อยก่อนที่จะนำตัวอย่างเพื่อทำการชั่งน้ำหนักเปียกรวมทั้งหมด อีกทั้งยังต้องทำการนับจำนวนใบหญ้าทะเลของแต่ละ quadrat และการเตรียมนำตัวอย่างหญ้าทะเลเพื่อจัดส่งไปยังห้องปฏิบัติการทำการวิเคราะห์ข้อมูลหาปริมาณเนื้อเยื่อต่อไป



ภาพที่ 42 กระบวนการการหามวลชีวภาพในหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน

3.2.2 การเก็บและนำตัวอย่างหญ้าทะเลไปห้องปฏิบัติการ

การรอบหญ้าทะเล ทำการรอบในตู้บ่อที่มีการควบคุมอุณหภูมิที่ 70 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 48 ชั่วโมง หรือจนกว่าค่าน้ำหนักแห้งของตัวอย่างหญ้าทะเลไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยทำการรอบเพื่อหาน้ำหนักแห้งที่คณะวิทยาศาสตร์และการประมง วิทยาเขตราชวมงคล จังหวัดตรัง

3.3 การหาปริมาณโปรตีนจากคุณค่าทางอาหารในแหล่งหากินของพะยูน

การศึกษาคุณค่าทางอาหารที่เป็นปริมาณของโปรตีนในหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน เพราะว่าแหล่งปริมาณโปรตีนในหญ้าทะเลมีบทบาทหน้าที่ของการให้พลังงานและการเปลี่ยนสารอาหารภายในโครงสร้างของหญ้าทะเลจากโปรตีนให้เป็นเนื้อที่หล่อหุ้มร่างกาย เพื่อให้พะยูนสามารถมีการดำรงชีวิตและเจริญเติบโตอาศัยอยู่ในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล ดังนั้นการหาปริมาณของโปรตีนที่เป็นคุณค่าทางอาหารของแหล่งหากินพะยูนว่า แหล่งหญ้าทะเลในชนิดที่พะยูนชอบกินมีปริมาณของแหล่งโปรตีนบริเวณเกาะตะลิ่งมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีสถานภาพในระดับใด โดยมีวิธีการ (ภาพที่ 43) ดังนี้

3.3.1 การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน

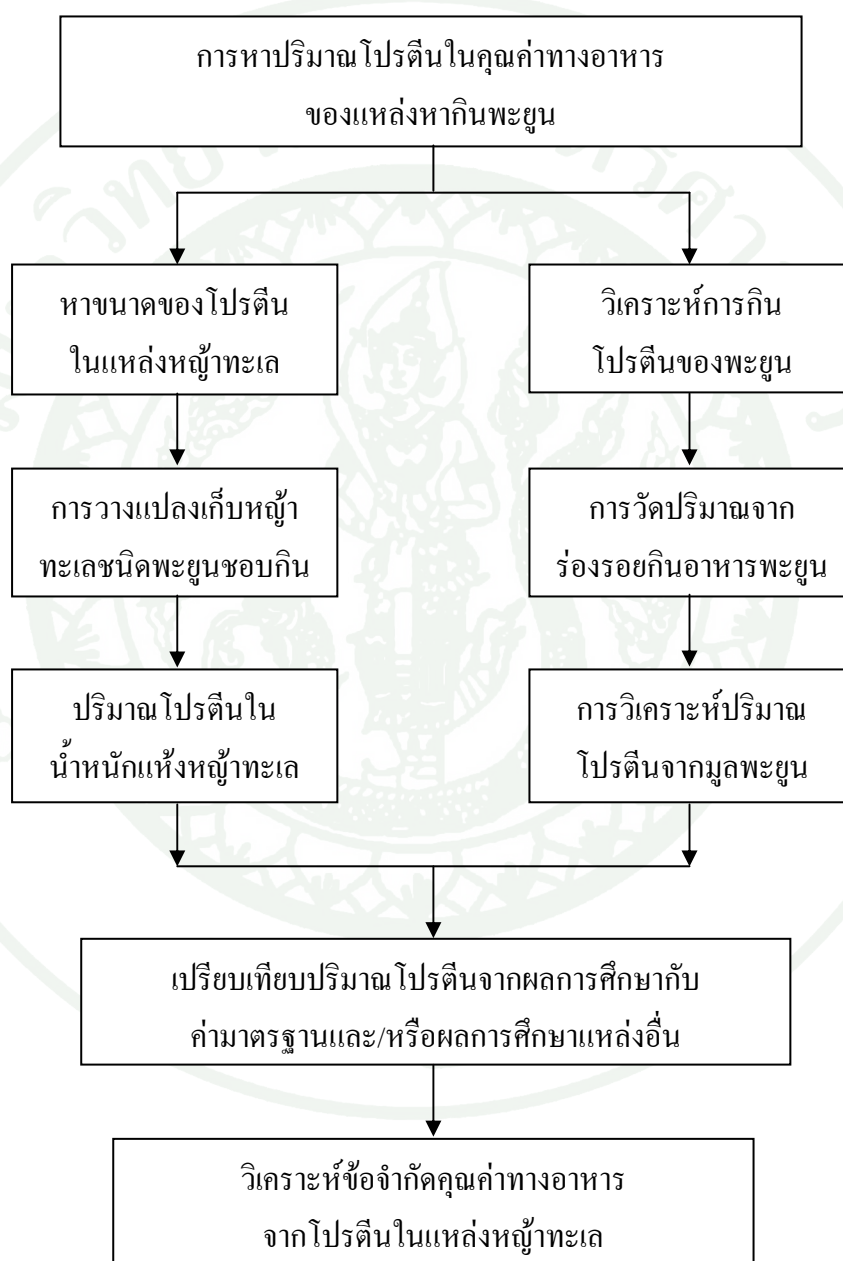
นำตัวอย่างหญ้าทะเลที่ผ่านการอบแห้งดังกล่าวไปทำการวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen) ในหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน ขณะเดียวกันปริมาณโปรตีนได้จากการสูตรคำนวณเมื่อ

$$\text{ปริมาณโปรตีน (\%)} = \text{ปริมาณไนโตรเจน (\% N)} \times 6.25$$

3.3.2 การหาขนาดของปริมาณโปรตีนที่มีอยู่ในแหล่งหากินของพะยูน

จากวิธีการคัดเลือกพื้นที่ศึกษาสามารถหาชนิดของหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกิน และทำการวัดขนาดของร่องรอยการกินหญ้าทะเลเป็นอาหาร ทำให้สามารถคำนวณหาปริมาณการกินอาหารของหญ้าทะเลในบริเวณพื้นที่ศึกษาที่เป็นตัวแทนของแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิ่งได้ ดังนั้นการประเมินคุณค่าทางอาหารจากปริมาณไนโตรเจนที่อยู่ภายในโครงสร้างของหญ้าทะเล

เพื่อหาขนาดของปริมาณโปรตีนที่มีอยู่ในแหล่งหากินของพะยูน โดยใช้วิธีการเก็บตัวอย่างหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน ในลักษณะและวิธีการเดียวกันกับการหามวลชีวภาพ จากนั้นทำการชั่งน้ำหนักสด และการอบเพื่อหาน้ำหนักแห้ง จากนั้นจึงนำตัวอย่างทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณของโปรตีนในหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกินได้ในห้องปฏิบัติการต่อไป



ภาพที่ 43 การหาปริมาณโปรตีนในคุณค่าทางอาหารของแหล่งหากินพะยูน

4. การหาสถานภาพความยั่งยืนของพะยูนในแหล่งหญ้าทะเล

4.1 การประเมินสถานภาพและศักยภาพแหล่งอาหารของพะยูน

การหาสถานภาพความยั่งยืนของพะยูนเพื่อการดำรงชีวิตในแหล่งอาหารที่เป็นหญ้าทะเล จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการประเมินสถานภาพของโครงสร้างหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน ในปัจจุบันขณะที่ทำการศึกษาคือ เป็นอย่างไร โดยการประเมินตัวชี้วัดทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา บริเวณแหลมจุโหยและหาดตูป เกาะตะลิ่ง ประกอบด้วย ความชุ่มชื้นของน้ำทะเล ความลึกของน้ำทะเล ความเค็มของน้ำทะเลและอุณหภูมิของน้ำทะเล กำหนดช่วงเวลาของการเก็บข้อมูลในขณะที่น้ำทะเลขึ้นสูงสุดของแต่ละวัน โดยให้จุดเก็บตัวอย่างเป็นจุดอ้างอิงถาวรที่ใช้ในการเก็บข้อมูลจากบริเวณแนวร่องน้ำที่ลึกที่สุดและมีข้อมูลการบินสำรวจพบพะยูนในบริเวณดังกล่าวทั้งนี้เนื่องจาก (เกษม, 2547) ให้ความหมายของคำว่าสถานภาพ หมายถึง ภาวะที่เป็นอยู่ในขณะที่ทำการศึกษาวิจัย ซึ่งสถานภาพเป็นสิ่งที่สามารถให้ขนาด/ปริมาณมาก/น้อย และทิศทาง บวก/ลบ โดยต้องเทียบกับค่ามาตรฐานสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

ดังนั้นการวิเคราะห์สถานภาพแหล่งอาหารของพะยูนบริเวณเกาะตะลิ่ง จำเป็นต้องหาจากตัวชี้วัดของปัญหาโดยวิธีการหาตัวชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม (environmental quality indicator) ในกิจกรรมจากระบบการหาถิ่นของพะยูนที่ตรวจวัดได้ในขณะที่กำลังศึกษาอยู่ว่า สภาพของระบบอยู่ในสภาพธรรมชาติ/สมบูรณ์ ถูกทำลาย เสื่อมโทรม หรืออยู่ในขั้นวิกฤต ซึ่งค่าที่ตรวจวัดภายในขอบเขตพื้นที่ศึกษานั้น ใช้เป็นค่าของสถานภาพที่ปรากฏอยู่ในขณะที่ตรวจวัดขนาดของพื้นที่ในระบบแหล่งหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกินที่ประกอบด้วย 3 ปัญหา 4 กิจกรรม รวม 15 ตัวชี้วัดดังตารางที่ 8 ดังนี้

4.2 วิธีการประเมินสถานภาพตัวชี้วัดของปัญหา

สมรรถนะความยั่งยืนของระบบการหาถิ่นของพะยูนจะเป็นไปตามกฎแห่งการเปลี่ยนแปลง (law of change) กล่าวคือ การนำผลการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลในพื้นที่แหล่งอาหารของพะยูน เพื่อมาประเมินหาสถานภาพโดยใช้วิธี scaling matrix มาช่วยในการประเมินค่าความสัมพันธ์ที่คาดคะเนเหตุการณ์ให้แน่ชัดถึงการเปลี่ยนแปลงของแหล่งอาหารของพะยูนว่าเป็นลักษณะใด อยู่ในสถานภาพอย่างไร โดยการดัดแปลงวิธีการประเมินสถานภาพของ (เกษม,

2547) เพื่อกำหนดเกณฑ์วัดผลกระทบในระบบแหล่งอาหารชนิดที่พะยูนชอบกินบริเวณเกาะตะลิงบง ออกเป็น 4 สถานภาพดังตารางที่ 9 คือ

ตารางที่ 8 การกำหนดค่าธรรมชาติ/มาตรฐานของตัวชี้วัดสถานภาพในแหล่งหากินเพื่อการ
ดำรงชีวิตของพะยูนบริเวณเกาะตะลิงบง

ระบบ สิ่งแวดล้อม	ทรัพยากร สิ่งแวดล้อม	ตัวชี้วัด(เฉพาะ)	ค่าธรรมชาติ/มาตรฐาน
ชายฝั่งทะเล	คุณภาพน้ำ	1. ความขุ่นใสน้ำทะเล	0 - 5 เมตร
		2. ความเค็มน้ำทะเล	28 – 32 พีพีที
		3. อุณหภูมิของน้ำทะเล	28 – 32 องศาเซลเซียส
	ลักษณะชายฝั่ง	4. ความลึกของน้ำทะเล	ขอบชายฝั่งถึง - 5 เมตร
		5. แนวร่องน้ำ	< 5 เมตร
		6. ช่วงเวลาการเข้า - ออกแหล่งหากิน	น้ำเริ่มขึ้น - น้ำเริ่มลง
		7. เส้นทางเคลื่อนที่เข้า - ออกของพะยูน	น้ำเริ่มขึ้น - น้ำเริ่มลง
หญ้าทะเล	ผลผลิตมวลชีวภาพ	8. จำนวนใบต่อพื้นที่	>6,000 ใบต่อตารางเมตร
		9. ขนาดความกว้างร่องรอยการกินหญ้าทะเล	0.15 - 0.25 เมตร
	คุณค่าทางอาหาร	10. ปริมาณโปรตีนในน้ำหนักแห้งของหญ้าทะเล	> 5 เปอร์เซ็นต์
		11. ขนาดพื้นที่อาหารรองรับพะยูน	>4 ไร่/ตัว/วัน
ทางสังคม	เส้นทางเดินเรือ	12. ขนาดและลักษณะเรือ	ห้ามผ่านตลอดเวลา
		13. ปริมาณและความถี่เรือ	ห้ามผ่านตลอดเวลา
	การประมงชายฝั่ง	14. การวางเครื่องมือประมงในทะเล	ห้ามทำการประมง
		15. ช่วงเวลาการทำประมงชายฝั่ง	ห้ามทำการประมง

ตารางที่ 9 เกณฑ์วัดผลกระทบในระบบแหล่งอาหารชนิดที่พะยูนชอบกินบริเวณเกาะตะลิง

ตัวชี้วัดของกลุ่ม สิ่งแวดล้อมใน ระบบแหล่งหากิน ของพะยูน	คะแนน	สมมูลย์	เตือนภัย	เสี่ยงภัย	วิกฤต
	สถานภาพ	0	± 1	± 2	± 3
	ผลกระทบ	3	2	1	0
1. คุณภาพน้ำทะเล	ความขุ่นใสของน้ำทะเล (เมตร)	4-5	3-4	2-3	0-2
	ความเค็มของน้ำทะเล (พีพีที)	28-32	23-27	18-22	10-18
	อุณหภูมิน้ำทะเล (องศาเซลเซียส)	28-32	33-37	38-42	43-47
2. พื้นที่กินอาหาร ของพะยูน	ช่วงเวลาการเข้า – ออก แหล่งหากิน	น้ำเริ่มขึ้น	น้ำเริ่มขึ้น – ปานกลาง	ปานกลาง-น้ำ เกือบสูงสุด	น้ำขึ้น สูงสุด
	เส้นทางการเคลื่อนที่เข้าออก	น้ำเริ่มขึ้น	น้ำเริ่มขึ้น – ปานกลาง	ปานกลาง-น้ำ เกือบสูงสุด	น้ำขึ้น สูงสุด
	แนวร่องน้ำลึก (เมตร)	4-5	3-4	2-3	0-2
	ความลึกของน้ำทะเล (เมตร)	4-5	3-4	2-3	0-2
	ปริมาณและความถี่ การเดินเรือ (ครั้ง)	น้อยมาก	น้อย	ปานกลาง	มาก
	การวางเครื่องมือ ทำประมง	ไม่มี	น้อย	ปานกลาง	มาก
	ช่วงเวลาการทำประมงชายฝั่ง	ไม่มี	น้อย	ปานกลาง	มาก
	ขนาดและลักษณะของเรือ	ไม่มี	ขนาดเล็ก	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
	ความกว้างร่องรอยการกินหญ้า (เมตร)	0.15-0.25	0.10-0.15	0-0.10	ไม่มี
3. ผลผลิตหญ้า ทะเล	จำนวนใบหญ้าทะเล (ใบต่อตารางเมตร)	<6,000	3,000- 6,000	1-3,000	ไม่มี
	ขนาดพื้นที่อาหารรองรับพะยูน (ไร่ต่อตัวต่อวัน)	<4	3-4	2-3	>2
4. คุณค่าทาง อาหาร	ปริมาณโปรตีนในน้ำหนักร่องหญ้า ทะเลแห้ง (เปอร์เซ็นต์)	<5	3-5	1-3	>1

4.2.1 สถานภาพสมดุลธรรมชาติ (balancing) เป็นค่าธรรมชาติ / ค่าไม่เปลี่ยนแปลง หมายถึงช่วงของการเปลี่ยนแปลง ซึ่งยอมให้เปลี่ยนแปลงได้ในช่วงที่กำหนดนี้ (ให้ค่าเป็นศูนย์) โดยที่มีโครงสร้างของหญาทะเลขณิตที่พะยูนชอบกินแสดงลักษณะและสมบัติ/พฤติกรรมได้ดีเท่า (หรือใกล้เคียง) ตามธรรมชาติ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งมีโครงสร้างและการทำงานเป็นไปตามธรรมชาติ คือ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง แต่การเปลี่ยนแปลงทั้งโครงสร้างและการทำงานนั้นธรรมชาติสามารถช่วยธรรมชาติได้

4.2.2 สถานภาพเตือนภัย (warning) เป็นระบบสิ่งแวดล้อมของหญาทะเลขณิตที่โครงสร้างของหญาทะเลขณิตที่พะยูนชอบกินมีการเปลี่ยนแปลงไปบางที่บางแห่ง แต่การทำงานยังอยู่ในช่วงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ปกติจะมีค่า ± 1 (ไม่มีหน่วย) เป็นการเตือนให้ทราบว่า กำลังจะมีภัยเกิดขึ้น มีแนวโน้มแพร่กระจายมากขึ้นควรจะมีการดำเนินการแก้ไขก่อนที่จะสายเกินไป

4.2.3 สถานภาพเสี่ยงภัย (risky) เป็นระบบสิ่งแวดล้อมของหญาทะเลขณิตที่มีโครงสร้างของหญาทะเลขณิตที่พะยูนชอบกินอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เปลี่ยนแปลง แต่การทำงาน / หน้าที่เปลี่ยนแปลง โดยปกติมีค่า ± 2 (ไม่มีหน่วย) คือมีการเปลี่ยนแปลงที่ธรรมชาติสามารถช่วยธรรมชาติได้ แต่การทำงานเกินช่วงเกณฑ์เปลี่ยนแปลง คือการเปลี่ยนแปลงที่ธรรมชาติไม่สามารถช่วยได้หรือช่วยได้แต่ต้องใช้เวลาานาน จึงต้องใช้เทคโนโลยีช่วย

4.2.4 สถานภาพวิกฤต (critical) เป็นภาวะที่สิ่งที่มีชีวิตไม่สามารถจะอยู่ได้แล้ว ทั้งโครงสร้างและการทำงาน/หน้าที่เปลี่ยนแปลงไป โดยปกติจะมีค่า ± 3 (ไม่มีหน่วย) เป็นภาวะที่แหล่งอาหารให้กับพะยูนไม่สามารถจะอยู่ได้แล้ว ทั้งนี้เป็นเพราะว่าคุณภาพของสิ่งแวดล้อมของระบบหญาทะเลขณิตบริเวณชายฝั่งทะเลไม่เอื้ออำนวยในการเจริญเติบโตและแพร่ขยายพันธุ์ได้อีกต่อไป ลักษณะเช่นนี้เป็นลักษณะของการเปลี่ยนแปลงทั้งโครงสร้าง (ชนิด ปริมาณ สัดส่วน และการกระจาย) และการทำงาน (บทบาท/หน้าที่) เนื่องจากธรรมชาติช่วยได้ยาก ต้องใช้เทคโนโลยีเท่านั้น

การประเมินสถานภาพของแหล่งหญาทะเลขณิตทั้ง 4 สถานภาพดังกล่าว จำเป็นที่จะต้องแสดงให้เห็นว่า สิ่งแวดล้อม (ตัวดัชนี) ใดที่เป็น function(s) และตัวใดที่เป็น โครงสร้าง/structure แล้ว จึงได้จัดทำเกณฑ์กำหนดค่าธรรมชาติ/มาตรฐานในพื้นที่แหล่งหากินของพะยูนจากค่าตัวดัชนีชีวิต จำนวน 15 ตัวดังกล่าวขึ้น เพื่อให้ทราบค่าสถานภาพตามที่ต้องการ

สำหรับคำว่า ไม่เปลี่ยนแปลง หมายถึง เปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ โดย
ธรรมชาติช่วยธรรมชาติ หรือการใช้เทคโนโลยีช่วยเหลือได้ การฟื้นคืนสภาพเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่
กำหนดไว้



ผลและวิจารณ์

การศึกษาผลผลิตและคุณค่าทางอาหารในหญ้าทะเลมีผลต่อการดำรงชีวิตของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบง จังหวัดตรัง โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 พฤติกรรมเส้นทางหากินและร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูน
- ขั้นตอนที่ 2 การหาผลผลิตและคุณค่าทางอาหารในโครงสร้างหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน
- ขั้นตอนที่ 3 สถานภาพและศักยภาพของแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิบง
- ขั้นตอนที่ 4 ข้อจำกัดของความยั่งยืนในแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบง

ผลจากการศึกษาพบว่า

1. พฤติกรรมเส้นทางหากินและร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูน

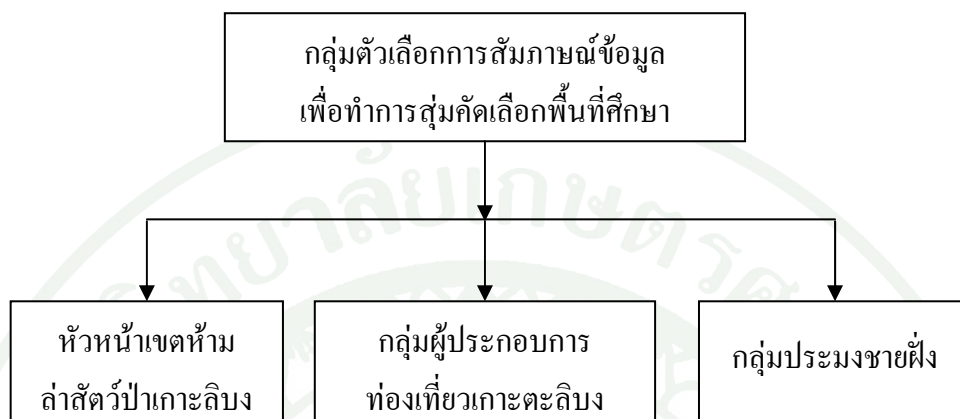
ผลการศึกษาพฤติกรรมการหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบง ได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

1.1 การหาพฤติกรรมการหากินของพะยูนจากผู้ใช้ประโยชน์ในพื้นที่

จากการสัมภาษณ์แบบระบุกลุ่มเป้าหมายในกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มหลักที่มีกิจกรรมในพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลโดยตรง (ภาพที่ 44) ผลการศึกษาดังนี้

1.1.1 กลุ่มเจ้าหน้าที่ภาครัฐที่รับผิดชอบพื้นที่โดยตรง ได้แก่ หัวหน้าเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเกาะลันตาและเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานประจำหน่วยแหลมจุโหยบนเกาะตะลิบง เนื่องจากมีบทบาทหน้าที่หลักคือการอนุรักษ์ทรัพยากรแหล่งหญ้าทะเลและพะยูนอย่างยั่งยืน โดยการป้องกันปราบปรามและควบคุมพื้นที่ชายฝั่งทะเลโดยรอบเกาะตะลิบงตลอดเวลา อีกทั้งยังมีบทบาทเป็นศูนย์กลางการติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยราชการทั้งจากส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค ส่วนท้องถิ่น องค์กรภาคเอกชน และองค์กรชุมชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรหญ้าทะเลและพะยูนบริเวณเกาะตะลิบง นอกจากนี้บริเวณเกาะตะลิบงยังเป็นแหล่งศึกษาวิจัยระบบนิเวศหญ้าทะเลและเรียนรู้กระบวนการทางนิเวศวิทยาชายฝั่งทะเลของนักเรียน นิสิต นักศึกษา ในขณะเดียวกันก็เป็นพื้นที่เพื่อการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเลโดยการสร้างกิจกรรมของชุมชนทางด้านการท่องเที่ยว การจัดให้

มัลลเทศน์เพื่อนำนักท่องเที่ยวไปดูนกประจำถิ่นและนกอพยพบริเวณหาดตูบ เป็นต้น (ภาพที่ 45 และ 46)



ภาพที่ 44 กลุ่มตัวเลือกการสัมภาษณ์ข้อมูลเพื่อทำการคัดเลือกพื้นที่ศึกษา

1.1.2 กลุ่มผู้ประกอบการท่องเที่ยวเกาะตะลันง ทำการพบปะและสอบถามข้อมูลจากกลุ่มเรือนำเที่ยวประเภทเรือหางยาวบริเวณบ้านเจ้าไหมและตัวแทนกลุ่มผู้ประกอบการท่องเที่ยวเชิงนิเวศบนเกาะตะลันง (ภาพที่ 47 และ 48) ที่ให้บริการเรือหางยาวเช่าเหมาลำเกี่ยวกับรูปแบบและกระบวนการนำนักท่องเที่ยวออกไปดูพะยูนว่ายน้ำในแหล่งหญ้าทะเลเป็นอย่างไร ตั้งแต่วิธีการให้ข้อมูลเกี่ยวกับพะยูน บริเวณสถานที่พบเห็นพะยูน รวมไปถึงการกำหนดช่วงเวลาที่นำนักท่องเที่ยวเข้าไปในพื้นที่ของแหล่งหญ้าทะเล

1.1.3 กลุ่มนักวิชาการและกลุ่มผู้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรบริเวณแหล่งหากินของพะยูน โดยจัดให้มีการประชุมเพื่อสอบถามและรับฟังข้อมูลพื้นที่บริเวณแหล่งหญ้าทะเลโดยรอบเกาะตะลันง (ภาพที่ 49 และ 50) ทั้งวิธีการ และช่วงเวลาดำเนินการวางเครื่องมือ พร้อมทั้งวิธีการเก็บกู้วัสดุอุปกรณ์ทำการประมงพร้อมทั้งการนำสัตว์น้ำออกไปจากพื้นที่

ผลจากการศึกษาทั้งการสัมภาษณ์ การจัดประชุมและการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวเลือกทั้งสามกลุ่มที่เป็นตัวแทนของกิจกรรมของมนุษย์ที่เข้าไปใช้ประโยชน์ในแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลันง และเป็นกลุ่มตัวเลือกที่มีโอกาสพบเห็นพฤติกรรมของพะยูนที่ว่ายน้ำหรือดำน้ำในพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลโดยรอบเกาะตะลันงมากที่สุด ปรากฏว่าข้อมูลจากทั้งสามกลุ่มคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สามารถเห็นพะยูนว่ายน้ำอยู่ในบริเวณแนวร่องน้ำที่เรือใช้สัญจรไปมาอยู่เป็น

ประจำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพะยูนมักว่ายน้ำเข้าไปหากินในพื้นที่แหล่งอาหารของบริเวณแหลมจุโหย ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือ หาดคูบทางด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้ของและอ่าวทุ่งจีนบริเวณ ด้านทิศใต้บริเวณเกาะตะลิ่ง (ภาพที่ 51 และ 52) สามารถมักพบเห็นบ่อยครั้งได้มากที่สุดในช่วงเวลาน้ำทะเลขึ้น รวมทั้งเมื่อน้ำลงต่ำสุดพบร่องรอยการกินหญ้าทะเลเพิ่มขึ้นอยู่ตลอดเวลา สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Nakanishi *et al.* (2005) ที่มีการสำรวจประชากรของพะยูนระหว่าง วันที่ 27 กุมภาพันธ์ ถึงวันที่ 3 มีนาคม 2005 สามารถพบเห็นร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูน จำนวน 27 ร่องรอยบริเวณอ่าวทุ่งจีน ทางด้านทิศใต้ใกล้เคียงกับแหลมจุโหยและหาดคูบ รวมทั้งยัง ได้สำรวจพบชนิดหญ้าทะเลจำนวน 9 ชนิด ประกอบด้วย *Enhalus acoroides*, *Halophila beccarii*, *Halophila ovalis*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis* และ *Syringodium isoetifolium* นอกจากนี้การศึกษาของ Changsang and Poovachiranon (1994) และ Lewmanomont and Supanwanid (1999) ได้ทำการสำรวจพื้นที่ บริเวณเกาะตะลิ่งพบหญ้าทะเลจำนวน 11 ชนิด และเป็นแหล่งหญ้าทะเลขนาดใหญ่ที่สุดบริเวณ ชายฝั่งทะเลอันดามัน อีกทั้งการสำรวจประชากรของพะยูนบริเวณเกาะตะลิ่งและเกาะใกล้เคียง โดยกาญจนา (2548) มีการสำรวจประชากรของพะยูนจำนวน 126 ตัว บริเวณด้านทิศเหนือของ แหลมจุโหยมากที่สุดเช่นเดียวกัน

ดังนั้น ลักษณะของพฤติกรรมการหากินของพะยูนในบริเวณเกาะตะลิ่ง ที่มีการสำรวจพบประชากรพะยูนมากที่สุดและพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในประเทศไทย ทำให้ระบบนิเวศ หญ้าทะเลบริเวณแหลมจุโหย หาดคูบและอ่าวทุ่งจีนที่มีความสมดุลของโครงสร้างหญ้าทะเลทั้ง ทางด้านชนิดและปริมาณมากที่สุด ขณะเดียวกันเมื่อพฤติกรรมการดำรงชีวิตของพะยูนมักว่ายน้ำอยู่ใน บริเวณแนวร่องน้ำที่เรือใช้สัญจรไปมาอยู่เป็นประจำ ซึ่งอยู่ในสถานะที่เสี่ยงภัย เนื่องจากการใช้ แนวร่องน้ำมีการซ้อนทับกับกิจกรรมของมนุษย์ในการใช้ร่องน้ำเพื่อการคมนาคม อยู่ตลอดเวลา สอดคล้องกับพฤติกรรมการหากินของพะยูนจากการศึกษาของ Marsh *et al.* (1994) พบว่า พะยูน (*Dugongs*, *Dugong dugon*) มีลักษณะพฤติกรรมการหากินอยู่ใกล้กับบริเวณชายฝั่งทะเลเป็นประจำ ทำให้ฝูงพะยูนต้องประสบปัญหาข้อจำกัดในการว่ายน้ำเคลื่อนที่เข้าไปในแหล่งหญ้าทะเล ขณะเดียวกันพะยูนมีพฤติกรรมเคลื่อนที่ค่อนข้างช้า (Marsh *et al.*, 1982) ที่สำคัญคือ ประชากรของ พะยูนมักมีการอยู่รวมกันเป็นฝูงโดยมักจะพบเป็นฝูงใหญ่และมีลูกพะยูนรวมอยู่ด้วย รวมทั้งมี ลักษณะการแพร่กระจายของพะยูนมักอยู่ตามแนวหญ้าทะเลที่เป็นแหล่งอาหารหลักบริเวณชายฝั่ง ทะเล (Preen, 1995) เหล่านี้ทำให้ต้องมีการจัดการพื้นที่บริเวณแนวร่องน้ำที่เป็นเส้นทางเข้า – ออก ของพะยูน เพื่อให้พะยูนสามารถใช้เป็นเส้นทางหากินในแหล่งหญ้าทะเลได้อย่างปลอดภัย



ภาพที่ 45 เข้าพบและหารือร่วมกับหัวหน้าเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเกาะลิบง



ภาพที่ 46 บริเวณแหล่งเรียนรู้ระบบนิเวศห้วยท่าเลบนเกาะตะลึง



ภาพที่ 47 ลักษณะของกลุ่มเรือนำนักท่องเที่ยวเชิงนิเวศในทะเลตรัง



ภาพที่ 48 กลุ่มเรือหางยาวที่ใช้บริการนำเที่ยวอุทยานรอบเกาะตะลิง



ภาพที่ 49 กลุ่มนักวิชาการและนักวิจัยในบริเวณทะเลตรัง



ภาพที่ 50 กลุ่มชาวประมงชายฝั่งในการออกจับสัตว์น้ำ



ภาพที่ 51 บริเวณแหลมจุโหย หาดตูบและอ่าวทุ่งจีน เป็นแหล่งที่สามารถพบเห็นพะยูนได้มากที่สุด



ป้ายแสดงเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเกาะลิบง



สะพานท่าเทียบเรือเกาะตะลิบง



ศาลาบริการนักท่องเที่ยว



พื้นที่จอดเรือใกล้บริเวณแหล่งหูก้าทะเล

ลักษณะชายฝั่งทะเลช่วงเวลาน้ำขึ้นบริเวณ
แหลมจุโหยสภาพพื้นที่โล่งหลังป่าชายหาดบริเวณที่
ทำการเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเกาะลิบง

ภาพที่ 52 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษาบริเวณเกาะตะลิบง

1.2 การบินสำรวจเส้นทางหาถิ่นของพะยูนทางอากาศ

1.2.1 ผลการสำรวจในช่วงระหว่างวันที่ 14 มกราคม 2551 ถึง 15 มีนาคม 2551 จำนวน 9 ครั้ง ๆ ละ 2 ลำ เฉพาะช่วงเวลากลางวัน โดยทำการบินในขณะที่ระดับน้ำทะเลกำลังเริ่มขึ้นของทุกครั้งที่ทำการบิน ดังแสดงในตารางที่ 10 การศึกษาครั้งนี้ มีการสำรวจพบเห็นพะยูนจำนวน 14 ตัว จากการบินสำรวจทั้งหมด 8 ครั้ง และมีเพียงการบินสำรวจในวันที่ 16 มกราคม 2551 จำนวน 1 ครั้ง เท่านั้นที่ไม่พบประชากรของพะยูน ประกอบด้วย บริเวณที่ทำการสำรวจพบพะยูน จำนวน 3 พื้นที่ (ภาพที่ 53) ได้แก่

บริเวณที่ 1 วันที่ 14 มกราคม 2551 ปากร่องบริเวณเส้นทางเดินเรือระหว่างบ้านเจ้าไหม – ท่าเรือบ้านหลังเขาของเกาะตะลึง สำรวจพบจำนวน 1 ตัว

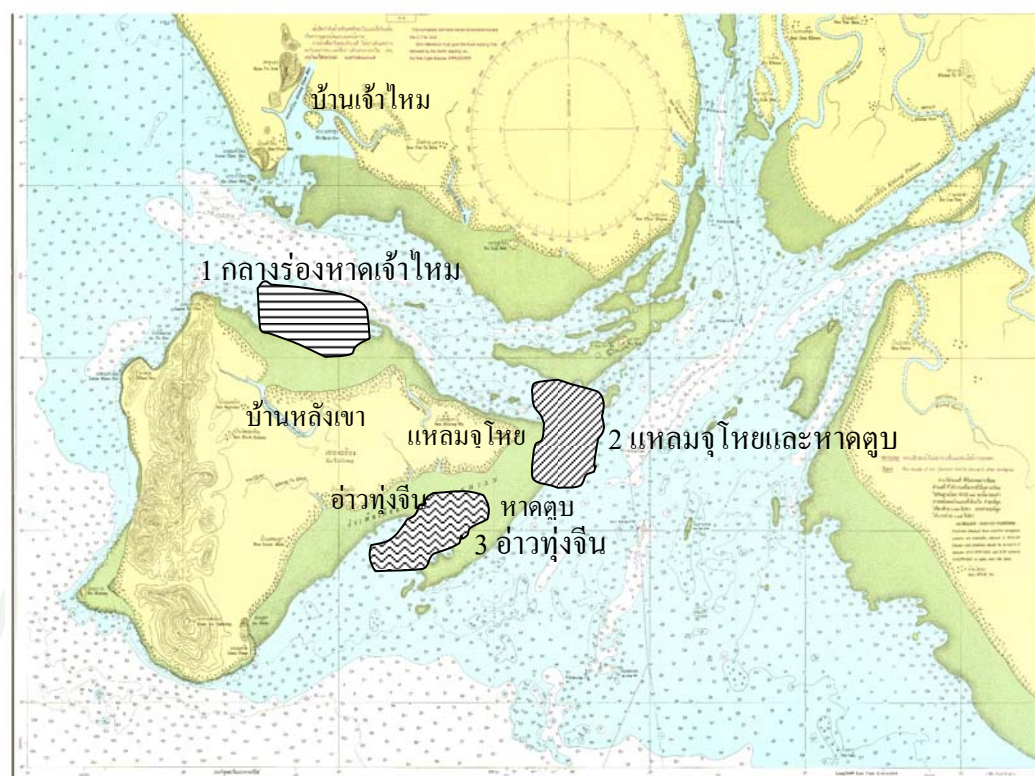
บริเวณที่ 2 วันที่ 15 มกราคม 2551 และวันที่ 12-14 กุมภาพันธ์ 2551 แหลมจุโหย สำรวจพบจำนวน 4 ตัว ในช่วงเวลา 4 วัน ๆ ละ 1 ตัว

บริเวณที่ 3 วันที่ 12, 14 และ 15 มีนาคม 2551 บริเวณหาดตูบและอ่าวทุ่งจีน สำรวจพบจำนวน 9 ตัว ในช่วงเวลาการสำรวจ 3 วัน ๆ ละ 4, 2 และ 3 ตัว ตามลำดับ

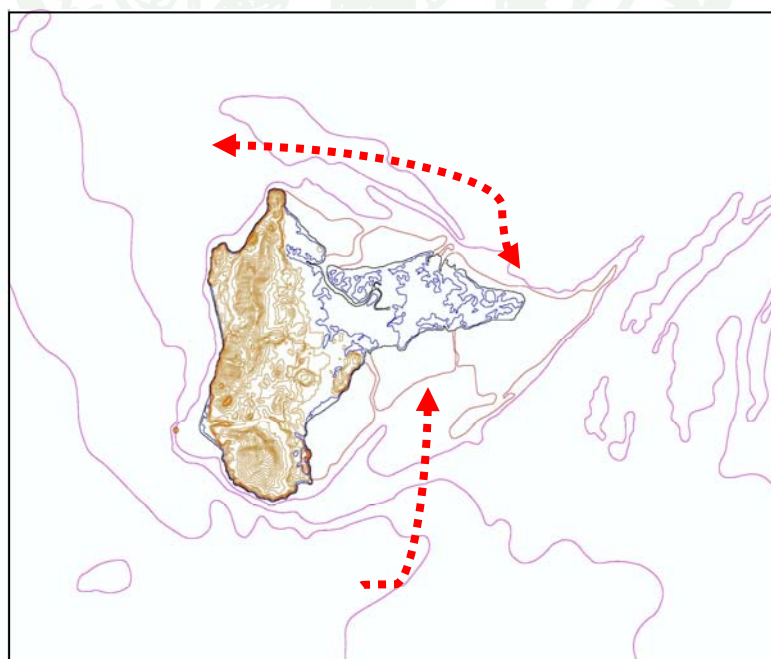
1.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเส้นทางการเคลื่อนที่ของพะยูนจำนวน 14 ตัว จากการบินสำรวจทางอากาศ ผลการศึกษาพบว่า พะยูนมักจะว่ายน้ำอยู่ในบริเวณแนวร่องน้ำเป็นหลัก โดยมีทิศทางการเคลื่อนตัวทางด้านทิศตะวันตกของเกาะตะลึงไปยังทิศตะวันออก (ภาพที่ 54) เนื่องจากเป็นเส้นทางการมุ่งหน้าเข้าไปยังแหล่งหากินบริเวณหญ้าทะเล โดยเป็นแนวทิศทางเดียวกันกับทิศทางการไหลของกระแสน้ำในช่วงเวลาน้ำขึ้นของบริเวณเกาะตะลึงที่มีทิศทางการไหลจากด้านทิศตะวันตกไปยังทิศตะวันออก และในช่วงเวลาน้ำลงทิศทางการไหลเริ่มเปลี่ยนไปในแนวทิศที่สวนทางกับช่วงเวลาน้ำทะเลขึ้น ด้วยเหตุดังกล่าวทำให้พะยูนมีความจำเป็นต้องใช้ร่องน้ำลึกตามธรรมชาติเป็นเส้นทางเข้าออกในแหล่งหากินที่เป็นหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกินเป็นประจำ

ตารางที่ 10 ข้อมูลการบินสำรวจพฤติกรรมการหากินของพะยูนในบริเวณเกาะตะลิง

วันที่สำรวจ	บริเวณ 3 แห่งที่พบ พะยูน	จำนวน สำรวจพบ พะยูน (ตัว)	ช่วงเวลา น้ำทะเล ขึ้น – ลง	เส้นทาง เคลื่อนที่ของ พะยูน	ความลึก ของร่องน้ำ (เมตร)
14 มกราคม 2551	กลางร่องน้ำ เส้นทาง เดินเรือ	1	น้ำทะเลขึ้น เกือบเต็ม	แนว ตะวันออก-ตก	6
15 มกราคม 2551	แหลมจุโหย	1	น้ำทะเลขึ้น เกือบเต็ม	แนวเหนือ-ใต้	4
16 มกราคม 2551	(ไม่พบ)	(ไม่พบ)	(ไม่พบ)	(ไม่พบ)	(ไม่พบ)
12 กุมภาพันธ์ 2551	แหลมจุโหย	1	น้ำทะเลขึ้น เกือบเต็ม	แนวเหนือ-ใต้	3
13 กุมภาพันธ์ 2551	แหลมจุโหย	1	น้ำทะเลขึ้น เกือบเต็ม	แนวเหนือ-ใต้	4
14 กุมภาพันธ์ 2551	แหลมจุโหย	1	น้ำทะเลขึ้น เกือบเต็ม	แนวเหนือ-ใต้	3.5
12 มีนาคม 2551	หาดตูบ	4	น้ำทะเลขึ้น เกือบเต็ม	แนว ตะวันออก-ตก	5
14 มีนาคม 2551	อ่าวทุ่งจีน	2	น้ำทะเลขึ้น เกือบเต็ม	แนว ตะวันออก-ตก	5.5
15 มีนาคม 2551	อ่าวทุ่งจีน	3	น้ำทะเลขึ้น เกือบเต็ม	แนว ตะวันออก-ตก	4



ภาพที่ 53 พื้นที่การบินสำรวจพบพะยูนจาก 3 บริเวณ จำนวน 14 ตัว



ภาพที่ 54 แสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของพะยูนที่มีการสำรวจพบทางอากาศ

1.2.3 ความลึกของร่องน้ำในเส้นทางหากินของพะยูน จากการทำเครื่องหมายเอาไว้ในทะเลของนักบิน โดยการโยนทุ่นเครื่องหมายเพื่อวัดความลึกของน้ำทะเลในบริเวณที่สำรวจพบพะยูนทั้ง 3 บริเวณ ผลการศึกษาพบว่า ความลึกของร่องน้ำบริเวณที่สำรวจพบพะยูนอยู่ระหว่าง 3 – 5 เมตร เนื่องจากการสำรวจพบในช่วงเวลาน้ำทะเลกำลังขึ้นเกือบสูงสุดของวันที่ทำการสำรวจ แต่หากเป็นช่วงเวลาน้ำลงต่ำสุดของพื้นที่เดียวกันพบว่า บริเวณแหลมจุโหยที่สำรวจพบพะยูนในวันที่ 12 และ 14 กุมภาพันธ์ 2551 ที่ระดับความลึก 3 และ 3.50 เมตร เป็นบริเวณพื้นที่เดียวกันกับการสำรวจร่องรอยการกินของพะยูนและเป็นพื้นที่ที่โผล่พื้นน้ำทะเลในช่วงเวลาน้ำลงต่ำสุด

ผลจากการบินสำรวจทางอากาศที่มีการพบพะยูนทั้งหมด 14 ตัว แต่ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นพะยูนตัวเดิมที่เข้ามากินอาหารหรือเป็นตัวใหม่ที่เข้ามากิน เนื่องจากขีดจำกัดทางด้านการบินของร่มบินที่มีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าอยู่ตลอดเวลาและการลดเพดานบินลงมาใกล้กับพื้นท้องทะเลมีข้อจำกัดทางด้านความปลอดภัย จึงไม่สามารถสังเกตและแยกแยะรูปแบบการเคลื่อนไหวของพะยูนออกมาได้อย่างชัดเจน อีกทั้งการสำรวจในช่วงของวันเวลาที่แตกต่างกัน แต่นักบินสามารถรายงานลักษณะพฤติกรรมเคลื่อนที่ของพะยูนพบว่า เส้นทางหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบงขึ้นอยู่กับการปัจจัยสิ่งแวดล้อมการขึ้น - ลงของน้ำทะเลเป็นหลัก เนื่องจากพะยูนจำเป็นต้องใช้เป็นเส้นทางเพื่อเข้าและออกจากบริเวณแหล่งอาหารที่เป็นหญ้าทะเล โดยต้องมีลักษณะทางภูมิประเทศที่เป็นร่องน้ำที่มีความลึก สอดคล้องกับการศึกษาของ Marsh *et al.* (1982) พบว่า พฤติกรรมของพะยูนมักออกหากินในช่วงน้ำทะเลขึ้น และ Whiting (2002) พบว่า พะยูนมีพฤติกรรมการกินหญ้าทะเลในช่วงน้ำขึ้นทั้งกลางวันและกลางคืน โดยพยายามหลีกเลี่ยงอันตรายจากมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างอื่น อีกประการหนึ่งก็คือพะยูนมักเคลื่อนที่ค่อนข้างช้า โดยว่ายวนอยู่ในแนวร่องน้ำเกือบตลอดเวลา ในช่วงเวลาน้ำทะเลขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Marsh *et al.* (1982) พบว่า ลักษณะพฤติกรรมของพะยูนในการออกหากินมักจะกินหญ้าทะเลในช่วงน้ำขึ้นทั้งกลางวันและกลางคืน ดังนั้นการศึกษครั้งนี้ พบว่า กระบวนการของพฤติกรรมการหากินของพะยูน จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพทั้งจากแนวร่องน้ำลึกเพื่อใช้เป็นเส้นทางเข้า-ออก และช่วงเวลาน้ำทะเลเริ่มขึ้นเพื่อให้พะยูนเดินทางเข้าไปหากินบริเวณแหล่งหญ้าทะเลได้ หากมีการเปลี่ยนแปลงร่องน้ำย่อมส่งผลกระทบต่อเส้นทางหากินของพะยูนในบริเวณเกาะตะลิบงในที่สุด

1.3 การสำรวจร่องรอยการหากินของพะยูน

ผลการสำรวจร่องรอยการหากินของพะยูนในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณแหลมจุโหยและหาดตูปที่มีการคัดเลือกพื้นที่ศึกษา (ภาพที่ 55 และ 56) พบว่า ลักษณะร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูนเป็นโครงสร้างหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* (ภาพที่ 57 และ 58) บริเวณแหลมจุโหยและหาดตูป จำนวน 25 ร่องรอย ดังตารางที่ 11 พบว่า ค่าเฉลี่ยความกว้างของร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูนมีค่าเท่ากับ 0.19 ± 0.03 เมตร (ระหว่าง 0.15 – 0.25 เมตร) ค่าเฉลี่ยความยาวของร่องรอยการกินหญ้าทะเลมีค่าเท่ากับ 4.47 ± 0.89 เมตร (ระหว่าง 2.32. – 6.15 เมตร) ค่าเฉลี่ยพื้นที่ของการกินหญ้าทะเลจากร่องรอยของพะยูนมีค่าเท่ากับ 0.87 ตารางเมตรต่อตัวต่อร่องรอย นอกจากนี้ลักษณะการกินหญ้าทะเลของพะยูนมีค่าเฉลี่ยของร่องความลึกจากพื้นท้องทะเลในระดับหญ้าทะเลเท่ากับ 0.15 ± 0.03 เมตร (ระหว่าง 0.08 – 0.20 เมตร) นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ข้อมูลการสำรวจพบจากร่องรอยการกินหญ้าทะเลในช่วงเวลาแต่ละเดือน จำนวน 25 ร่องรอย ดังตารางที่ 12 และภาพที่ 59 พบว่า ช่วงระหว่างวันที่ 13 – 16 กุมภาพันธ์ 2554 เป็นช่วงที่มีการสำรวจพบร่องรอยการกินหญ้าทะเลมากที่สุด จำนวน 7 ร่องรอย มีค่าเฉลี่ยของพื้นที่ร่องรอยการกินหญ้าของพะยูน 0.83 ± 0.26 และสัมประสิทธิ์การกระจายของพื้นที่ร่องรอย (CV) เท่ากับ 31.48 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการศึกษาลักษณะการกินอาหารของพะยูนในประเทศไทย โดย(กาญจนา และคณะ, 2547) พบว่า บริเวณเกาะศรีบอยา อำเภอเหนือคลอง จังหวัดกระบี่ พบร่องรอยการกินหญ้าทะเล (feeding trails) ของแม่พะยูนมีความยาว 5.35 ± 1.85 เมตร กว้าง 17.4 ± 1.98 เซนติเมตร และลึก 1 - 2 เซนติเมตร โดยที่ร่องรอยการกินของแม่และลูกห่างกัน 1.05 ± 0.20 เมตร และหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกินเป็นอาหาร คือ หญ้าอำพันหรือหญ้าใบมะกรูด (*Halophila ovalis*) อีกทั้งการศึกษาของ (Mukai *et al.*, 1999) บริเวณเขาเบนะภายในเขตอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม พบว่า มีร่องรอยกินอาหารของพะยูนเฉลี่ย 14.9 รอยต่อวัน รวมพื้นที่ 5.1 ตารางเมตร โดยการกินหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* เฉลี่ย 1.1 กิโลกรัมแห้งหรือ 13.0 กิโลกรัมเปียกต่อวัน

ขณะเดียวกันบริเวณที่มีน้ำทะเลท่วมขังอยู่ตลอดเวลา มีความลึกมากกว่า 1 – 3 เมตร มักพบเห็นโครงสร้างของหญ้าทะเลที่เป็นลักษณะเด่นชนิด *Enhalus acoroides* โดยมีหญ้าทะเลชนิด *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea serrulata*, *Cymodocea rotundata* ที่มีการเจริญเติบโตสอดคล้องเหมาะสมอยู่โดยทั่วไป และไม่พบร่องรอยการกินหญ้าทะเลชนิดดังกล่าวแต่อย่างใด สอดคล้องกับการศึกษาของ Murray *et al.* (1977) ซึ่งพบว่า พะยูนมักชอบเลือกกินหญ้าทะเลที่มีสารประกอบประเภท fibre ค่อนข้างน้อย อ่อนนุ่ม (soft) และค่อนข้างบาง (sparse) ก่อนหญ้าทะเล

ชนิดอื่น ได้แก่ หญ้าอำพันหรือหญ้าใบมะกรูด (*Halophila ovalis*) และหญ้าทะเลชนิดกุ่มช่ายทะเล (*Halodule uninervis*)

นอกจากนี้ในช่วงระหว่างการเดินสำรวจภายในแปลงตัวอย่างเพื่อค้นหาร่องรอยการกินอาหารของพะยูนในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณแหลมจุโหยของวันที่ 2 กรกฎาคม 2551 เวลาประมาณ 17:30 น. สำรวจพบ “มูลของพะยูน (fecal)” โดยพะยูนได้ขับถ่ายมูลวางอยู่ใกล้กับแนวร่องรอยการกินหญ้าทะเล ลักษณะการพบมูลของพะยูนในช่วงเวลาน้ำทะเลลดลงต่ำสุด ทำการเก็บตัวอย่างมูลพะยูนใส่ถุงพลาสติกจำนวน 2 ก้อน วัดความยาวของแต่ละก้อนได้ 6.70 และ 3.50 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.2 และ 1.8 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 60 และ 61) ชั่งน้ำหนักเปียกทั้งสองก้อนรวม 27.7 กรัม ลักษณะของมูลพะยูน มีความอ่อนนุ่มเป็นก้อนไม่แข็ง สีเขียวอมเหลือง มีกลิ่นสาปคล้ายกับกลิ่นจี้ว มีเส้นใยของใบหญ้าทะเลห่อหุ้มติดอยู่กับกากมูลของพะยูน (ภาพที่ 62, 63 และ 64) จากการแยกโครงสร้างชนิดหญ้าทะเลในมูลของพะยูน พบว่าเป็นหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* ดังภาพที่ 65 และภาคผนวก ข เนื่องจากมีความยาวจากปลายใบถึงโคนใบวัดได้ประมาณ 1.20 เซนติเมตรและมีเส้น cross vein มีมากกว่า 10 คู่ สำหรับหญ้าทะเลชนิดอื่นไม่พบเห็นปะปนอยู่ในก้อนมูลพะยูนแต่อย่างใด



ภาพที่ 55 ร่องรอยกินอาหารของพะยูนใต้ทะเล



ภาพที่ 56 ร่อยรอยกินอาหารในช่วงเวลาน้ำลง



ภาพที่ 57 ตัวอย่างหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* ที่เก็บขึ้นมาจากใต้ทะเล



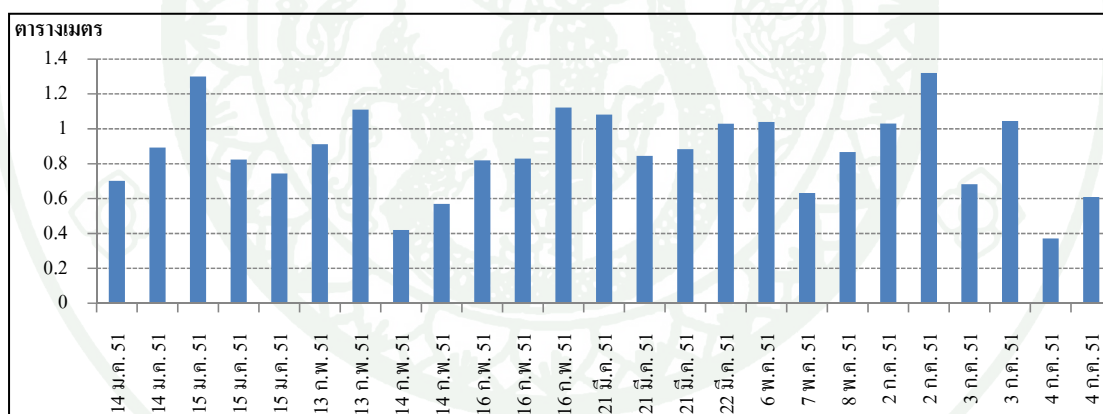
ภาพที่ 58 ตัวอย่างหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* ที่โผล่พ้นน้ำ

ตารางที่ 11 ขนาดของร่อยรอยการกินหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* บริเวณแหลมจุโหยและหาด
คูบที่มีการสำรวจพบ จำนวน 25 ร่อยรอย

วันที่สำรวจ	ขนาดของร่อยรอยที่สำรวจพบ			พื้นที่กิน อาหาร (ตร.ม.)	ปริมาณพื้นที่ กินอาหาร (ลบ.ม.)
	ความกว้าง (เมตร)	ความยาว (เมตร)	ความลึก (เมตร)		
14 ม.ค. 51	0.18	3.90	0.10	0.70	0.07
14 ม.ค. 51	0.21	4.25	0.09	0.89	0.08
15 ม.ค. 51	0.25	5.20	0.12	1.30	0.16
15 ม.ค. 51	0.17	4.85	0.08	0.82	0.07
15 ม.ค. 51	0.16	4.65	0.15	0.74	0.11
13 ก.พ. 51	0.20	4.56	0.13	0.91	0.12
13 ก.พ. 51	0.20	5.55	0.15	1.11	0.17
14 ก.พ. 51	0.15	2.80	0.15	0.42	0.06
14 ก.พ. 51	0.15	3.80	0.10	0.57	0.06
16 ก.พ. 51	0.18	4.55	0.11	0.82	0.09
16 ก.พ. 51	0.21	3.95	0.16	0.83	0.13
16 ก.พ. 51	0.21	5.34	0.17	1.12	0.19
21 มี.ค. 51	0.21	5.15	0.18	1.08	0.19
21 มี.ค. 51	0.16	5.28	0.14	0.84	0.12
21 มี.ค. 51	0.19	4.65	0.16	0.88	0.14
22 มี.ค. 51	0.22	4.68	0.15	1.03	0.15
6 พ.ค. 51	0.23	4.52	0.20	1.04	0.21
7 พ.ค. 51	0.16	3.95	0.16	0.63	0.10
8 พ.ค. 51	0.19	4.56	0.17	0.87	0.15
2 ก.ค. 51	0.20	5.15	0.17	1.03	0.18
2 ก.ค. 51	0.25	5.28	0.16	1.32	0.21
3 ก.ค. 51	0.21	3.25	0.18	0.68	0.12
3 ก.ค. 51	0.17	6.15	0.14	1.05	0.15
4 ก.ค. 51	0.16	2.32	0.15	0.37	0.06
4 ก.ค. 51	0.18	3.38	0.16	0.61	0.10
เฉลี่ย	0.19	4.47	0.15	0.87	0.13

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ข้อมูลการสำรวจร่องรอยการกินหญ้าทะเลในช่วงเวลาแต่ละเดือน จำนวน 25 ร่องรอย

วันที่สำรวจ	จำนวน ร่องรอย (N)	พื้นที่ร่องรอย การกินหญ้าของ พะยูน (ค่าเฉลี่ย±SD)	สัมประสิทธิ์การ กระจายของพื้นที่ ร่องรอย (CV : %)	ปริมาตรร่องรอย การกินหญ้าของ พะยูน (ค่าเฉลี่ย±SD)	สัมประสิทธิ์การ กระจายของ ปริมาตรร่องรอย (CV : %)
14-15 มกราคม 2551	5	0.89 ± 0.24	26.80	0.10 ± 0.04	38.83
13-16 กุมภาพันธ์ 2551	7	0.83 ± 0.26	31.48	0.12 ± 0.05	43.27
21-22 มีนาคม 2551	4	0.10 ± 0.11	11.84	0.15 ± 0.03	21.05
6-8 พฤษภาคม 2551	3	0.85 ± 0.20	24.18	0.15 ± 0.05	35.21
2-4 กรกฎาคม 2551	6	0.84 ± 0.35	41.33	0.13 ± 0.06	41.18



ภาพที่ 59 แสดงขนาดของพื้นที่การกินหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* ของพะยูนในแต่ละร่องรอย จำนวน 25 ร่องรอย



ภาพที่ 60 ความยาวมูลพะยูนก้อนแรก



ภาพที่ 61 ความยาวมูลพะยูนก้อนสอง



ภาพที่ 62 ลักษณะภายนอกของมูลพะยูน



ภาพที่ 63 มูลพะยูน ลักษณะอ่อนนุ่ม สีเขียวอมเหลือง



ภาพที่ 64 ลักษณะโครงสร้างภายในมูลพะยูนมีเส้นใยของหญ้าทะเลในปริมาณมาก



ภาพที่ 65 โครงสร้างใบหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* ที่พบภายในมูลของพะยูน

ผลการศึกษาสำรวจร่องรอยการกินอาหาร พบว่า ลักษณะการกินหญ้าทะเล เป็นการถูไถเป็นแนวร่องของพื้นหญ้าทะเลแบบรูปตัวเอส (S) ไม่พบร่องรอยของแนวร่องการกินหญ้าที่เป็นเส้นตรง ดังภาพที่ 56 เนื่องจากขณะที่พะยูนกินหญ้าทะเลอาศัยการพุงตัวในทะเลโดยใช้อวัยวะส่วนที่เป็นครีบหน้าคล้ายใบพายคอยค้ำตัวพะยูนเพื่อมิให้ส่วนท้องต้องครูดกับพื้นทราย ทำให้พบเห็นร่องรอยที่เป็นหลุมขนาดเล็กอยู่ข้างแนวร่องรอยการกินหญ้าทะเลอยู่เป็นระยะๆ อีกทั้งความยาวของร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูนแต่ละครั้งที่สำรวจพบขึ้นอยู่กับความกว้างของขนาดปากของพะยูน ดังตารางที่ 11 แสดงว่า พะยูนที่มีอายุมากและมีขนาดตัวใหญ่กว่าย่อมมีอัตราการกินหญ้าทะเลในแต่ละแนวร่องรอยได้มากและยาวกว่า เนื่องจากความต้องการกินอาหารมีปริมาณมากกว่าตัวพะยูนที่มีขนาดเล็กกว่าในแต่ละวัน

นอกจากนี้ชนิดหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกินบริเวณแนวร่องรอยการกินหญ้าทะเลที่พบจำนวน 25 ร่องรอย พบว่าพะยูนชอบกินหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มากกว่าชนิดอื่นในพื้นที่แหล่งอาหารบริเวณเกาะตะลิ่ง นอกจากนี้การวิเคราะห์ชนิดหญ้าทะเลที่มีการแยกชนิดหญ้าทะเลจากการสำรวจพบในมูลของพะยูนเมื่อวันที่ วันที่ 2 กรกฎาคม 2551 ดังภาพที่ 65 พบว่า ชนิดหญ้าทะเลที่พะยูนได้จับถ่ายออกมาเป็นหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* สอดคล้องกับการศึกษาของ Murray *et al.* (1977) พบว่า พะยูนมักชอบเลือกกินหญ้าทะเลที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม (soft) และค่อนข้างบาง (sparse) ก่อนหญ้าทะเลชนิดอื่น ได้แก่ หญ้าอำพันหรือหญ้าใบมะกรูด (*Halophila ovalis*) รวมทั้งการศึกษาของ Heinsohn and Birch (1972) พบว่า พะยูนมักเข้าไปในพื้นที่แหล่งอาหารและชอบกินหญ้าทะเลชนิด *Cymodocea spp.* และ *Halodule spp.* อีกทั้ง Murray *et al.* (1977) พบว่า พะยูนมักชอบเลือกกินหญ้าทะเลที่มีสารประกอบประเภท fibre ค่อนข้างน้อย อ่อนนุ่ม (soft) และค่อนข้างบาง (sparse) ก่อนหญ้าทะเลชนิดอื่น ได้แก่ หญ้าอำพันหรือหญ้าใบมะกรูด (*Halophila ovalis*) และหญ้าทะเลชนิดกุยช่ายทะเล (*Halodule uninervis*) และ กาญจนา และคณะ (2547) พบว่าชนิดหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกินเป็นอาหาร คือ หญ้าอำพันหรือหญ้าใบมะกรูด (*Halophila ovalis*)

การศึกษาลักษณะโครงสร้างของชนิดหญ้าทะเลในบริเวณแหลมจุโหยและหาดคูบที่มีการสำรวจร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูน รวมทั้งการสำรวจพบชนิดหญ้าทะเลในมูลของพะยูนที่อาศัยอยู่ในบริเวณเกาะตะลิ่งมักชอบกินหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มากที่สุด ผลการศึกษาพบว่า โครงสร้างชนิดหญ้าทะเลบริเวณแหลมจุโหย หาดคูบและอ่าวทุ่งจีน เกาะตะลิ่งมีการสำรวจพบรวมทั้งสิ้น จำนวน 8 ชนิด ดังตารางที่ 13 สอดคล้องกับการศึกษาของ Chansang and Poovachiranon (1994); Poovachiranon (2000); Nakanishi *et al.* (2005) พบว่า ชนิดของหญ้าทะเลโดยรอบเกาะตะลิ่งมีอยู่ทั้งสิ้น 11 ชนิด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 13 ชนิดหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิงบึงที่มีการสำรวจพบ จำนวน 8 ชนิด

Family	Species
Potamogetonaceae	● <i>Halodule uninervis</i> ● <i>Halodule pinifolia</i> ● <i>Cymodocea serrulata</i> ● <i>Cymodocea rotundata</i> ● <i>Syringodium isoetifolium</i>
Hydrocharitaceae	● <i>Halophila ovalis</i> ● <i>Thalassia hemprichii</i> ● <i>Enhalus acoroides</i>

1.4 ปริมาณการกินหญ้าทะเลของพะยูนบริเวณเกาะตะลิงบึง

จากการวิเคราะห์ปริมาณการกินหญ้าทะเลในชนิดที่พะยูนชอบกินคือ *Halophila ovalis* โดยการวางแปลงตัวอย่างขนาด 1.0 x 1.0 เมตร (พื้นที่ 1 ตารางเมตร) ผลการศึกษาดังตารางที่ 14 พบว่า ปริมาณหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกิน คิดเป็นน้ำหนักสดต่อตารางเมตรของหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 399.76 ± 122.83 กรัม (อยู่ระหว่าง 194.91 – 526.78) น้ำหนักแห้งต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ย 47.70 ± 19.26 กรัม (อยู่ระหว่าง 18.94 – 70.03) จำนวนใบต่อตารางเมตร มีค่าเฉลี่ย $7,188 \pm 3,761$ กรัม (อยู่ระหว่าง 3,425 – 12,570) เมื่อนำข้อมูลทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า สัมประสิทธิ์ของความแปรปรวน (CV) เท่ากับ 30.32 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการเก็บตัวอย่างน้ำหนักสดของหญ้าทะเลในช่วง 2 ฤดูกาล ทำให้การเจริญเติบโตของผลผลิตในโครงสร้างของหญ้าทะเล ทั้งราก ลำต้นและใบมีปริมาณที่แตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยกึ่งกลางของน้ำหนักสด มีค่าเท่ากับ 360.84 กรัมต่อตารางเมตร

การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่แหล่งอาหารของพะยูนบริเวณเกาะตะลิงบึงโดยใช้ข้อมูลปริมาณการกินอาหารของพะยูน จากการศึกษาก่อนของ Preen (1993); Aregones (1996) พบว่า พะยูน 1 ตัว สามารถกินหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* ได้ปริมาณเฉลี่ยประมาณ 25 – 40 กิโลกรัมสดต่อตัวต่อวัน (25,000 - 40,000 กรัม) ดังนั้นพื้นที่หญ้าทะเลที่พะยูนใช้ในการบริโภคต่อวัน มีค่าเท่ากับ

62.54 - 100.06 ตารางเมตร หรือ 0.0391 - 0.0625 ไร่ต่อตัว [(25,000/399.76) – (40,000/399.76)] ดังตารางที่ 15 ขณะเดียวกันข้อมูลที่มีการสำรวจประชากรของพะยูนบริเวณเกาะตะลิงบึงโดยกาญจนา (2548) รายงานว่า สามารถพบเห็นพะยูนได้มากที่สุดในประเทศไทยบริเวณเกาะตะลิงบึง-เกาะมุก อำเภอกันตังและอำเภอสีเกา จังหวัดตรัง เมื่อวันที่ 20 - 27 กุมภาพันธ์ 2548 จำนวน 42 - 126 ตัว โดยวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2548 สำรวจพบพะยูนสูงสุด คือ 126 ตัว ผลการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า พะยูนที่อาศัยอยู่ในบริเวณเกาะตะลิงบึงมีความต้องการในการใช้ขนาดของพื้นที่เพื่อเป็นแหล่งอาหารสำหรับการกินหญ้าทะเลประมาณวันละ 25 – 40 กิโลกรัม รวมพื้นที่ประมาณ 4.92 - 7.88 ไร่ต่อวัน [126 (0.0391-0.0625)]

ตารางที่ 14 ข้อมูลการเก็บตัวอย่างหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* ขนาดแปลงตัวอย่าง

1 ตารางเมตร

วันที่เก็บตัวอย่าง	แปลงที่	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	จำนวนใบ	น้ำหนัก แห้งต่อ น้ำหนักสด (ร้อยละ)	ปริมาณ ความชื้นเมื่อ เทียบกับ น้ำหนักสด (ร้อยละ)	จำนวนใบต่อ น้ำหนักสด
24 มกราคม 2551	1	433.80	40.50	12,570	9.34	90.66	28.98
13 กุมภาพันธ์ 2551	2	194.91	18.94	3,938	9.72	90.28	20.20
24 กุมภาพันธ์ 2551	3	526.78	70.03	8,884	13.29	86.71	16.86
14 มีนาคม 2551	4	413.46	57.15	3,425	13.82	86.18	8.28
7 พฤษภาคม 2551	5	429.84	51.87	7,121	12.07	87.93	16.57
เฉลี่ย		399.76	47.70	7,188	11.65	88.35	18.18
ค่าสูงสุด		526.78	70.03	12,570	13.82	90.66	28.98
ค่าต่ำสุด		194.91	18.94	3,425	9.34	86.18	8.28
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		122.83	19.26	3,761	2.04	2.04	7.47

ตารางที่ 15 แสดงขนาดพื้นที่หญ้าทะเลที่พะยูนใช้กินอาหารต่อวัน

ปริมาณการกินหญ้าทะเลน้ำหนักเปียก (กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน)	ขนาดพื้นที่หญ้าทะเลที่พะยูนใช้กินอาหารต่อวัน (ตารางเมตร)	(ไร่)
25	62.54	0.0391
30	75.05	0.0469
35	87.55	0.0547
40	100.06	0.0625

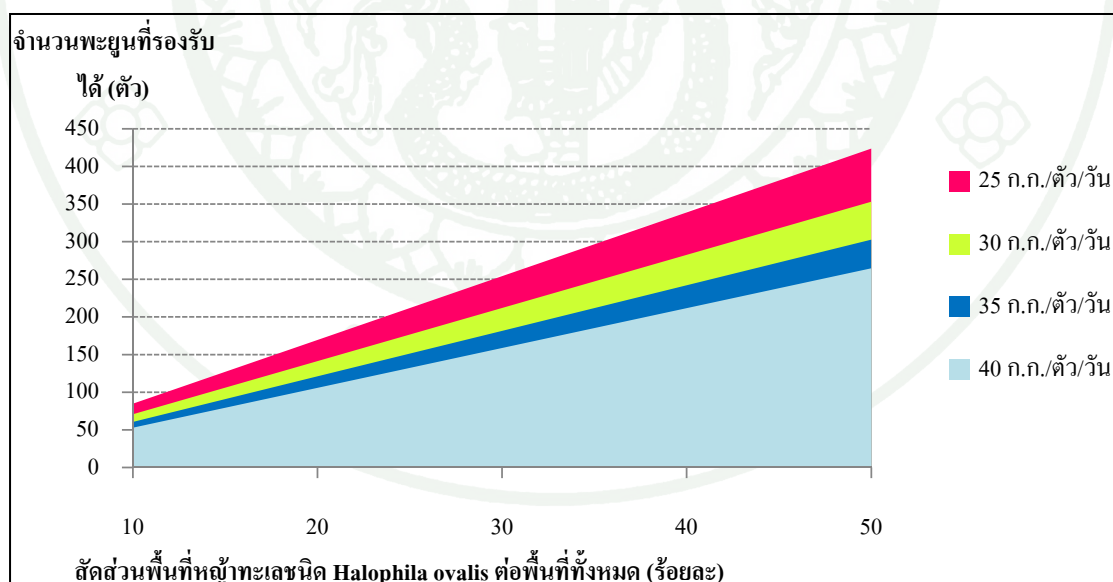
การวิเคราะห์การฟื้นตัวเองตามธรรมชาติของหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* โดย Mukai *et al.* (1999) ทำการศึกษาร่องรอยการกินอาหารของพะยูน (feeding trails) พบว่า หญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีการเจริญเติบโตหรือฟื้นฟูกลับมาเหมือนเดิมตามธรรมชาติ โดยใช้ระยะเวลาการฟื้นตัวต่อรอบ (crop) ประมาณ 5 เดือน (ประมาณ 150 วัน) จากข้อมูลขนาดพื้นที่แหล่งอาหารของพะยูนต่อตัวต่อรอบการฟื้นตัวของหญ้าทะเล ทำให้ได้ขนาดของพื้นที่ที่สามารถรองรับการกินอาหารมีค่าเท่ากับ 5.86 – 9.38 ไร่ (9,380.68 – 15,009 ตารางเมตรต่อตัวต่อรอบ) เมื่อนำผลการสำรวจประชากรของพะยูนบริเวณเกาะตะลิงบึงของกาญจนนา (2548) มาเป็นข้อมูลในการหาขนาดของพื้นที่ที่สามารถรองรับได้ เนื่องจากเป็นประชากรของพะยูนที่มีการสำรวจพบมากที่สุด ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า จากการสำรวจประชากรพบพะยูนบริเวณเกาะตะลิงบึงมากที่สุดประมาณ 126 ตัว ทำให้ขนาดของพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลทั้งหมดบริเวณเกาะตะลิงบึงที่พะยูนต้องการใช้ในการกินอาหาร มีค่าเท่ากับ 738.73 - 1,181.97 ไร่ (25 - 40 กิโลกรัมต่อวัน)

เมื่อนำผลการศึกษาขนาดของแหล่งหญ้าทะเลทั้งหมดบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลของเกาะตะลิงบึง จังหวัดตรัง โดยกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช (2553) ได้ทำการศึกษาลักษณะโครงสร้างเด่นของชนิดหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิงบึงรวมทั้งสิ้น 9 ชนิด และมีขนาดพื้นที่ของหญ้าทะเลรวมทั้งสิ้นประมาณ 1,987.0 เฮกตาร์ (4,967.50 ไร่) ด้วยเหตุดังกล่าวเมื่อวิเคราะห์การเจริญเติบโตของแหล่งหญ้าทะเลที่สามารถฟื้นตัวกลับมากงสภาพเดิมในเวลา 5 เดือน (Mukai *et al.*, 1999) ของพื้นที่หญ้าทะเลทั้งหมดของเกาะตะลิงบึง ดังตารางที่ 16 พบว่า ปริมาณหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* บริเวณเกาะตะลิงบึงที่มีขนาดพื้นที่น้อยที่สุด (limiting factors) โดยคิดเป็นอัตราส่วนของพื้นที่หญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* ที่สามารถรองรับการเป็นแหล่งอาหารได้จากปริมาณ 10 – 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หญ้าทะเลทั้งหมดรวม 4,967.50 ไร่ จะมีขนาดของพื้นที่หญ้า

ทะเลชนิด *Halophila ovalis* เท่ากับ 496.80, 993.50, 1,490.30, 1,987, 2,483.80 ไร่ ตามลำดับ ดังนั้นเมื่อพะยูนมีอัตราการกินหญ้าทะเลเป็นปริมาณเฉลี่ยเท่ากับ 25, 30, 35 และ 40 กิโลกรัม/ตัว/วัน ดังภาพที่ 66 ทำให้ขนาดพื้นที่หญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* บริเวณเกาะตะลิงบึงที่สามารถรองรับจำนวนของพะยูนได้เท่ากับ 85 – 424, 71 – 353, 61 – 303 และ 53 – 265 ตัว นับว่าปัจจุบันแหล่งอาหารบริเวณเกาะตะลิงบึงยังมีเพียงพอที่สามารถรองรับประชากรของพะยูนได้

ตารางที่ 16 แสดงปริมาณการกินหญ้าทะเลของพะยูนกับจำนวนพะยูนที่สามารถรองรับได้

ปริมาณการกินหญ้าทะเลของพะยูน (กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน)	จำนวนของพะยูนที่สามารถรองรับได้ (ตัว)				
	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %
25	85	169	254	339	424
30	71	141	212	282	353
35	61	121	182	242	303
40	53	106	159	212	265



ภาพที่ 66 แสดงจำนวนพะยูนที่รองรับได้ในแหล่งอาหารที่เป็นหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis*

2. การหาผลผลิตและคุณค่าทางอาหารในโครงสร้างหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน

2.1 การหาผลผลิตมวลชีวภาพหญ้าทะเลในแหล่งหากินของพะยูน

การหาผลผลิตมวลชีวภาพของหญ้าทะเลจากการวางแปลงเก็บตัวอย่างหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน คือ *Halophila ovalis* ในแต่ละแปลงขนาดพื้นที่ 0.25 ตารางเมตร (0.50×0.50 เมตร) จำนวน 20 แปลง โดยให้ครอบคลุมการเปลี่ยนแปลงของลักษณะภูมิอากาศทั้งสองช่วงฤดูกาล ทำการเก็บตัวอย่างในช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนมกราคม – เมษายน 2551 จำนวน 16 แปลง และช่วงฤดูมรสุมในเดือนพฤษภาคม 2551 จำนวน 4 แปลง (ตารางที่ 17, ภาพที่ 67 และ 68)

ผลการศึกษาปริมาณของผลผลิตมวลชีวภาพหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่า น้ำหนักสดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 99.94 ± 33.54 กรัม (อยู่ระหว่าง 23.29 – 158.53) มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) เท่ากับ 33.56 เปอร์เซ็นต์จำนวนใบของหญ้าทะเลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $1,797 \pm 915$ ใบ (อยู่ระหว่าง 551 – 3,354) มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) เท่ากับ 50.92 เปอร์เซ็นต์ จำนวนใบต่อน้ำหนักสดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.98 ± 7.57 ใบต่อกรัม (อยู่ระหว่าง 5.83 – 36.16) มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) เท่ากับ 42.09 เปอร์เซ็นต์

เมื่อนำตัวอย่างหญ้าทะเลทั้งหมดจากแปลงสำรวจบริเวณแหลมจุโหยและหาดคูบที่มีปริมาณของน้ำหนักสดไปเข้าตู้อบมีการควบคุมอุณหภูมิที่ 70 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 48 ชั่วโมง หรือจนกว่าค่าน้ำหนักแห้งของตัวอย่างหญ้าทะเลไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยการเข้าตู้อบเพื่หาน้ำหนักแห้งที่คณะวิทยาศาสตร์และการประมง วิทยาเขตราชวมงคล จังหวัดตรัง พบว่า น้ำหนักแห้งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.92 ± 5.37 กรัม (อยู่ระหว่าง 2.55 – 22.12) มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) เท่ากับ 45.04 เปอร์เซ็นต์

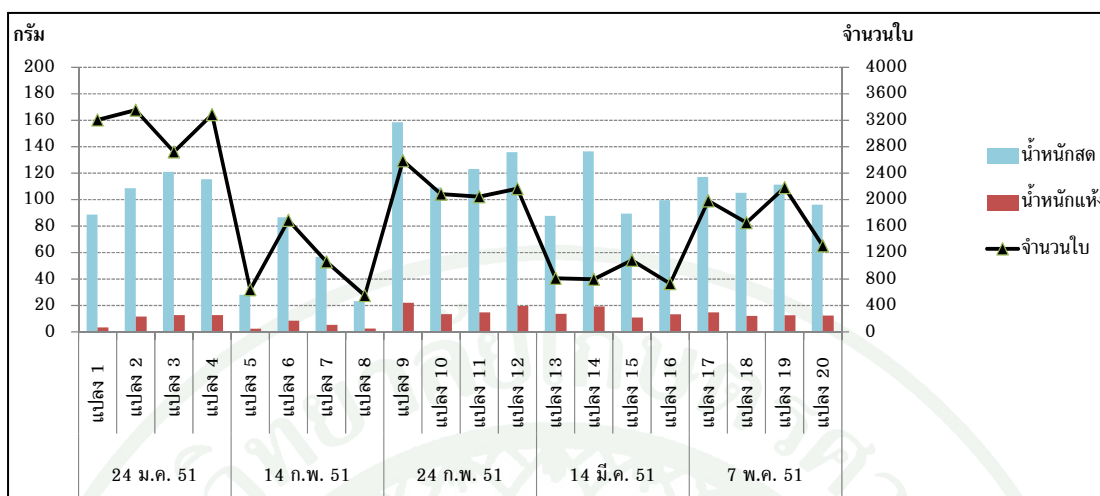
ผลการศึกษามวลชีวภาพของแหล่งอาหารของพะยูนเปรียบเทียบกับมวลชีวภาพหญ้าทะเลของปริมาณน้ำหนักที่หายไปคิดเป็นร้อยละ (ภาพที่ 69) พบว่า น้ำหนักแห้งต่อน้ำหนักสดมีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 11.93 ± 2.52 (อยู่ระหว่าง 3.81 – 15.60) น้ำหนักของหญ้าทะเลที่หายไปมีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 88.07 ± 2.52 (อยู่ระหว่าง 84.40 – 96.19) แสดงว่าปริมาณน้ำที่อยู่ในน้ำหนักสดของหญ้าทะเลมีค่าประมาณ 8 – 9 เท่าของน้ำหนักแห้ง

ตารางที่ 17 ผลผลิตมวลชีวภาพหอยทากชนิด *Halophila ovalis* ในแปลงตัวอย่าง 0.25 ตารางเมตร

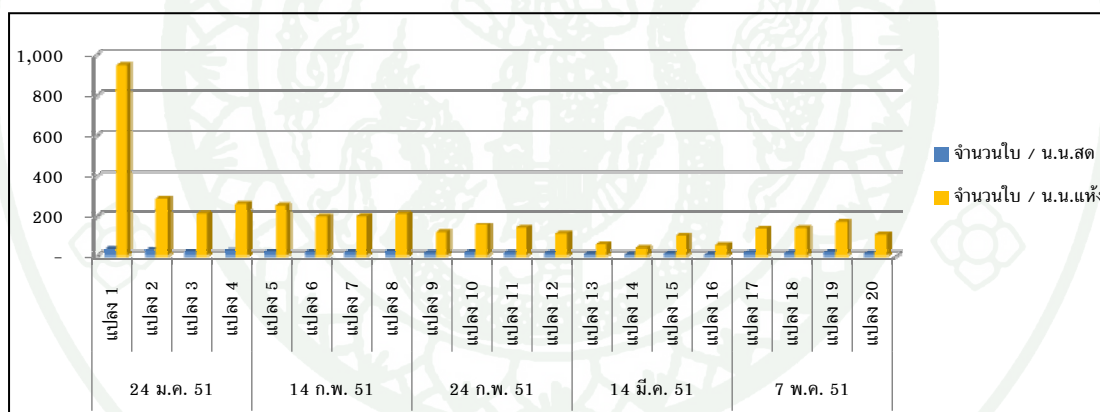
วันที่เก็บตัวอย่าง	แปลงที่	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	จำนวนใบ	น้ำหนักแห้งต่อน้ำหนักสด (ร้อยละ)	น้ำหนักที่หายไป (ร้อยละ)	จำนวนใบต่อน้ำหนักสด
24 มกราคม 2551	1	88.67	3.38	3,206	3.81	96.19	36.16
	2	108.63	11.60	3,354	10.68	89.32	30.88
	3	121.00	12.80	2,723	10.58	89.42	22.50
	4	115.50	12.72	3,287	11.01	88.99	28.46
13 กุมภาพันธ์ 2551	5	28.10	2.55	639	9.07	90.93	22.74
	6	86.73	8.48	1,688	9.78	90.22	19.46
	7	56.79	5.30	1,060	9.33	90.67	18.67
	8	23.29	2.61	551	11.21	88.79	23.66
24 กุมภาพันธ์ 2551	9	158.53	22.12	2,589	13.95	86.05	16.33
	10	109.21	13.50	2,084	12.36	87.64	19.08
	11	123.19	14.75	2,045	11.97	88.03	16.60
	12	135.85	19.66	2,166	14.47	85.53	15.94

ตารางที่ 17 (ต่อ)

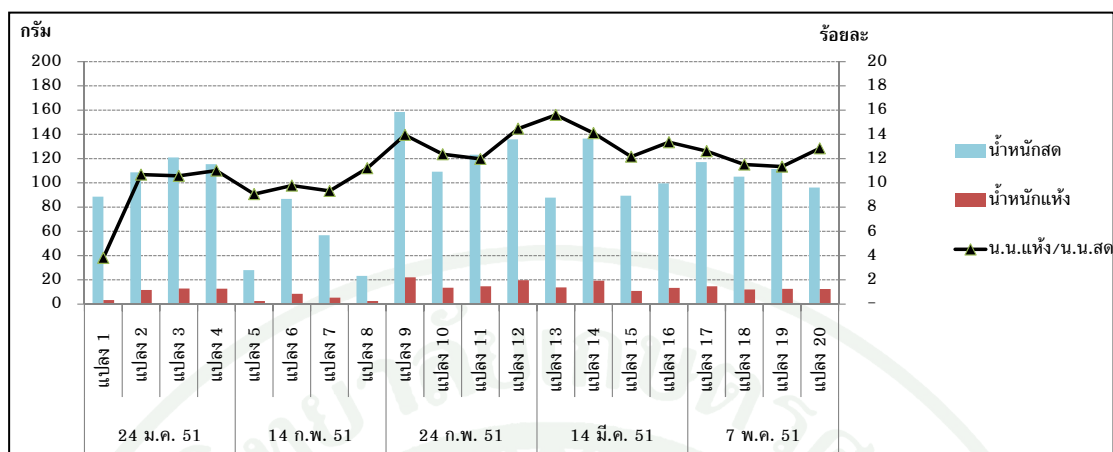
วันที่เก็บตัวอย่าง	แปลงที่	น้ำหนักสด (กรัม)	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	จำนวนใบ	น้ำหนักแห้งต่อน้ำหนักสด (ร้อยละ)	น้ำหนักที่หายไป (ร้อยละ)	จำนวนใบต่อน้ำหนักสด
14 มีนาคม 2551	13	87.80	13.70	812	15.60	84.40	9.25
	14	136.60	19.27	797	14.11	85.89	5.83
	15	89.46	10.88	1,085	12.16	87.84	12.13
	16	99.60	13.30	731	13.35	86.65	7.34
7 พฤษภาคม 2551	17	117.14	14.78	1,983	12.62	87.38	16.93
	18	105.13	12.10	1,652	11.51	88.49	15.71
	19	111.37	12.63	2,183	11.34	88.66	19.60
	20	96.20	12.36	1,303	12.85	87.15	13.54
เฉลี่ย		99.94	11.92	1,797	11.93	88.07	17.98
ค่าสูงสุด		158.53	22.12	3,354	15.60	96.19	36.16
ค่าต่ำสุด		23.29	2.55	551	3.81	84.40	5.83
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)		33.54	5.37	915	2.52	2.52	7.57
สัมประสิทธิ์การกระจาย (CV)		33.56	45.04	50.92	21.13	2.86	42.09



ภาพที่ 67 น้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง และจำนวนใบ ของแปลงตัวอย่างหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* ขนาดแปลงตัวอย่าง 0.25 ตารางเมตร



ภาพที่ 68 ค่าเฉลี่ยของจำนวนใบต่อน้ำหนักสด และจำนวนใบต่อน้ำหนักแห้ง ของแปลงตัวอย่างหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* ขนาดแปลงตัวอย่าง 0.25 ตารางเมตร



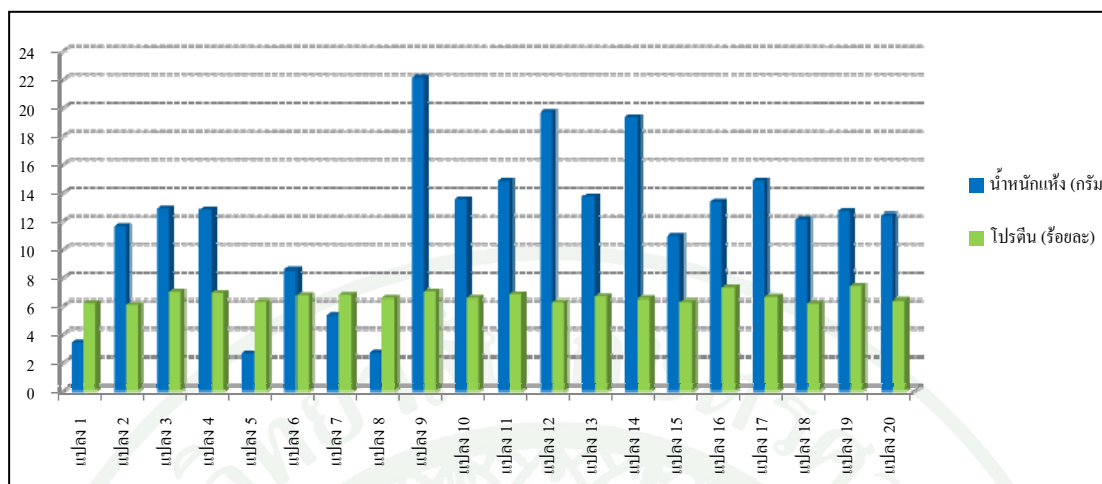
ภาพที่ 69 ร้อยละของน้ำหนักแห้งต่อน้ำหนักสดของแปลงตัวอย่างหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* ขนาดแปลงตัวอย่าง 0.25 ตารางเมตร

2.2 ปริมาณโปรตีนในหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน

การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน จากการวางแผนเก็บตัวอย่างหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน คือ *Halophila ovalis* ในแต่ละแปลงขนาดพื้นที่ 0.25 ตารางเมตร (0.50 x 0.50 เมตร) จำนวน 20 แปลง โดยปริมาณของน้ำหนักแห้งภายหลังจากการผ่านเข้าตู้อบและควบคุมอุณหภูมิที่ 70 องศาเซลเซียส ใช้เวลา 48 ชั่วโมง หรือจนกว่าค่าน้ำหนักแห้งของตัวอย่างหญ้าทะเลไม่มีการเปลี่ยนแปลงของหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* ที่มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า น้ำหนักแห้งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.92 ± 5.37 กรัม (อยู่ระหว่าง 2.55 – 22.12) และเมื่อนำมวลชีวภาพที่เป็นน้ำหนักแห้งของหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* จำนวนทั้ง 20 แปลงตัวอย่าง ไปทำการวิเคราะห์หาค่าร้อยละของปริมาณโปรตีนในห้องปฏิบัติการภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตารางที่ 18 และภาพที่ 70 พบว่า ปริมาณของโปรตีนในมวลชีวภาพของหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 6.57 ± 0.35 (อยู่ระหว่าง 6.05 – 7.35)

ตารางที่ 18 แสดงเปรียบเทียบระหว่างน้ำหนักแห้งกับปริมาณโปรตีนในหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน (*Halophila ovalis*)

แปลงสำรวจที่	น้ำหนักแห้ง	ปริมาณโปรตีน
	(กรัม)	(ร้อยละ)
แปลง 1	3.38	6.18
แปลง 2	11.6	6.05
แปลง 3	12.8	6.93
แปลง 4	12.72	6.85
แปลง 5	2.55	6.27
แปลง 6	8.48	6.67
แปลง 7	5.3	6.69
แปลง 8	2.61	6.48
แปลง 9	22.12	6.95
แปลง 10	13.5	6.48
แปลง 11	14.75	6.75
แปลง 12	19.66	6.24
แปลง 13	13.7	6.59
แปลง 14	19.27	6.45
แปลง 15	10.88	6.25
แปลง 16	13.3	7.25
แปลง 17	14.78	6.55
แปลง 18	12.1	6.15
แปลง 19	12.63	7.35
แปลง 20	12.36	6.33
ค่าเฉลี่ย	11.92	6.57
ค่าสูงสุด	22.12	7.35
ค่าต่ำสุด	2.55	6.05
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.37	0.35



ภาพที่ 70 แสดงเปรียบเทียบระหว่างน้ำหนักแห้งกับปริมาณโปรตีนในหญ้าทะเลชนิด

Halophila ovalis

ผลการศึกษาจากการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนในมูลของพะยูนที่ทำการเก็บตัวอย่างในบริเวณร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูน พบว่า ปริมาณคุณค่าทางอาหารของโปรตีนในมวลชีวภาพของหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 6.57 ± 0.35 (อยู่ระหว่าง 6.05–7.35) ในขณะที่การศึกษาของ (Murray *et al.*, 1977) พบว่า พะยูนมักชอบเลือกกินหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* และ *Halodule uninervis* เนื่องจากคุณค่าทางอาหารในหญ้าทะเลชนิดดังกล่าว มีปริมาณของสารประกอบประเภท crude protein มากถึง 19 เปอร์เซ็นต์ และมีสารประกอบประเภท fibre ค่อนข้างน้อย นอกจากนี้ (Lanyon, 1992) พบว่า หญ้าทะเลเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารของปริมาณไนโตรเจนค่อนข้างสูง และมีสาร fibre ค่อนข้างน้อย

3. สถานภาพและศักยภาพของแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิง

การประเมินสถานภาพระบบแหล่งหากินของพะยูนจากปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ผลการศึกษาพบว่า

3.1 การหาตัวชี้วัดเฉพาะในแหล่งหากินของพะยูน

การเก็บข้อมูลตัวชี้วัดเฉพาะของสิ่งแวดล้อมในแหล่งหากินของพะยูนจาก 3 ปัญหา 4 กิจกรรม และตัวที่เป็นเหตุของปัญหา รวมทั้งสิ้น 15 ตัวชี้วัด ดังภาพที่ 22 และตารางที่ 8 ทั้งที่เป็น

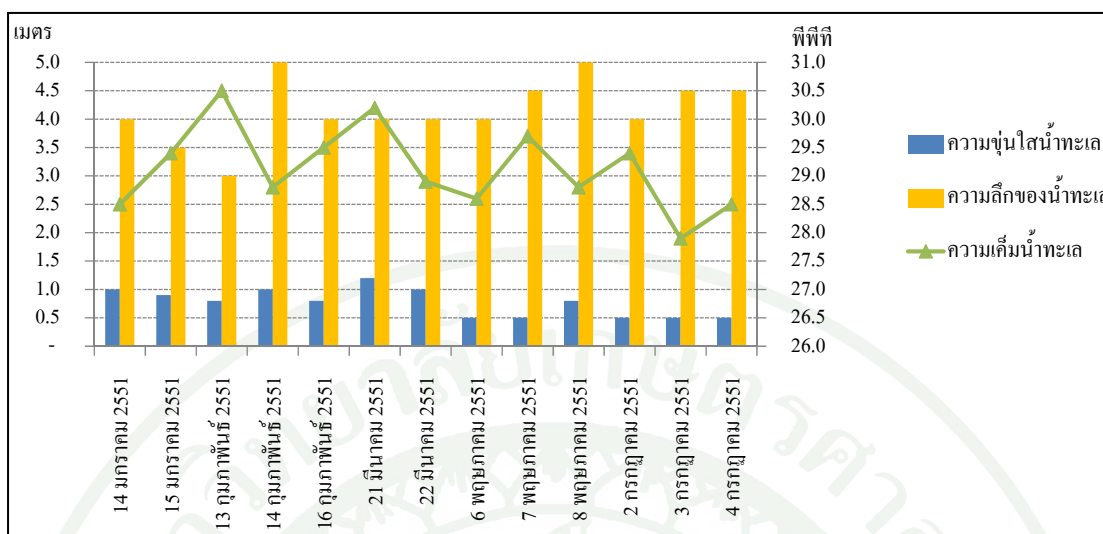
แหล่งสร้างปัญหา (point sources) และแหล่งรองรับปัญหา (point effects) เป็นผลพวงจากกลไกสิ่งแวดล้อมของการควบคุมการทำงานในแหล่งอาหารที่เป็นหญ้าทะเล รวม 2 กลไก คือ

3.1.1 กลไกสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ได้แก่ ความเค็มของน้ำทะเล และอุณหภูมิของน้ำทะเล เป็นกลไกอันเนื่องมาจากปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นเองด้วยการปรับตัวเป็นเวลานาน จนทำให้แหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิงมีการปรับสมดุล โดย Satumanatpan and Poovachiranon (2010) พบว่า โครงสร้างของระบบหญ้าทะเลสามารถเจริญเติบโตได้ดีและมีทั้งชนิดและปริมาณหญ้าทะเลมากที่สุดในประเทศไทย

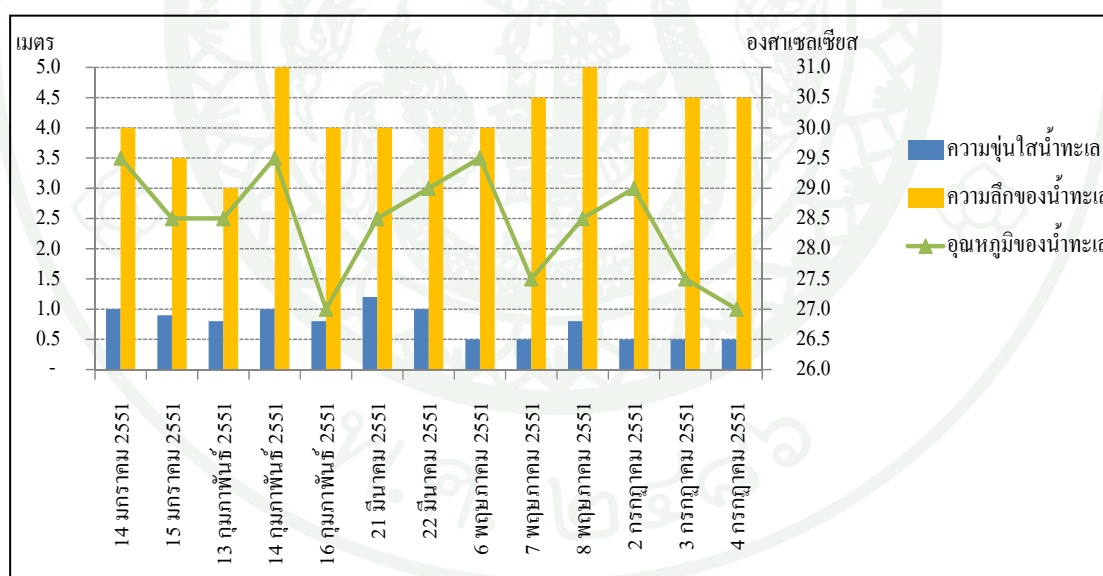
ผลการศึกษาจากการเก็บตัวอย่างในช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนมกราคม – มีนาคม 2551 จำนวน 7 ครั้ง และช่วงฤดูมรสุมในเดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม 2551 จำนวน 6 ครั้ง ดังตารางที่ 19 พบว่า ตัวชี้วัดทางกายภาพทั้ง 4 ตัวที่มีค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ภาพที่ 71 และ 72) คือ ความขุ่นใสของน้ำทะเลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.8 ± 0.2 เมตร (อยู่ระหว่าง 0.5 – 1.2) ความลึกของน้ำทะเลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.2 ± 0.6 เมตร (อยู่ระหว่าง 3.0 – 5.0) ความเค็มของน้ำทะเลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.1 ± 0.7 พีพีที (อยู่ระหว่าง 27.9 – 30.5) และอุณหภูมิของน้ำทะเลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.4 ± 0.9 องศาเซลเซียส (อยู่ระหว่าง 27.0 – 29.5) ขณะเดียวกันการศึกษาก่อนของ Nakanishi (2005) พบว่า หญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* เป็นหญ้าทะเลที่มีลักษณะเด่นสามารถพบเห็นได้ถึงความลึกของน้ำทะเลมีค่าเฉลี่ย $+0.5 - 1.3$ เมตร รวมทั้ง Lee *et al.* (2007) พบว่า ผลผลิตของหญ้าทะเลที่ถูกควบคุมโดยกระบวนการทางชีวภาพ ทั้งจาก แสง อุณหภูมิ และธาตุอาหาร (inorganic nutrient) ซึ่งเป็นปัจจัยหลักของการควบคุมผลผลิตและการเจริญเติบโตของหญ้าทะเล เช่น อุณหภูมิที่เหมาะสมกับแหล่งหญ้าทะเลในเขตอบอุ่น (temperate) อยู่ระหว่าง 11.5 - 26 องศาเซลเซียส ส่วนในเขตร้อนและร้อนชื้น (tropical/subtropical) อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 23 – 32 องศาเซลเซียส เป็นต้น

ตารางที่ 19 ข้อมูลตัวดัชนีชี้วัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพแปลงพื้นที่ศึกษาบริเวณแหลมจุโหย
และหาดตูบ เกาะตะลิ่ง

วัน-เดือน-ปี	ตัวดัชนี			
	ความขุ่นใส	ความลึกของ	ความเค็ม	อุณหภูมิของ
	น้ำทะเล	น้ำทะเล	น้ำทะเล	น้ำทะเล
	(เมตร)	(เมตร)	(พีพีที)	(องศาเซลเซียส)
14 มกราคม 2551	1.0	4.0	28.5	29.5
15 มกราคม 2551	0.9	3.5	29.4	28.5
13 กุมภาพันธ์ 2551	0.8	3.0	30.5	28.5
14 กุมภาพันธ์ 2551	1.0	5.0	28.8	29.5
16 กุมภาพันธ์ 2551	0.8	4.0	29.5	27.0
21 มีนาคม 2551	1.2	4.0	30.2	28.5
22 มีนาคม 2551	1.0	4.0	28.9	29.0
6 พฤษภาคม 2551	0.5	4.0	28.6	29.5
7 พฤษภาคม 2551	0.5	4.5	29.7	27.5
8 พฤษภาคม 2551	0.8	5.0	28.8	28.5
2 กรกฎาคม 2551	0.5	4.0	29.4	29.0
3 กรกฎาคม 2551	0.5	4.5	27.9	27.5
4 กรกฎาคม 2551	0.5	4.5	28.5	27.0
ค่าเฉลี่ย	0.8	4.2	29.1	28.4
ค่าสูงสุด	1.2	5.0	30.5	29.5
ค่าต่ำสุด	0.5	3.0	27.9	27.0
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	0.2	0.6	0.7	0.9



ภาพที่ 71 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นใต้น้ำทะเล ความลึกของน้ำทะเล และความเค็มของน้ำทะเลในแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิง



ภาพที่ 72 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นใต้น้ำทะเล ความลึกของน้ำทะเลและอุณหภูมิของน้ำทะเลในแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิง

ผลการศึกษาสถานภาพทางด้านปัจจัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของชุมชนน้ำทะเลในแหล่งห้วยทะเลบริเวณเกาะตะลิง ดังตารางที่ 9 พบว่า ค่าความชื้นใต้น้ำทะเลมี

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.8 ± 0.2 เมตร (อยู่ระหว่าง 0.5 – 1.2) เปรียบเทียบกับค่าธรรมชาติระหว่าง 0 - 5 เมตร ความลึกของน้ำทะเลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.2 ± 0.6 เมตร (อยู่ระหว่าง 3.0 – 5.0) เปรียบเทียบกับค่าธรรมชาติระหว่าง 0 - 5 เมตร ความเค็มของน้ำทะเลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.1 ± 0.7 พีพีที (อยู่ระหว่าง 27.9 – 30.5) เปรียบเทียบกับค่าธรรมชาติระหว่าง 28 – 32 พีพีที และอุณหภูมิของน้ำทะเลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.4 ± 0.9 องศาเซลเซียส (อยู่ระหว่าง 27.0–29.5) เปรียบเทียบกับค่าธรรมชาติระหว่าง 28–32 องศาเซลเซียส แสดงว่า คุณภาพน้ำทะเลบริเวณแหล่งหากินของพะยูนอยู่ในสถานภาพสมดุลตามธรรมชาติ ทำให้ระบบหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิงสามารถเจริญเติบโตได้โดยไม่มีผลกระทบจากกลไกสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของน้ำทะเลแต่อย่างใด

3.1.2 กลไกสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ การใช้ประโยชน์ในพื้นที่บริเวณแหล่งหากินของพะยูน ประกอบด้วย การใช้เส้นทางเดินเรือในแนวร่องน้ำลึกระหว่างแหล่งหญ้าทะเล และการทำประมงในแหล่งหญ้าทะเล มีทั้งแบบการใช้ยานพาหนะและเครื่องมือการทำประมงประเภทวนลอยหรือวนปูม้า และแบบชาวบ้านทำการเดินเหยียบย่ำบนหญ้าทะเลโดยตรง ผลการศึกษาพบว่า

1) การใช้เส้นทางเดินเรือในแนวร่องน้ำลึก เนื่องจากเส้นทางสัญจรทางน้ำจะต้องใช้ความลึกของน้ำทะเลเป็นหลักเพื่อให้เรือสามารถเดินทางไปมาได้สะดวกโดยไม่เกยตื้นหรือติดสันดอน อีกทั้งต้องมีการรอคอยช่วงเวลาการขึ้น – ลงของน้ำทะเล เพื่อให้ระดับน้ำทะเลมีความลึกของร่องน้ำที่ใช้ในการเดินเรือได้อย่างสะดวก ปรากฏว่าร่องน้ำลึกที่อยู่ระหว่างเกาะตะลิงกับชายฝั่งทะเล ที่เป็นเส้นทางหากินหลักของพะยูนในการเดินทางเข้า - ออกเพื่อหากินในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล มีการซ้อนทับกับเส้นทางเดินเรือ เนื่องจากเป็นการร่นระยะเวลาการเดินทาง เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและน้ำมันเชื้อเพลิง นอกจากนี้เสียงดังจากเครื่องยนต์ของเรือในขณะที่แล่นอยู่ในแนวร่องน้ำ มีผลกระทบต่อเส้นทางหากินของพะยูนอีกด้วย

2) การทำประมงในแหล่งหญ้าทะเล มีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือแบบการใช้ยานพาหนะและเครื่องมือการทำประมงประเภทวนลอยหรือวนปูม้า ผลการสำรวจพบว่า เหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการวางวนลอยในบริเวณร่องน้ำและไม่มีการเก็บกู้วน ทำให้พะยูนว่ายน้ำเข้ามาติดวนและไม่สามารถโผล่ขึ้นมาหายใจได้ นอกจากนี้ยังการขาดมาตรการผ่อนผันหรือควบคุมทั้งปริมาณสถานที่และช่วงเวลาที่เหมาะสมควรให้มีการประมงได้สำหรับแบบการเดินเหยียบย่ำบนหญ้าทะเลโดยตรง เมื่อช่วงเวลาน้ำลงมีชาวบ้านเดินลงไปเหยียบย่ำบนแหล่งหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* ในช่วงน้ำลงเพื่อเก็บหาหอยชักตีนเป็นจำนวนมากในทุกๆ ครั้ง จากการตรวจวัดในพื้นที่ทุกๆ 1

ตารางเมตร พบว่า มีการเดินเหยียบย่ำเพื่อหาสัตว์หน้าดินประมาณ 70 – 80 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ เมื่อทำการวิเคราะห์โครงสร้างหญ้าทะเลตั้งแต่ราก ลำต้นและใบของชนิดที่โผล่พ้นน้ำเกือบทั้งหมดของพื้นที่ ได้รับผลกระทบจากการเดินเหยียบย่ำเต็มเกือบทุกพื้นที่ มีทั้งในลักษณะของใบจมอยู่ใต้ดิน รากลอยโผล่พ้นน้ำ มีขนาดรอยเท้าของการเหยียบย่ำบนหญ้าทะเลขึ้นอยู่กับขนาดและน้ำหนักของชาวประมง เหล่านี้ทำให้การปรับตัวและฟื้นตัวของหญ้าทะเลเพื่อให้ผลผลิตของการเจริญเติบโตช้ากว่าปกติ รวมทั้งการให้ผลผลิตน้อยลงในบริเวณที่มีการเหยียบย่ำสูง

3.2 การประเมินสถานภาพของการดำรงชีวิตในแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบง

เป็นที่ทราบแล้วว่า ระบบการดำรงชีวิตของพะยูนบริเวณแหล่งหญ้าทะเลมีบทบาทการทำหน้าที่สำคัญ คือการสืบเผ่าพันธุ์หรือการขยายพันธุ์ เพื่อเป็นเพิ่มประชากรมิให้เกิดการสูญพันธุ์ไปในอนาคต ทำให้ลักษณะโครงสร้างของการดำรงชีวิตของพะยูนจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการดิ้นรนและค้นหาพื้นที่ทั้งขนาดและคุณภาพที่เป็นแหล่งอาหารในหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกินเพื่อให้พะยูนสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างเพียงพอ จากผลการศึกษาในครั้งนี้ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของลักษณะภูมิประเทศในระบบหญ้าทะเลบริเวณชายฝั่งทะเลมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา อีกทั้งทรัพยากรที่มีความเกี่ยวเนื่องและสัมพันธ์ต่อกันและกันเป็นลูกโซ่ แต่มีความทนทานและเปราะบางต่อการถูกรบกวนได้แตกต่างกัน บางชนิดมีความคงทนได้ดี บางชนิดเปราะบางง่าย เป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีความเปราะบางต่อการดำรงชีวิตของพะยูนมากที่สุด สิ่งเหล่านี้ย่อมเป็นอุปสรรคต่อพฤติกรรมหากินของพะยูนในแหล่งหญ้าทะเลให้ยั่งยืนได้ ดังนั้นการประเมินสถานภาพของการดำรงชีวิตในแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิบงจำเป็นต้องใช้กลไกตัวควบคุมการเปลี่ยนแปลง คือ ค่าธรรมชาติ/มาตรฐานที่ใช้ตัวดัชนีที่แสดงปัจจัยจำกัด (limiting factor)

ผลจากการประเมินสถานภาพโดยการให้คะแนนตัวชี้วัดเฉพาะของระบบแหล่งหากินของพะยูน จำนวน 15 ตัว (ตารางที่ 20) พบว่า ค่าที่อยู่ในสถานภาพสมดุลธรรมชาติ มีอยู่ 4 ตัว ได้แก่ ความเค็มของน้ำทะเล, อุณหภูมิของน้ำทะเล, ความลึกของน้ำทะเลและช่วงเวลากินของพะยูน, แหล่งหากินพะยูน ทำให้มีตัวดัชนีชี้วัดสถานภาพแหล่งอาหารของพะยูนที่ทำให้หญ้าทะเลอยู่ในสถานภาพระดับดี จำนวน 4 ตัว ได้แก่ จำนวนใบของหญ้าทะเล, ขนาดความกว้างร่องรอยการกินของพะยูน, ปริมาณโปรตีนในน้ำหนักแห้ง และขนาดพื้นที่การกินอาหาร ในขณะที่ค่าที่อยู่ในสถานภาพเสี่ยงภัย มีอยู่ 7 ตัว ได้แก่ ความขุ่นใสน้ำทะเล, แนวร่องน้ำ, เส้นทางการเคลื่อนที่เข้า-ออกพะยูน, ขนาดเรือ, ปริมาณและความถี่เรือ, จำนวนเครื่องมือประมง และช่วงเวลากินอาหารของชาวประมงชายฝั่ง เหล่านี้แสดงให้เห็นว่าคุณภาพน้ำทะเลบริเวณปากแม่น้ำตรังมีความขุ่นใสดำกว่าค่าปกติตามธรรมชาติ ทำให้

กระบวนการสังเคราะห์แสงที่หญ้าทะเลมีความต้องการแสงแดดเพื่อใช้ในการปรุงอาหารและการเจริญเติบโต ข่อมส่งผลกระทบต่อโครงสร้างและหน้าที่ของแหล่งหญ้าทะเลในการให้ผลผลิตอาหารของพะยูนในแหล่งหญ้าทะเลเป็นอย่างมาก รวมไปถึงกิจกรรมที่เกิดจากมนุษย์ในแหล่งหากินของพะยูน จำเป็นต้องมีการกำหนดมาตรการแก้ไขอย่างเร่งด่วน

ตารางที่ 20 การประเมินสถานภาพในระบบแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิงบิงโดยวิธี scaling matrix

ทรัพยากร สิ่งแวดล้อม	ตัวชี้วัด	ค่าที่วัดได้ (ปัจจุบัน)	ค่าธรรมชาติหรือ มาตรฐาน	ผลการประเมิน	
				+	-
คุณภาพน้ำ	ความขุ่นใสน้ำทะเล(เมตร)	0.8 ± 0.2	< 5	-	3
	ความเค็มน้ำทะเล (พีพีที)	29.1 ± 0.7	28 - 32	0	-
	อุณหภูมิของน้ำทะเล (องศาเซลเซียส)	28.4 ± 0.9	28 - 32	0	-
ลักษณะชายฝั่ง	ความลึกของน้ำทะเล(เมตร)	4.2 ± 0.6	ขอบชายฝั่งถึง - 5	0	-
	แนวร่องน้ำ(เมตร)	3 - 6	< 5 เมตร	-	3
	ช่วงเวลาการเข้า - ออกแหล่ง หากินพะยูน	ช่วงน้ำเริ่มขึ้น	น้ำเริ่มขึ้น	-	0
	เส้นทางการเคลื่อนที่เข้า-ออก พะยูน	มีอุปสรรค ประมงวางกัน	น้ำเริ่มขึ้น	-	3
ผลผลิตหญ้า ทะเล	จำนวนใบของหญ้าทะเล (ต่อตารางเมตร)	$7,188 \pm 3,761$	>6,000	3	-
	ขนาดความกว้างร่องรอยการ กินของพะยูน (เมตร)	0.19	0.15-0.25	3	-
คุณค่าทาง อาหาร	ปริมาณโปรตีนในน้ำหนัก แห้ง (เปอร์เซ็นต์)	6.57 ± 0.35	>5	3	-
	ขนาดพื้นที่การกินอาหาร (ไร่/ตัว/วัน)	4.92	>4	3	-
เส้นทาง เดินเรือ	ขนาดเรือ (เมตร)	8 - 25	ห้ามผ่านตลอดเวลา	-	3
	ปริมาณและความถี่เรือ (ครั้ง/วัน)	10 - 20	ห้ามผ่านตลอดเวลา	-	3

ตารางที่ 20 (ต่อ)

ทรัพยากร สิ่งแวดล้อม	ตัวชี้วัดชีวิต	ค่าที่วัดได้ (ปัจจุบัน)	ค่าธรรมชาติหรือ มาตรฐาน	ผลการประเมิน	
การประมง ชายฝั่ง	จำนวนเครื่องมือประมง (ชุด/วัน)	30 - 100	ห้ามทำการประมง	-	3
	ช่วงเวลาการทำประมงชายฝั่ง	กลางวัน	ห้ามทำการประมง	-	3
รวม				+12	-21
ค่าเฉลี่ยของสถานภาพแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิ่ง					-1

จากสถานภาพรวมของระบบแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิ่งได้ค่าระหว่าง +12 กับ -21 ได้ค่าเฉลี่ยของสถานภาพทั้งหมด - 13 คะแนน หรือเฉลี่ยได้ -1 หมายความว่า ระบบแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิ่งอยู่ในสถานะเตือนภัย โดยมีการทำลายของโครงสร้างแหล่งหากินของพะยูนเพียงบางแห่ง แต่บทบาทการทำหน้าที่ยังสามารถดำเนินการต่อไปได้

4. ข้อจำกัดความยั่งยืนของพะยูนในระบบแหล่งหากิน

จากการวิเคราะห์ตัวชี้วัดทั้ง 15 ตัวดังตารางที่ 20 พบว่า เมื่อสถานภาพของระบบแหล่งหากินเพื่อการดำรงชีวิตของพะยูนในภาพรวมอยู่ในสถานภาพเตือนภัย แสดงให้เห็นว่า ปัจจุบันสถานภาพกำลังจะมีปัญหาเกิดขึ้น และมีแนวโน้มที่จะแผ่กระจายมากขึ้น จำเป็นที่ต้องมีการดำเนินการแก้ไขก่อนที่จะสายเกินไป โดยระบบสิ่งแวดล้อมของหญ้าทะเลที่เป็นโครงสร้างของหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกินมีการเปลี่ยนแปลงไปบางที่บางแห่ง แต่การทำงานยังอยู่ในช่วงที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ประกอบด้วย

4.1 ความยั่งยืนของพฤติกรรมหากินของพะยูนในแหล่งหญ้าทะเล

เนื่องจากสถานภาพแหล่งหญ้าทะเลที่พะยูนใช้บริโภคเป็นอาหารหลักในแต่ละวัน จะเป็นการบ่งชี้ปัญหาของทรัพยากรในแหล่งหญ้าทะเลเชิงปริมาณทั้งทางด้านโครงสร้าง (structure) และบทบาทการทำงาน (function) จากระบบสิ่งแวดล้อมเกาะตะลิ่งทั้ง 4 ระบบ ในแนวความคิดวิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อระบบหญ้าทะเลที่มีบทบาทหน้าที่หลักประการหนึ่ง คือ การเป็นแหล่งอาหารให้กับพะยูนเพื่อการดำรงชีวิต และโครงสร้างของหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* เป็นชนิดที่

พะยูนชอบกินมากที่สุดและมีการเจริญเติบโตได้ดีตามแนวชายฝั่งทะเลที่มีระดับน้ำทะเลขึ้น – ลง ดังนั้นตัวชี้วัดเหตุของปัญหาในการแสดงสถานภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งหากินพะยูน เมื่อทำการประเมินศักยภาพของการคงสภาพยั่งยืนที่ไม่เป็นไปตามเวลาและฤดูกาลที่เหมาะสมในระบบหญ้าทะเลเพื่อการดำรงชีวิตของพะยูนบริเวณเกาะตะลิงบึงทั้งด้านผลผลิตและคุณค่าทางอาหาร ทั้งที่เกิดขึ้นจากปัญหาการสร้างกิจกรรมทั้งในและนอกระบบแหล่งหากินของพะยูนดังกล่าวรวม 3 กิจกรรม 15 ตัวชี้วัด ที่ทำให้เกิดมีการเปลี่ยนแปลงไปจากค่ามาตรฐานและค่าธรรมชาติของลักษณะชายฝั่งทะเล ได้แก่ ความลึกของน้ำทะเล แนวร่องน้ำ และการเคลื่อนที่เข้าออกของพะยูน ที่อยู่ในสถานภาพระดับเสี่ยงภัย เป็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการเดินเรือขนาดใหญ่ในแนวร่องน้ำเพื่อใช้เป็นเส้นทางลัดในการออกสู่ทะเล นอกจากนี้ขนาดเรือ ปริมาณความถี่ของเรือ จำนวนเครื่องมือทำประมงและช่วงเวลาการทำประมง ทำให้สถานภาพของแหล่งอาหารของพะยูนบริเวณแหลมจุโหยอยู่ในระดับเสี่ยงภัย

4.2 การใช้ประโยชน์ในแหล่งหญ้าทะเลจากกิจกรรมของมนุษย์

จากการที่จังหวัดตรังออกประกาศห้ามใช้เครื่องมือประมงบางชนิดทำการประมงในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลภายในพื้นที่กำหนดดังภาคผนวก ก เพื่อเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลของระบบนิเวศแหล่งหญ้าทะเลและพะยูนบริเวณเกาะตะลิงบึงและเกาะใกล้เคียงอย่างยั่งยืน พบว่า การสำรวจในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิงบึงยังมีการทำประมงชายฝั่งทะเลในแหล่งหากินของพะยูนอย่างเป็นปกติ ตั้งแต่มีทั้งการวางอวนในบริเวณแหล่งหญ้าทะเลทั่วทั้งพื้นที่ การวางเครื่องมือทำการประมงอันเป็นการขัดขวางเส้นทางเข้าออกของพะยูนในแหล่งหญ้าทะเลอยู่ตลอดเวลา ด้วยเหตุที่ระบบป้องกันและปราบปรามของพนักงานเจ้าหน้าที่ยังขาดการบังคับใช้กฎหมายให้มีประสิทธิภาพ รวมไปถึงการสร้างองค์ความรู้ทางสิ่งแวดล้อมศึกษา การปลูกจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเลของหน่วยงานภาครัฐดำเนินการอย่างไม่ต่อเนื่อง อีกทั้งยังขาดการผสมผสานการจัดการระบบการใช้ประโยชน์จากสัตว์น้ำอย่างถูกวิธี เหล่านี้จึงเป็นต้นเหตุของปัญหาการเสียชีวิตของพะยูนจากกิจกรรมของมนุษย์ในการเดินทางเข้าไปในแหล่งหากินของพะยูน อีกทั้งการสำรวจทางอากาศพบว่า พะยูนมีความจำเป็นต้องใช้ร่องน้ำธรรมชาติในแนวหญ้าทะเลเพื่อเป็นเส้นทางคมนาคมเข้า – ออกจากทะเลไปยังแหล่งอาหารบริเวณชายฝั่งทะเลของเกาะตะลิงบึงอยู่ตลอดเวลา ผลการสำรวจและวิเคราะห์การทำประมงชายฝั่งในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิงบึง พบว่า

4.2.1 กิจกรรมการทำประมงชายฝั่งในแหล่งหญ้าทะเล เป็นการวางเครื่องมือทำการประมงประเภทอวนลอยเพื่อดักจับปลา (ภาพที่ 73) การทำลอบปูม้าโดยการวางเครื่องมืออยู่ในแหล่งหญ้าทะเล (ภาพที่ 74) การทำอวนกระทุ้งน้ำ เครื่องมือเหล่านี้เป็นการกีดขวางเส้นทางหากินในการเดินทางเข้า - ออกของพะยูน เนื่องจากช่วงระยะเวลาน้ำทะเลขึ้น - ลง ที่เป็นไปตามกระบวนการทางธรรมชาติมีอยู่เพียงกลางวันและกลางคืนอย่างละ 1 ครั้งในแต่ละวัน เหล่านี้จึงเป็นข้อจำกัดของการดำรงชีวิตของพะยูน โดยที่พะยูนไม่สามารถว่ายน้ำเข้าไปตามแนวร่องน้ำได้อย่างเป็นปกติ จึงทำให้พะยูนต้องเสียชีวิตจากการติดอวนเพราะไม่สามารถขึ้นมาหายใจเหนือน้ำได้ (ภาพที่ 75 และ 76)

4.2.2 กิจกรรมการเดินเหยียบย่ำในแหล่งหญ้าทะเล เพื่อเก็บหาสัตว์หน้าดินที่พบมากที่สุด คือ หอยชักตีน (*Strombus canarium*) ในช่วงเวลาน้ำลงเต็มที่ปานกลางหน้าน้ำเกิด (Mean Low Water Springs : MLWS) พื้นที่ดินโคลนจะโผล่พ้นน้ำเป็นพื้นที่มากที่สุด (ภาพที่ 77) ทำให้ชาวบ้านที่อาศัยอยู่ตามแนวชายฝั่งและละแวกใกล้เคียงต่างก็เดินทางเข้ามาเพื่อเก็บหอยชักตีนไปจำหน่ายเป็นจำนวนมาก ในช่วงที่ทำการสำรวจวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2551 ทำการสำรวจนับกลุ่มชาวบ้านที่เดินเหยียบย่ำบนแหล่งหญ้าทะเลบริเวณแหลมจุโหยและหาดตูมมากกว่า 400 คน โดยแต่ละคนสามารถเก็บหอยชักตีนได้อย่างน้อยคนละ 1 – 2 กิโลกรัม ๆ ละ 40 – 50 บาท/ครั้ง ใช้เวลาในการเดินเก็บหาประมาณ 2 – 3 ชั่วโมง

4.2.3 กิจกรรมการใช้เส้นทางคมนาคมทางน้ำของชุมชนและเรือประมงพาณิชย์ ในช่วงฤดูร้อนที่ชายฝั่งทะเลอันดามันเข้าสู่ภาวะคลื่นลมเป็นปกติ โดยที่เกาะตะลิบงตั้งอยู่บริเวณปากแม่น้ำตรังทำให้มีเรือประมงขนาดใหญ่และเล็ก เรือบรรทุกสินค้าแล่นเข้า - ออกอยู่ตลอดเวลา (ภาพที่ 78) เนื่องจากเส้นทางของเรือที่ต้องแล่นไปตามแนวร่องน้ำในช่วงเวลาน้ำขึ้น ทำให้เป็นเหตุของปัญหาจากการใช้ร่องน้ำลึกในการสัญจรไป - มา ช้อนทับกับเส้นทางเข้า - ออกของพะยูน เพื่อว่ายน้ำเข้าไปหากินในแหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิบง นอกจากนี้ยังมีปัญหาที่เกิดจากเครื่องยนต์ของเรือที่ก่อให้เกิดเสียงดังในทะเลในระหว่างการเดินทาง รวมทั้งการเกิดอุบัติเหตุของเรือไปชนกับพะยูนอยู่ตลอดเวลา ในขณะที่ก็ต้องมีมาตรการควบคุมการกำหนดบริเวณจุดจอดเรือ การทำประมงและเจ้าหน้าที่ เนื่องจากต้องใช้พื้นที่ในแนวร่องน้ำที่มีการช้อนทับเส้นทางหากินของพะยูน รวมทั้งการก่อสร้างสะพานท่าเทียบเรือ การขุดลอกร่องน้ำบริเวณปากแม่น้ำตรัง การควบคุมเส้นทางเดินเรือพาณิชย์ เพื่อขนส่งสินค้าในช่วงเวลาน้ำขึ้น รวมทั้งการออกเดินทางของประมงชายฝั่ง เหล่านี้เป็นปัญหาที่ต้องได้รับแนวทางและวิธีการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสาน



ภาพที่ 73 การประมงประเภทอวนลอยเพื่อจับปลา



ภาพที่ 74 การทำอวนปูวางในแนวร่องน้ำบริเวณแหล่งหญ้าทะเล



ภาพที่ 75 พะยูนเสียชีวิตจากการติดอวนชาวประมง



ภาพที่ 76 ซากของพะยูนเสียชีวิตและถูกทิ้งให้ลอยอยู่ในทะเล



ภาพที่ 77 การเดินเหยียบย่ำบนหญ้าทะเลเพื่อเก็บหอยชักตีน



ภาพที่ 78 เรือบรรทุกสินค้าแล่นผ่านร่องน้ำเดือนธันวาคม 2550

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. พฤติกรรมการดำรงชีวิตในแหล่งหากินอาหารของพะยูนในพื้นที่บริเวณเกาะตะลิง จังหวัดตรัง

ผลการศึกษาพบว่า ขนาดแหล่งหญ้าทะเลบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลของเกาะตะลิง จังหวัดตรัง ที่มีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 4,967.50 ไร่ เมื่อคิดเป็นอัตราส่วนของขนาดพื้นที่ที่น้อยที่สุด (limiting factors) ของหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* ในบริเวณเกาะตะลิงที่สามารถรองรับการเป็นแหล่งอาหารให้กับพะยูนประมาณ 10 – 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่หญ้าทะเลทั้งหมด ทำให้ปริมาณหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีอยู่เท่ากับ 496.80, 993.50, 1,490.30, 1,987, 2,483.80 ไร่ ตามลำดับ ดังนั้นเมื่อพะยูนมีอัตราการกินหญ้าทะเลเป็นปริมาณเท่ากับ 25, 30, 35 และ 40 กิโลกรัม ต่อตัวต่อวัน ทำให้ขนาดพื้นที่หญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* บริเวณเกาะตะลิงที่มีความสามารถรองรับจำนวนประชากรของพะยูนเป็นแหล่งอาหารได้ประมาณ 85 – 424, 71 – 353, 61 – 303 และ 53 – 265 ตัว เท่านั้น

ผลการศึกษาลักษณะโครงสร้างหญ้าทะเลบริเวณแหลมจุโหยและหาดตูบ มีการสำรวจพบชนิดหญ้าทะเล จำนวน 8 ชนิด ได้แก่ 1) *Halophila ovalis* 2) *Halodule pinifolia* 3) *Halodule uninervis* 4) *Cymodocea serrulata* 5) *Cymodocea rotundata* 6) *Syringodium isoetifolium* 7) *Thalassia hemprichii* 8) *Enhalus acoroides* รวมทั้งการสำรวจหาชนิดหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกินจากร่องรอยการกินอาหารจำนวน 25 ร่องรอย พบว่า ค่าเฉลี่ยความกว้างของร่องรอยการกินหญ้าทะเลของพะยูนมีค่าเท่ากับ 0.19 เมตร (ระหว่าง 0.15 – 0.25 เมตร) ค่าเฉลี่ยความยาวของร่องรอยการกินหญ้าทะเลมีค่าเท่ากับ 4.47 เมตร (ระหว่าง 2.32 – 6.15 เมตร) ค่าเฉลี่ยพื้นที่ของการกินหญ้าทะเลจากร่องรอยของพะยูนมีค่าเท่ากับ 0.87 ตารางเมตรต่อตัวต่อร่องรอย ลักษณะการกินหญ้าทะเลของพะยูนมีค่าเฉลี่ยของร่องรอยความลึกจากพื้นท้องทะเลในระดับหญ้าทะเลเท่ากับ 0.15 เมตร (ระหว่าง 0.08 – 0.20 เมตร) รวมไปถึงการพบมูลพะยูนจำนวน 2 ก้อนที่มีน้ำหนักเปียก 27.7 กรัม ผลการวิเคราะห์ชนิดหญ้าทะเล พบว่า พะยูนที่อาศัยแหล่งอาหารบริเวณเกาะตะลิง มักชอบกินหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis*

การสำรวจแหล่งหญ้าทะเลเพื่อหามวลชีวภาพและปริมาณโปรตีนบริเวณที่เรียกว่า “แหลมจุโหยและหาดตูป” ทางด้านทิศตะวันออกเฉียงเหนือและทิศตะวันออกของเกาะตะลิ่ง เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีการสำรวจพบร่องรอยการหากินของพะยูนมากที่สุด ทำการเก็บตัวอย่าง ในช่วงฤดูแล้งระหว่างเดือนมกราคม – เมษายน 2551 จำนวน 16 แปลง และช่วงฤดูมรสุมในเดือน พฤษภาคม 2551 จำนวน 4 แปลง พบว่า น้ำหนักเปียกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 99.94 ± 33.54 กรัม (อยู่ระหว่าง 23.29 – 158.53) จำนวนใบของหญ้าทะเลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $1,797 \pm 915$ ใบ (อยู่ระหว่าง 551–3,354) จำนวนใบต่อน้ำหนักเปียกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.98 ± 7.57 ใบต่อกรัม (อยู่ระหว่าง 5.83 – 36.16) และ ปริมาณของโปรตีนในมวลชีวภาพของหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีค่าเฉลี่ยร้อยละเท่ากับ 6.57 ± 0.35 (อยู่ระหว่าง 6.05 – 7.35)

พฤติกรรมการดำรงชีวิตในแหล่งหากินอาหารของพะยูนบริเวณเกาะตะลิ่ง จังหวัดตรัง เกิดจากเหตุของปัญหาที่สำคัญในตัวชีวิต พบว่า ลักษณะของแนวร่องน้ำตามธรรมชาติมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการอนุรักษ์ระบบพะยูนในแหล่งหากินบริเวณเกาะตะลิ่ง เนื่องจากพะยูน จำเป็นต้องใช้แนวร่องน้ำเพื่อเป็นเส้นทางในการเข้า – ออกไปยังแหล่งหากินเฉพาะในช่วงเวลาน้ำขึ้น และน้ำลงครั้งละไม่เกิน 3-4 ชั่วโมงต่อครั้งต่อวันของการขึ้น - ลงของน้ำทะเลตามธรรมชาติ อีกทั้ง พื้นที่บริเวณหญ้าทะเลชนิดที่พะยูนชอบกิน คือ *Halophila ovalis* ที่มีแหล่งการเจริญเติบโตอยู่ติดกับใกล้ชายฝั่งทะเลที่มีระดับความลึกของน้ำทะเลระหว่าง 0 – 1.5 เมตร เท่านั้น แต่ปรากฏว่าแนวร่องน้ำตามธรรมชาติในช่วงเวลาน้ำทะเลเริ่มขึ้นที่พะยูนกำลังว่ายน้ำเข้ามาหากินในแหล่งหญ้าทะเล ได้มีกิจกรรมของมนุษย์ที่เข้ามารบกวนและซ้อนทับกับแนวร่องน้ำอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นหาก ต้องการเพิ่มประชากรของพะยูน จำเป็นต้องใช้หลักการทางวิธีการอนุรักษ์วิทยา เพื่อเป็นการผสมผสานการจัดการสิ่งแวดล้อมโดยการเพิ่มพื้นที่แหล่งอาหารที่เป็นชนิดหญ้าทะเลให้มากขึ้น รวมทั้งการแบ่งเขตแหล่งหากินของพะยูนให้มีความชัดเจน อันจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลง สถานภาพโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ของประชากรพะยูนบริเวณเกาะตะลิ่งจากสถานะวิกฤติ (critical) กลับไปสู่สถานะสมดุลตามธรรมชาติ (balancing) ได้ต่อไป

2. การหาสถานภาพและศักยภาพของปริมาณแหล่งอาหารและโปรตีนของหญ้าทะเลใน ชนิดที่พะยูนชอบกินบริเวณเกาะตะลิ่ง จังหวัดตรัง

ผลจากการประเมินสถานภาพของระบบแหล่งหากินของพะยูน จำนวน 15 ตัว พบว่า สถานภาพสมดุลธรรมชาติ มีอยู่ 4 ตัว ได้แก่ ความเค็มของน้ำทะเล, อุณหภูมิของน้ำทะเล, ความลึกของน้ำทะเล และช่วงเวลาการเข้า – ออกแหล่งหากินพะยูน ส่งผลทำให้สถานภาพแหล่งอาหารของ

พะยูนที่เป็นแนวหญ้าทะเลบริเวณเกาะตะลิ่งอยู่สถานภาพระดับดี จำนวน 4 ตัว ได้แก่ จำนวนใบของหญ้าทะเล, ขนาดความกว้างร่องรอยการกินของพะยูน, ปริมาณโปรตีนในน้ำหนักแห้ง และขนาดพื้นที่การกินอาหาร ในขณะที่สถานภาพเสี่ยงภัยอันเกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ มีอยู่ 7 ตัว ได้แก่ ความชุ่มชื้นน้ำทะเล, แนวร่องน้ำ, เส้นทางการเคลื่อนที่เข้า – ออกพะยูน, ขนาดเรือ, ปริมาณและความถี่เรือ, จำนวนเครื่องมือประมง และช่วงเวลาการทำประมงชายฝั่ง เหล่านี้แสดงให้เห็นว่าคุณภาพน้ำทะเลบริเวณปากแม่น้ำตรังเมื่อมีความชุ่มชื้นต่ำกว่าค่าปกติตามธรรมชาติ ย่อมส่งผลต่อโครงสร้างและหน้าที่ของแหล่งหญ้าทะเลในการให้ผลผลิตอาหารของพะยูนในแหล่งหญ้าทะเลเป็นอย่างมาก ขณะเดียวกันกิจกรรมที่เกิดจากมนุษย์ในแหล่งหากินของพะยูน ทั้งๆ ที่ภาครัฐมีการกำหนดมาตรการจัดการพื้นที่ทั้งการประกาศให้เป็นเขตห้ามล่าสัตว์ป่าเกาะลิบง หรือเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำในระดับนานาชาติ แต่รูปแบบและวิธีการจัดการการใช้ประโยชน์ร่วมกับชุมชนในบริเวณเกาะตะลิ่งยังมิได้มีการจัดการให้เกิดเป็นรูปธรรมและจำเป็นที่จะต้องดำเนินการแก้ไขอย่างเร่งด่วนเนื่องจากสถานภาพรวมของระบบแหล่งหากินของพะยูนบริเวณเกาะตะลิ่งอยู่ในสถานะเตือนภัย หมายถึงมีการทำลายลักษณะของ โครงสร้างแหล่งหากินของพะยูนเพียงบางแห่ง แต่บทบาทการทำหน้าที่ยังสามารถดำเนินการต่อไปได้ แต่ก็ควรที่จะมีมาตรการดำเนินการแก้ไขก่อนที่จะสายเกินไป

3. การนำองค์ความรู้ที่ได้จากผลการศึกษาวิจัยไปพัฒนาวิธีการอนุรักษ์พะยูนและแหล่งหญ้าทะเลในประเทศไทย ซึ่งจะเป็นแนวทางเลือกใหม่ในการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสานของพะยูนให้คงอยู่ตลอดไป

ผลจากการศึกษาวิจัยทางด้านกายภาพและชีวภาพของแหล่งหากินของพะยูนและการวิเคราะห์กิจกรรมของมนุษย์ทั้งในและนอกบริเวณเกาะตะลิ่ง ซึ่งจะเป็นแนวทางเลือกใหม่ในการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสานของพะยูนให้คงอยู่ตลอดไป พบว่า การใช้ประโยชน์ของมนุษย์ในแหล่งหญ้าทะเลเป็นต้นเหตุของปัญหาที่ต้องใช้กระบวนการและขั้นตอน โดยการนำองค์ความรู้ที่ได้มาพัฒนาวิธีการอนุรักษ์พะยูนและแหล่งหญ้าทะเลในประเทศไทย เนื่องจากการจัดการสิ่งแวดล้อมของแหล่งหญ้าทะเลที่เป็นลักษณะแหล่งที่อยู่อาศัยเด่นเฉพาะทางโครงสร้างของหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกินโดยเฉพาะบริเวณเกาะตะลิ่ง จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงระบบสิ่งแวดล้อมอื่นควบคู่ไปด้วย เช่น ลักษณะของแผ่นดินตั้งแต่ ชนิดพื้นดิน ตะกอนดินปากแม่น้ำ ลักษณะทางกายภาพและเคมีของน้ำทะเล ดังนั้นรัฐบาลและภาคราชการทั้งจากส่วนกลางและส่วนภูมิภาคจะต้องเล็งเห็นความสำคัญและมีความรู้ความเข้าใจถึงบทบาทหน้าที่ของทรัพยากรชายฝั่งประเภทระบบหญ้าทะเลและระบบพะยูน เสียก่อนเป็นอันดับแรก จากนั้นจึงควรกำหนดมาตรการระดับจังหวัดตรงในส่วนภูมิภาคเกี่ยวกับการอนุรักษ์และการจัดการต้นแม่น้ำตรัง ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำ

ลำธารที่ไหลออกสู่บริเวณปากแม่น้ำตรง เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำและปลายน้ำ
 อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ยังต้องมีการกำหนดมาตรการระดับอำเภอ และท้องถิ่น เพื่อให้เข้าใจและ
 ร่วมมือกันอนุรักษ์อย่างจริงจังและต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะ

1. ทางด้านการวิจัยอนุรักษ์พะยูน

1.1 เนื่องจากประชากรของพะยูนในประเทศไทยกำลังอยู่ในสถานภาพที่ใกล้สูญพันธุ์
 จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการศึกษาวิจัยเพื่ออนุรักษ์ประชากรของพะยูนอย่างเร่งด่วน แต่การที่จะ
 ทำการศึกษาประชากรของพะยูนเป็นเรื่องที่มีความยุ่งยาก ใช้งบประมาณค่อนข้างสูง และนักวิจัย
 ต้องมีความอดทน ทุ่มเหง่ทั้งกำลังกายและกำลังใจ ที่สำคัญคือ ในประเทศไทยเรามีข้อมูลทาง
 วิชาการทางด้านกายภาพและชีวภาพของพะยูนน้อยมาก เป็นเพราะว่าไม่สามารถมองเห็นพะยูนได้
 โดยง่าย ดังนั้นหน่วยงานที่รับผิดชอบทั้งพื้นที่แหล่งอาหารและการจัดการพะยูน ได้แก่ กรมอุทยาน
 แห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช รวมทั้งกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง จำเป็นต้องมีการเร่ง
 ดำเนินการศึกษาและวิจัยโดยการติดตามสัญญาณดาวเทียมบนตัวพะยูน ซึ่งเป็นแนวทางการวิจัยที่
 สามารถดำเนินการได้ เพื่อเป็นการติดตามพฤติกรรมของฝูงพะยูนทั้งเส้นทางหากิน แหล่งที่อยู่
 อาศัย แหล่งหากิน พื้นที่บริเวณพักผ่อน รวมทั้งแหล่งสำหรับการผสมพันธุ์ เนื่องจากต้องใช้ทั้ง
 อุปกรณ์เทคโนโลยีขั้นสูง ความรู้ความเข้าใจในการทำงานร่วมกันของนักวิจัยและชุมชนท้องถิ่น
 ย่อมทำให้ทราบขนาดเส้นทางแหล่งหากินของพะยูนที่ครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งที่มีแหล่งหญ้าทะเล
 อยู่ โดยข้อมูลที่ได้รับจากดาวเทียมมีความน่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับของทุกฝ่ายที่เข้ามาใช้
 ประโยชน์ในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล สุดท้ายข้อมูลเส้นทางหากินของพะยูนมีความสำคัญในการ
 นำมาใช้ประโยชน์ในการกำหนดเขตอนุรักษ์ประชากรของพะยูนได้อย่างสมบูรณ์ต่อไป

1.2 การอนุรักษ์และการศึกษาวิจัยแหล่งหญ้าทะเลทั่วประเทศ เนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้
 พบว่าชนิดหญ้าทะเลที่พะยูนชอบกินในประเทศไทย คือ *Halophila ovalis* ที่มีแหล่งการ
 เจริญเติบโตอยู่ตามแนวชายฝั่งทะเลที่มีกิจกรรมของมนุษย์ในการทำประมงชายฝั่งเกิดขึ้นอยู่
 ตลอดเวลา จึงทำให้หญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* มีปริมาณที่ลดลงตามลำดับและไม่เพียงพอ
 สำหรับรองรับประชากรของพะยูน ดังนั้นจำเป็นต้องมีการประกาศเป็นเขตสงวนและคุ้มครอง
 แหล่งหญ้าทะเล เพื่อให้เป็นพื้นที่หากินของพะยูนโดยการวางท่อนหมายแนวเขตที่มีความชัดเจนและ
 เป็นที่ยอมรับของชุมชนประมงชายฝั่งด้วย เนื่องจากหากยังไม่มีมาตรการที่เคร่งครัดในการ

ควบคุมดูแลและศึกษาวิจัยทั้งทางด้านการฟื้นฟู การกำหนดเขตการใช้ประโยชน์ที่ชัดเจนแล้ว สุดท้ายประชากรของพะยูนอาจต้องสูญพันธุ์ไปในที่สุด สำหรับการศึกษาวิจัยเพื่อให้ประชากรของพะยูนสามารถอาศัยอยู่ได้อย่างปลอดภัย จำเป็นต้องมีการศึกษาระบบแหล่งหญ้าทะเลแบบผสมผสานและบูรณาการทั้งระบบสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นระบบน้ำทะเล ทั้งจากต้นน้ำ กลางน้ำหรือปลายน้ำ รวมทั้งระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชายฝั่งทะเลเพื่อการทำประมงชายฝั่ง

2. ทางด้านการจัดการทรัพยากร

2.1 การใช้ประโยชน์จากการทำประมงชายฝั่งและแนวทางการป้องกัน

2.1.1 การทำประมงชายฝั่งทะเลในแหล่งหญ้าทะเล เป็นการวางเครื่องมือทำการประมงประเภทอวนลอยเพื่อดักจับปลา การทำลอบปูม้า การทำอวนกระทุ้งน้ำ เครื่องมือเหล่านี้เป็นการกีดขวางเส้นทางหากินในการเดินทางเข้า – ออกของพะยูน โดยเฉพาะช่วงระยะเวลาน้ำทะเลขึ้น-ลง เหล่านี้เป็นข้อจำกัดของเส้นทางหากินของพะยูน เนื่องจากพะยูนไม่สามารถว่ายน้ำเข้าไปตามแนวร่องน้ำได้อย่างเป็นปกติ ทำให้พะยูนต้องเสียชีวิตจากการติดอวนเพราะไม่สามารถขึ้นมาหายใจเหนือน้ำได้ ดังนั้นการจัดการพื้นที่แหล่งหากินจำเป็นต้องมีการแบ่งเขตการทำประมงชายฝั่งออกมาให้ชัดเจน โดยเฉพาะบริเวณแนวร่องน้ำธรรมชาติและแหล่งหญ้าทะเลชนิด *Halophila ovalis* ต้องไม่มีกิจกรรมประมงชายฝั่งในทุกรูปแบบ ทั้งนี้เนื่องจากเครื่องมือทำประมงชายฝั่งมีหลายรูปแบบ จำเป็นต้องมีการทำความเข้าใจร่วมกันในการงดใช้เครื่องมือบางประเภท บางช่วงเวลาในแหล่งหากินของพะยูน ต้องมีการทำสัญญาประชาคม และจัดตั้งคณะกรรมการชุมชนเพื่ออนุรักษ์แหล่งหญ้าทะเล-พะยูน ให้คอยควบคุมดูแลการจัดการ สำหรับงบประมาณสามารถจัดหาได้จากระบบการเก็บภาษีท้องถิ่น โดยกำหนดแบ่งรายได้ในพื้นที่ขององค์การบริหารส่วนตำบลใดที่มีแหล่งหญ้าทะเล จะต้องแบ่งรายได้จากภาษีท้องถิ่นออกมาประมาณ 2 – 5 เปอร์เซ็นต์เพื่อนำงบประมาณมาใช้ในการบริหารจัดการได้อย่างเป็นระบบ

2.1.2 จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า แนวร่องน้ำลึกตามธรรมชาติมีความสำคัญต่อระบบการจัดการพะยูนในแหล่งหากินบริเวณเกาะตะลิ่ง มีเรือประมงขนาดใหญ่และเล็ก เรือบรรทุกสินค้าแล่นเข้า - ออกอยู่ตลอดเวลา รวมทั้งการใช้เส้นทางเดินเรือไป - มาตามแนวร่องน้ำในช่วงเวลาน้ำขึ้น ซึ่งเป็นต้นเหตุปัญหาของการใช้ร่องน้ำลึกซ้อนทับกับเส้นทางเข้า – ออกของพะยูนเพื่อเข้าไปหากินในแหล่งหญ้าทะเล ขณะเดียวกันยังมีเสียงของเครื่องยนต์ของเรือที่เกิดเสียงดังในทะเลในระหว่างการเดินทาง และมีการเกิดอุบัติเหตุของเรือพุ่งชนกับพะยูนอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นจึง

จำเป็นต้องมีการทำข้อตกลงร่วมกันระหว่างสมาคมประมงพาณิชย์และสมาคมประมงพื้นบ้าน เพื่อหามาตรการร่วมกันก่อนที่จะมีการประกาศเป็นกฎหมายเพื่อนำมาบังคับใช้ หลังจากนั้นจึงทำการวางกฎหมายแนวเขตอย่างเป็นระบบ เพื่อเป็นการป้องกัน และการแบ่งเขตพื้นที่แหล่งหญ้าทะเลที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน

2.2 การประชาสัมพันธ์

กิจกรรมของมนุษย์ที่เข้าไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ บริเวณแหล่งหากินของพะยูน จำเป็นที่จะต้องมีการตั้งกฎเกณฑ์โดยกลุ่มตัวแทนชาวประมงที่อาศัยอยู่ในพื้นที่โดยรอบบริเวณเกาะตะลิงบึง เกี่ยวกับการควบคุมการใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีทั้งแบบดั้งเดิมและทันสมัย เช่น การใช้วัสดุที่ทงทนถาวรมาเป็นเครื่องมือดักจับสัตว์น้ำ การวางอวนลอยไปขวางเส้นทางหากินของพะยูน เหล่านี้ทำให้พะยูนมีโอกาเสียชีวิตอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากไม่สามารถขึ้นมาหายใจได้ มาตรการในการประชาสัมพันธ์และการควบคุมการใช้พื้นที่ที่ต้องมีการทำให้เกิดความเข้าใจ ความร่วมมือจากองค์กรท้องถิ่นและทำข้อตกลงร่วมกันเพื่อการแบ่งเขตพื้นที่การทำประมงกับแหล่งอนุรักษ์พะยูนและหญ้าทะเล ที่ต้องมีความชัดเจนและมั่นคงถาวร เนื่องจากการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสานของระบบแหล่งหญ้าทะเลกับระบบการดำรงชีวิตของพะยูน เป็นวิธีการนำองค์ความรู้ทุก ๆ ด้านมาใช้และเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ เพื่อให้สามารถอนุรักษ์ทรัพยากรแหล่งหญ้าทะเลและพะยูนได้อย่างยั่งยืน โดยเฉพาะการใช้องค์ความรู้ทางสิ่งแวดล้อมศึกษา เป็นมิติทางสังคมที่ต้องนำมาใช้ควบคู่ไปกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางนิเวศวิทยา เพราะจะต้องมีการทำงานประสานกันระหว่าง นักวิชาการ ส่วนราชการที่เกี่ยวข้องและชุมชนท้องถิ่น เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดการพะยูนและแหล่งหญ้าทะเล ทำให้เป็นทางออกของการจัดการทรัพยากรแหล่งหญ้าทะเลและพะยูนได้เป็นอย่างดี

2.3 การจัดการแบบผสมผสานของหน่วยงานภาครัฐและชุมชน

เนื่องจากหน่วยงานที่รับผิดชอบหลักในพื้นที่ ได้แก่ อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง และความเป็นไปได้ของการอนุรักษ์ทรัพยากรชายฝั่งทะเล ที่สำคัญ คือ การจัดการแบบผสมผสานโดยให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมให้มากที่สุด ตั้งแต่การเฝ้าระวัง การป้องกัน การตรวจตรา การแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ร่วมกัน ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างเป็นกลุ่มก้อน จนกระทั่งเป็นพลังขับเคลื่อนที่ของแนวความคิดทางด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรหญ้าทะเลและพะยูน เพื่อให้เกิดการอนุรักษ์ชายฝั่งทะเลอย่างยั่งยืนคือ การปลูกจิตสำนึกของชุมชนที่

จะต้องให้ทราบว่า แหล่งหญ้าทะเลและพะยูนสามารถนำมาแปรสภาพเป็นรายได้ที่สามารถเลี้ยงครอบครัวได้ โดยการใช้หลักการและวิธีการอนุรักษ์ที่ไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อแหล่งหากินของพะยูน เช่น การนำนักท่องเที่ยวให้ความรู้เกี่ยวกับแหล่งหญ้าทะเล หรือการที่สามารถนำนักท่องเที่ยวไปดูพะยูน โดยการใช้ข้อมูลทางการวิจัยมาช่วยสนับสนุน เนื่องจากการตัดสินใจอนุญาตให้เยี่ยมชมตัวพะยูน ทำให้ทราบว่า ช่วงเวลาใดที่พะยูนจะเดินทางเข้าออกไปยังแหล่งหญ้าทะเล เป็นต้น



เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กาญจนาภรณ์ ลีวมนันต์, สุจินต์ ดีแท้, วิทยา ศรีมโนภาษ และ H.Ogawa. 2536. ชนิดและการแพร่กระจายของหญ้าทะเลในประเทศไทย, น. 118-122. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 31. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

กาญจนา อุดยานุโกศล. 2547. พะยูนและการอนุรักษ์พะยูนในประเทศไทย. สถาบันวิจัยและพัฒนาทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, โรงพิมพ์เวสต์ออฟเซ็ท, ภูเก็ต.

_____. 2548. การสำรวจประชากรของพะยูนบริเวณพื้นที่จังหวัดตรัง. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. กรุงเทพฯ.

_____, สุรศักดิ์ ทองสุกดี และ สมบัติ ภู่วชิรานนท์. 2547. “พฤติกรรมของพะยูนที่สังเกตจากการสำรวจทางอากาศและรอยการกินของพะยูนคู่แม่ลูกในแหล่งหญ้าทะเล.” วารสารสิ่งแวดล้อม 2 (5): เดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2547.

_____ และ อุ่นจิต ปาติยเสวี. 2537. พฤติกรรมการกินอาหารของพะยูนในบ่อเลี้ยง. ใน รายงานการสัมมนาทางวิชาการประจำปี 2537. กรมประมง, กรุงเทพฯ.

_____ และ สุพจน์ จิงเข้มปิ่น. 2544. สถานภาพของพะยูนจังหวัดตรังในปี 2544. เอกสารเผยแพร่สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล. กรมประมง, กรุงเทพฯ.

กรมควบคุมมลพิษ. 2551. โครงการสำรวจและวิเคราะห์คุณภาพน้ำทะเลในพื้นที่ชายฝั่งทะเลทั่วประเทศ ปี 2550. บริษัท ออฟเซ็ท จำกัด, กรุงเทพฯ.

_____. 2552. การจัดทำดัชนีคุณภาพน้ำทะเล (Marine Water Quality Index, MWQI). กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.

กรมทรัพยากรธรณี. 2544. **ธรณีประเทศไทย เถลิงพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 6 รอบ 5 ธันวาคม 2542.**

กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี, กรุงเทพฯ.

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2544. **รายงานสถานภาพสิ่งแวดล้อม เรื่องน้ำ เดือน มิถุนายน 2544.** กรุงเทพฯ.

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช. 2553. **คู่มืออุทยานแห่งชาติลำดับที่ 13 : การจัดการสำรวจ ติดตามทรัพยากรทางบกและทางทะเล.** สำนักพิมพ์ไอดีไซน์, กรุงเทพฯ.

เกษม จันทรแก้ว. 2547. **การจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสาน.** พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จิตติมา อายุตะทะกะ. 2544. **การศึกษาเบื้องต้นประชาชนลุ่มน้ำชีวัดพื้นที่ทะเล.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ช่อทิพย์ ปุรินทวรกุล, อุปถัมภ์ มีสวัสดิ์, สุธรรม มະยะกุล และ รัตนา หิรัญพันธุ์. 2542. “การศึกษาห้วยทะเล ณ อุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม จังหวัดตรัง ภาคใต้ของประเทศไทย.” **วารสารการประมง 52 (2):** เดือนมีนาคม-เมษายน 2542.

พงษ์ศักดิ์ สาธุนาฟู. 2552. “การประมาณมวลชีวภาพของพืชและของป่าไม้.” **วารสารการจัดการป่าไม้ 3 (5):** เดือนมกราคม-มิถุนายน 2552.

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน. 2542. **บริษัทนานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์ จำกัด, กรุงเทพฯ.**

เต็ม สมิตินันท์. 2544. **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย.** ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้. พิมพ์ครั้งที่ 2. บริษัทประชาชน จำกัด, กรุงเทพฯ.

สมบัติ ภูวชิรานนท์. 2534. **ระบบนิเวศแหล่งหญ้าทะเล. เอกสารประกอบการสอนวิชานิเวศวิทยาทางทะเล.** สถาบันวิจัยชีววิทยาและประมงทะเล, ภูเก็ต.

สิทธิพันธ์ ศิริรัตนชัย, เจริญ นิติธรรมยง และ ไทยถาวร เลิศวิทยาประสิทธิ์. 2546. หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ประโยชน์และผลกระทบจากการใช้ประโยชน์ทรัพยากรธรรมชาติทางทะเล. ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ สาระวิทยาศาสตร์ทางทะเล. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2548. โครงการวิจัยการจัดการพื้นที่ชายฝั่ง : กรณีศึกษา จังหวัดระยอง. กรุงเทพฯ.

มานิช วงษ์สุริยรัตน์. 2543. การสำรวจประชากรพะยูนบริเวณอุทยานแห่งชาติหาดเจ้าไหม จังหวัดตรัง. เอกสารรายงานประจำปี 2544. ศูนย์ศึกษาธรรมชาติอุทยานแห่งชาติ จังหวัดตรัง, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช.

ขงยุทธ โอสดสภา. 2546. ธาตุอาหารพืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

हररररर जरूरूरर. 2546. ระบบนิเวศหญ้าทะเล. ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ สาระวิทยาศาสตร์ทางทะเล. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

Adulyanukosol, K., S. Chantrapornsyl and S. Poovachiravon. 1997. "An aerial survey of Dugong (*Dugong dugon*) in Andaman Coast, Thailand." **Thai Fisheries Gazette** 50 (5): 359-374.

_____, M. Amano and N. Miyazaki. 1998. Preliminary study on age determination of Dugong (*Dugong dugon*) in Thailand. **Forth International IOC/WESTIAC Symposium at Okinawa. Japan.**

Alconerro, T and S. Mariani. 2002. "The effects of the sea urchin grazing on the *Thalassodendron ciliatum* seagrass beds of a Kenyan lagoon." **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 226: 255-263.

- Anderson, P.K. and A. Birtles. 1978. "Behaviour and ecology of dugong, *Dugong dugon* (Sirenia) : observations in Shoalwater and Cleveland Bays, Queensland, Australia." **Wildl. Rws.** 5: 1-23.
- _____. 1982. "Studies of Dugongs at Shake Bay, Western Australia : II. Surface and subsurface observations." **Aust. Wildl. Res.** 9: 85-99.
- Aragones, L.V. 1996. **Dugongs and green turtles : grazers in the tropical seagrass ecosystem.** Ph.D. Thesis, James Cook University. Townsville, Australia.
- _____ and H. Marsh. 2000. "Impact of dugong grazing and turtle cropping on tropical seagrass communities." **Pac. Conserv. Biol.** 5: 277-288.
- Aueng, S., W. Witayasak, R. Lukanawakulra, W. Rearkwisaka and P.S. O'Sullivan. 1993. A survey of dugong in seagrass bed at Changwat Trang. *In* **Proceedings of the 31st Seminar of Kasetsart University**, Thailand. Kasetsart University, Bangkok. 363-368.
- Bach, S.S., J. Borum, M.D. Fortes and C. Duarte. 1998. "Species composition and plant performance of mixed seagrass beds along a siltation gradient at Cape Bolinao, The Philippines." **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 174: 247-256.
- Basson, P.W., J.E. Burchard Jr, J.T. Hardy and A.R.G. Price. 1997. **Biotops of the Western Arabian Gulf-Marine Life and Environments of Saudi Arabia.** Arabian American Oil Company. Dhahran, Saudi Arabia.
- Bayliss, P and W.J. Freeland. 1989. "Seasonal distribution and abundance of dugongs in the western Gulf of Carpentaria." **Australian Wildlife Research** 16: 141-149.
- Birch, W.R. and M. Birch. 1984. "Succession and pattern of tropical intertidal seagrasses in Cockle Bay, Queensland, Australia : a decade of observations." **Aquatic Botany** 19: 343-367.

- Burdick, D.M. and G.A. Kendrick. 2001. Standards for seagrass collection, identification and sample design. **Global Seagrass Research Methods**. Elsevier Science. B.V.
- Cameron, W.M and D.W. Pritchard. 1963. Estuaries. In Hill, M. N. (Eds.). **The sea Vol. 2**. John Wiley and Sons, New York.
- Chantrapornsyl, S and K. Adulyanukosol. 1994. Occurrence of dugongs (*Dugong dugon*) and the status of the dugong in Thailand. *In Processing of the seminar on Fisheries 1994*. Department of Fisheries.
- Chansang, H and S. Poovachiranon. 1994. Distribution and species composition of seagrass beds along the Andaman Sea Coast of Thailand. **Phuket Mar. Biol. Cent. Bull.**
- Coles, R.G., I.R. Pointer and H. Kirkman. 1989. Regional studies-seagrasses of north-eastern Australia. In : Larkum, A.W.D., A.J. McComb and S.A. Shepherd. **Biology of Seagrasses : a Treatise on the Biology of Seagrasses with Special Reference to the Australian Region**. Elsevier, Amsterdam.
- De Iongh, H.H., B.J. Wenno and E. Meelis. 1995. "Seagrass distribution and seasonal biomass changes in relation to dugong grazing in the Molluccas, East Indonesia." **Aquat. Bot.** 50:1-19.
- Den Hartog, C. 1970. **The Seagrasses of the World**. North-Holland, Amsterdam.
- Dennison, W.C and R.S. Alberte. 1982. "Photosynthetic responses of *Zostera marina* L.(Eelgrass) to in situ manipulation of light intensity." **Oecologia**. 55:137-144.
- _____, K.A. Orth, J.C. Moore, V. Stevenson, S. Carter, P. Kollar, W. Bergstrom and R.A. Batiuk. 1993. "Assessing water quality with submersed aquatic vegetation." **Bio Science**. 43:86-94.

Duarte, C.M. 1990. "Seagrass nutrient content." **Marine Ecology Progress Series**. 67: 201-207.

_____. 1991. "Seagrass depth limits." **Aquatic Botany**. 40: 363-377.

Fokeera-Wahedally, S.B.M. and M. Bhikajee. 2005. "The effects of in situ shading on the growth of a seagrass, *Syringodium isoetifolium*." **Estuarine, Coastal and Shelf Science**. 0272-7714/S.

Forbes, V.L. 1995. **The maritime boundaries of the Indian Ocean Region**. Singapore University Press, Singapore.

Fortes, M.D. 1990. Seagrasses : A Resource Unknown in the ASEAN Region. ICLARM Educational Series 6, International Center for Living. **Aquatic Resources Management**. Manila, The Philippines.

_____. 1992. Comparative study of structure and productivity of seagrass communities in the ASEAN region, *In* : Chuo, L.M, C.R. Wilkinson. **Third ASEAN Science and Technology Week Conference Proceedings, Vol.6. Marine Science : Living Coastal Resources**. 21-23 Sept. 1992, Singapore.

Google Earth. 2008. **Google Earth**. Retrieved September 20, 2008 from <http://www.Googleearth.com>.

Gross, M.G. 1976. **Oceanography**. Third Edition, Charles E. Merrill Publishing Company. Columbus, Ohio.

Hall, M.O., M.J. Durako, J.W. Forqurean and J.C. Zieman. 1999. "Decadal changes in seagrass distribution and abundance in Florida Bay." **Estuaries** 22: 445-459.

- Hastings, K., P. Hesp and G.A. Kendrick. 1995. "Seagrass loss associated with boat moorings at Rootnest Island, Western Australia." **Ocean and Coastal Management** 26: 225-246.
- Heinsohn, G.E. and W.R. Birch. 1972. "Foods and feeding habitats of the dugong, *Dugong dugon* (Erxleben), in Northern Queensland, Australia." **Mammalia** 36: 414-422.
- _____, J. Wake, H. Marsh and A.V. Spain. 1977. "The dugong (*Dugong dugon* (Müller)) in the seagrass system." **Aquaculture** 12: 235-248.
- _____ and A. V. Spain. 1974. "Effects of a tropical cyclone on littoral and sub-littoral biotic communities and on a population of dugongs (*Dugong dugon* (Müller))." **Biological Conservation** 6: 143-152.
- Heijs, F.M.L. 1985. "The seasonal distribution and community structure of the epiphytic algae on *Thalassia hemprichii* (Ehrenb) Aschers. from Papua New Guinea." **Aquat. Bot.** 21: 295-324.
- Hines, E. and K. Adulyanukosol. 2001. Population and habitat assessment of dugong (*Dugong dugon*) of the Andaman coast of Thailand. **Final Report submitted to the Ocean Park Conservation Foundation**. Ocean Park, Aberdeen, Hong Kong.
- IUCN. 1996. **1996 IUCN Red List of Threatened Animals**. Compiled by B. Goombridge. World Conservation Monitoring Centre, Cambridge.
- Jefferson, T. A., S. Leatherson and M. A. Webber. 1993. **Marine Mammals of the World**. U.N. Environment Programme, Rome.
- Jones, S. 1980. "The Dugong or the so-called mermaid, *Dugong dugon* (Müller) of the indo-Sri Lankan waters – problems of research and conservation." **Spolia Zeylanica** 35: 223-260.

Kataoka, T., Y. Mori, J. A. M. Wakai, A. A. S. P. Palma, R. R. Yaptinchay, De Veyra and R. B. Trono. 1995. **Dugong of the Philippines. A report of the Joint Dugong Research and Conservation Program.** Shin-Nihon Kogyo Co., Ltd., Japan.

Kendrick, G. A and J. Burt. 1997. "Seasonal changes in epiphytic macro-algae between offshore exposed and inshore protected *Posidonia sinuosa* seagrass meadows, Western Australia." **Bot. Mar.** 40: 77-85.

Keller, B. D. 1983. "Coexistence of sea urchins in seagrass meadows: an experimental analysis of competition and predation." **Ecology.** 64: 1581-1598.

Keulen Van, M. 1995. **The Western Australia Seagrass.** Murdoch University, Western Australia.

Kilminter, K. L., D. I. Walker, P. A. Thompson and J. A. Raven. 2006. "Limited nutritional benefit of the seagrass *Halophila ovalis*, in culture, following sediment organic matter enrichment." **Estuarine coastal and Shelf Science** 68: 675-685.

Kirkman, H. 1985. "Community structure in seagrass in southern Western Australia." **Aquatic Botany** 21: 363-375.

Koch, E. W. and C. J. Dawes. 1991. "Ecotypic differentiation in populations of *Ruppia maritima* L. germinated from seeds and cultured under algae-free laboratory conditions." **J. Exp. Biol. Ecol.** 153: 145-159.

_____ and J. J. Verduin. 2001. Measurements of physical parameters in seagrass habitats. Global Seagrass Research Methods. **Elsevier Science B.V.** Amsterdam.

- Komatsu, T. 1999. **Water Flow and Several Environmental Factors in Seagrass Beds at Haad Chao Mai National Park in Trang Province Thailand.** In I. Koike ed. Effects of Grazing and Disturbance by Dugongs and Turtles on Tropical Seagrass Ecosystems. Ocean Research Institute. The University of Tokyo, Japan.
- Klumpp, D.W., J.T. Salita-Espinosa and M.D. Fortes. 1993. "Feeding ecology and trophic role of sea urchins in a tropical seagrass community." **Aquat. Bot.** 45: 205-229.
- Lanyon, J. M and H. Marsh. 1995. "Temporal changes in the abundance of some tropical intertidal seagrasses in North Queensland." **Aquat. Bot.** 49: 217-237.
- Lanyon, J M., C. L. Limpus and H. Marsh. 1989. Dugong and turtles: grazers in seagrass systems. In A. W. D. Larkum, A. J. Mc Comb and S. A. Shepherd. Editors, 1989. **Biology of Seagrasses.** A Treatise on the Biology of seagrasses with Special Reference to the Australian Region. Elsevier Science. Amsterdam.
- Lee, K. S., S. R. Park and Y. K. Kim. 2007. "Effects of irradiance, temperature, and nutrients on growth dynamics of seagrasses: A review." **Experimental Marine Biology and Ecology** 350: 144-175.
- Lekagul, B. and P. D. Round. 1991. **A Guide to the Birds of Thailand.** Saha Karn Bhaet Co., Ltd. Bangkok.
- Lewmanomont, K., S. Deetae and V. Srimanobhas. 1991. **Taxonomy and Ecology of seagrass in Thailand.** Faculty of Fisheries, Kasetsart University. submitted to the National Resrarch Council of Thailand.
- _____. 1996. Seagrasses of Thailand. In J. Kuo, R. C. Phillips, D. I. Walker and H. Kirkman (eds). **Seagrass Biology: Proceedings of an International Workshop.** Rottneest Island, Western Australia. 25-29 January 1996.

- McRoy, C. P. and C. Helfferich. 1980. Applied aspects of seagrasses. *In* R.C Phillips and C.P McRoy (eds). **Handbook of Seagrass Biology: An Ecosystem Perspective**. Garland STPM Press, New York.
- Marsh, H. 1995. The life history pattern of breeding and population dynamics of dugong. *In* O'Shes et al. (eds). **Population Biology of the Florida Manatee**. Information and technology report 1, August 1995.
- _____, P. W. Cannells, G. E. Heinsohn and J. Morissey. 1982. Analysis of stomach contents of dugongs of Queensland. *Aust. Wildl.Res.* 9: 55-67.
- _____, P. Corkeron and A. R. Preen. 1998. **Aerial survey of the marine wildlife in Gulf of Carpentaria waters adjacent to Queensland**. Unpublished report to the Department of Environment, Australia.
- _____, P. Corkeron, I. R. Lawler, J. M. Lanyon and A. R. Preen. 1996. **The status of the dugong in the southern Great Barrier Reef Marine Park**. Research Publication No. 41 , Great Barrier Reef Marine Park Authority.
- _____ and I. R. Lawler. 1990. **Dugongs, sea turtles and dolphins**. The Century Project Environmental Studies.
- _____ and I. R. Lawler. 2001. **Dugong distribution and abundance in the south Great Barrier Reef Marine Park and Hervey Bay**. results of an aerial survey in October – December 1999. Research Publication No 70. Great Barrier Reef Marine Park Authority, Townville.
- _____ and G. B. Rathbun. 1990. "Development and application of conventional and satellite radio tracking techniques for study dugong movements and habitat use." *Aust. Wildl.Res.* 17: 83-100.

- Marsh, H. and W. K. Saalfeld. 1989. "Distribution and abundance of dugongs in the northern Great Barrier Reef Marine Park." **Aust. Wildl. Res.** 16: 429-440.
- _____ and W. K. Saalfeld. 1990. "The distribution and abundance of dugongs in the Great Barrier Reef Marine Park south of Cape Bedford." **Aust. Wildl. Res.** 17: 511-524.
- _____ and D. F. Sinclair. 1989. "Correcting for visibility bias in strip transect aerial of aquatic fauna." **Journal of Wildlife Management** 53: 1017-1024.
- Masini, R. J and C. R. Manning. 1997. "The photosynthetic responses to irradiance and temperature of four meadow-forming seagrasses." **Aquat. Bot.** 58: 21-36.
- McRoy, C. P and C. McMillan. 1977. Production ecology and Physiology of sea grasses. *In* McRoy, C.P and C. Helfferich (eds). **Seagress ecosystems**. Dekker, New York.
- Mueller-Dombois, D and H. Ellenberg. 1974. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. John Wiley Sons, New York.
- Mukai, H., K. Aioi, K. Lewmanomont, M. Matsumasa, M. Nakaoka, S. Nojima, C. Supanwanid, T. Suzuki and T. Toyohara. 1999. **Dugong grazing on *Halophila* beds in Haad Chao Mai National Park, Trang Province, Thailand – How Many Dugongs Can Survive?** *In* I. Koike (ed) Effects of Grazing and Disturbance by Dugongs and Turtles on Tropical Seagrass Ecosystems. Ocean Research Institute, The University of Tokyo.
- Murray, R. M., H. Marsh, G. E. Heinsohn and A. V. Spain. 1977. "The role of the mid-gut caecum and large intestine in the digestion of seagrasses by the dugong (mammalian: Sirenia)." **Biochem. Physiol.** 56: 192-203.
- Nair, R. V., R. S. Lai Mohan and K. Satyanarayana Rao. 1975. **The Dugong, *Dugong dugon***. ICAR Bul of the Central Marine Fishries Research Institute.

- Nakanishi, Y., S. Hosoya, Y. Nakanishi, K. Katsukoshi and K. Adulyanukosol. 2005. The distribution of seagrass meadows and dugong feeding trails in the dry season around Talibong Island, Trang Province, Thailand. **Proc. 3rd International symposium SEASTAR and Asian Bio- logging Science.**
- Nishiwaki, M., T. Kasuya, N. Miyazaki, T. Tobayama and T. Kotaoka. 1979. "Present distribution of the dugong in the world." **Scientific Reports of the Whales Research Institute** 31: 133-141.
- _____ and H. Marsh. 1985. Dugong: *Dugong dugon* (Muller, 1776). In S. H. Ridgway and R. Harrison (Eds). Handbook of Marine Mammals Vol 3. **Academic Press, London.**
- Nybakken, J. W. 1988. **Marine Biology : an Ecological Approach.** Second edition, Harper Collins Publishers.
- Odum, E. P and G. W. Barrett. 2005. **Fundamentals of Ecology.** fifth edition Brooks/Cole.
- Orth, R. J and K. A. Moore. 1983. "Chesapeake Bay : an unprecedented decline in submerged aquatic vegetation." **Science** 222: 51-53.
- Pauline, K., A. Marten, H. Núría, M. Miguel, A. M. Matern and S. Johan. 2001. "Leaf production, shoot demography and flowering of *Thalassodendron ciliatum* along the east African coast." **Aquatic botany** 70: 243-258.
- Phillips, R. C and E. G. Menez. 1988. **Seagrasses.** Smithsonian Institution Press, Washington D.C., U.S.A.
- Poiner, E. R., D. I. Walker and R. G. Coles. 1989. Regional Studies- Seagrasses of tropical Australia. In Larkum, A.W.D., A.J. McComb and S.A. Shepherd (editors). Biology of Seagrasses : A treatise on the biology of seagrasses with special reference to the Australian region. **Elsevier, Amsterdam.**

Poovachiranon, S. and H. Chansang. 1994. "Community structure and biomass of Seagrass beds in the Andaman Sea Mangrove-associated Seagrass beds. Phuket mar biol." **Cent Res. Bull.** 59: 53-64.

_____. 2000. "Species composition and their depth distribution of seagrass beds along the Andaman areas coast of Thailand." **Biologia Marina Mediterranea** 7 (2): 412-416.

Preen, A. R. 1989. The status and conservation of dugongs in the Arabian Region. **MEPA Coastal and Marine Management**. Series Report No 10, Vol. 1. Meteorology and Environmental Protection Administration. Jeddah, 200 pp.

_____. 1993. **Interactions between dugongs and seagrasses in a subtropical environment**. Ph.D. Thesis. James Cook University. Townsville, Australia.

_____. 1995. Impacts of Dugong foraging on seagrass habitats :observational and experimental evidence for cultivation grazing. **Mar. Ecol. Prog. Ser.** 124.

_____ and H. Marsh. 1995. "Response of dugongs to large-scale loss of seagrass from Hervey Bay. Queensland, Australia." **Wildl. Res.** 22: 507-509.

_____, W. J. Lee Long and R.G. Coles. 1995. "Flood and cyclone related loss, and partial recovery, of more than 1000 km² of seagrass in Harvey Bay, Queensland, Australia." **Aquatic botany** 52: 3-17.

_____, H. Marsh, I. R. Lawler, R. I. T. Prince and R. Shepherd. 1997. "Distribution and Abundance of dugongs, turtles, dolphins and other megafauna in Shark Bay, Ningaloo Reef and Exmouth Gulf, Western Australia." **Wildlife Research** 24: 185-209.

_____. 2003. "Distribution, abundance and conservation status of dugongs and dolphins in the southern and western Arabian Gulf." **Biological Conservation** 118: 205-218.

- Pritchard, D. W. 1967. Observation of circulation in coastal plain estuaries. *In Estuaries*. G.H. Lauf (ed). Washington, D.C. American Association for the Advancement of Science.
- Raymond, J. M., P. K. Anderson and A. J. McComb. 2001. "A *Halodule* –dominated community in a subtropical embayment: physical environment, productivity, biomass, and impact of dugong grazing." **Aquatic Botany** 71: 179-197.
- Reynolds, J. E. 1981. "Behaviour patterns in the West Indian manatee, with emphasis on feeding and diving (Florida)." **Science** 44: 232-242.
- Saito, Y. and S. Atobe. 1970. Phytosociological study of intertidal marine algae. I. Usujiri Benten – Jima, Hokkaido. **Bulletin of the Faculty of Fisheries**. Hokkaido University. 21:37–69.
- Satapoomin, U. and S. Poovachiranon. 1997. Fish Fauna of Mangroves and Seagrasses Beds in the West Coast of Thailand, the Andaman Sea. **Phuket Marine Biological Center**. Technical Paper No.2/1997.
- Satumanatpan, S. and S. Poovachiranon. 2010. **Seagrass in Thailand : past, present and future**. *In* World Seagrass Conference, Phuket. 21 -25 November, 2010.
- Sheppard, C., A. Price and C. Roberts. 1992. **Marine Ecology in the Arabian: Patterns and Processes in Extreme Tropical Environments**. Academic Press, London.
- Short, F. T. and H. A. Neckles. 1999. "The effects of global climate change on seagrasses." **Aquat. Bot.** 63: 169-196.
- _____, L. J. McKenzie, R. G. Coler and J. L. Gaeckle . 2001. **Seagrass Manual for Scientific Monitoring of Seagrass Habitat – Western Pacific Edition**. University of New Hampshire, New Hampshire.

- Spain, A. V. and G. E. Heinsohn. 1975. "Size and weight allometry in a North Queensland population of *Dugong dugon* (Muller) (Mammalia: Sirenia)." **Aust. J. Zool.** 3: 159-168.
- Sukpong, P., P. Suksaard and S. Phaokanta. 2010. **MPA Enforcement : a Challenge for seagrass implementation from the ground level in the North Andaman, Thailand.** In World Seagrass Conference, Phuket. 21-25 November, 2010.
- Tilmant, J. T., R. W. Curry, R. Jones, A. Szmant, J. C. Zieman, M. Flora, M. B. Robblee, D. Smith, R. W. Snow and H. Wanless. 1994. "Hurricane Andrew's effects on marine resources." **Bio science** 44: 230-237.
- Twilley, R. R., W. M. Kemp, K. W. Stever, J. C. Stevenson, W. R. Boynton. 1985. "Nutrient enrichment of estuarine submersed vascular plant communities. In Algal growth and effects on production of plants and associated communities." **Mar. Ecol. Prog.** 47: 145-152.
- Umezawa, Y., I. Koike and K. Lewmanomont. 1999. **Evaluation of Nitrogen Environment at Coastal Waters of Southern Thailand from Chemical Composition and Species of Macroalgae.** In I. Koike (ed) Effects of Grazing and Disturbance by Dugongs and Turtles on Tropical Seagrass Ecosystems. Ocean Research Institute, The University of Tokyo.
- Vine, P. 1986. **Pearls in Arabian Waters- The Heritage of Bahrain.** Immel Publishing, London.
- Walker, D. I. 1999. **The Marine Angiosperms.** In Flora of Australia, Australian Biological Resources Study CSIRO, Canberra.
- _____, R. J. Lukatelich, G. Bastyan and A. J. McComb. 1989. "Effect of boat moorings on seagrass beds near Perth. Western Australia." **Aquatic Botany** 36: 67-77.

Webster, P. J., A. A. Rowden and M. J. Attrill. 1998. "Effect of shoot Density on the Infaunal Macro-invertebrate Community within a *Zostera marina* Seagrass Bed." **Estuarine Coastal and Shelf Science** 47: 351-357.

Whiting, S. D. 2002. "Dive times for foraging dugongs in the Northern Territory." **Aust. Mamm.** 3: 167-172.

William, S. L. 1988. **Disturbance and recovery of deep-water Caribbean seagrass bed.** Marine Ecology Progress Series. 42: 63-71.

World Resources Institute. 1992. **World Resources 1992-93.** Oxford University Press, Oxford.

Zieman, J. C., R. J. Orth, R. C. Phillips, G. W. Thayer and A. Thorhaug. 1994. **The effects of oil on seagrass ecosystems.** *In* Recovery and restoration of marine ecosystems. Butterwoeth, Stoneham, Massachusetts, USA.





เกณฑ์การพิจารณาพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระดับนานาชาติ

เกณฑ์สำหรับจำแนกวินิจฉัยพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระหว่างประเทศภายใต้มาตรา 2 ของอนุสัญญาพื้นที่ชุ่มน้ำเกณฑ์นี้ได้รับการรับรองจากการประชุมสมัชชาภาคีที่เมืองบริสเบน ประเทศออสเตรเลีย พ.ศ.2539 (ค.ศ.1996) มีใจความดังต่อไปนี้

1. เกณฑ์สำหรับประเมินคุณค่าของพื้นที่ชุ่มน้ำที่เป็นตัวแทน หรือที่มีเอกลักษณ์เฉพาะ พื้นที่ชุ่มน้ำจะได้รับการพิจารณาว่ามีความสำคัญระหว่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเป็น ตัวอย่างที่ดี หรือเป็นประเภทที่แสดงลักษณะพื้นที่ชุ่มน้ำของภูมิภาคนั้น พื้นที่ชุ่มน้ำจะได้รับการพิจารณาให้ได้รับเลือกภายใต้กฎเกณฑ์ คือ

เป็นตัวอย่างของประเทศที่หายากหรือที่ไม่ธรรมดาในเขตชีวภูมิศาสตร์ที่สมควร (1a)
หรือ

เป็นตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดี ซึ่งแสดงลักษณะพื้นที่ชุ่มน้ำในภูมิภาคที่สมควร (1b)
หรือ

เป็นตัวแทนที่ดีของประเภททั่วไป ซึ่งพื้นที่นั้นมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์ในข้อ 2 (1c)
หรือ

เป็นตัวแทนของประเภทที่เป็นส่วนประกอบหนึ่งของพื้นที่ชุ่มน้ำรวม ที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยอันอุดมสมบูรณ์ พื้นที่ชุ่มน้ำที่มีคุณค่าระดับชาติสามารถได้รับการพิจารณาเป็นพื้นที่ชุ่มน้ำที่มีความสำคัญระหว่างประเทศได้ หากมีบทบาทสำคัญทางด้านอุทกวิทยา ชีววิทยา หรือนิเวศวิทยา ในระบบลุ่มน้ำ หรือระบบชายฝั่งทะเลระหว่างประเทศ(1d) หรือ

เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำในประเทศกำลังพัฒนาที่มีคุณค่าสำคัญทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ภายใต้กรอบการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และการอนุรักษ์แหล่งที่อยู่อาศัย ทั้งนี้เนื่องจากมีบทบาทสำคัญทางอุทกวิทยา ชีววิทยา หรือนิเวศวิทยา (1e)

2. เกณฑ์ทั่วไปสำหรับการใช้พืชและสัตว์ในการจำแนกวินิจฉัยพื้นที่ชุ่มน้ำที่สำคัญพื้นที่ชุ่มน้ำจะได้รับการพิจารณาว่ามีความสำคัญระหว่างประเทศ หาก

เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของชนิดพันธุ์ สายพันธุ์ ของพืชและสัตว์ที่หายาก มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ หรือใกล้สูญพันธุ์ หรือเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของประชากรพืชและสัตว์ดังกล่าว มากกว่าหนึ่งชนิดพันธุ์ในจำนวนหนึ่ง (2a) หรือ

มีคุณค่าพิเศษในการดำรงความหลากหลายของพันธุกรรมและระบบนิเวศของภูมิภาค เนื่องจากคุณภาพและลักษณะพิเศษของพันธุ์พืชหรือพันธุ์สัตว์ในพื้นที่นั้น (2b) หรือ

มีคุณค่าพิเศษในฐานะที่เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของพืชหรือสัตว์ในช่วงสำคัญของวงจรชีวิต (2c) หรือ

มีคุณค่าพิเศษสำหรับชนิดหรือสังคมพืชและสัตว์เฉพาะถิ่น (endemic species)(2d)

3. เกณฑ์เฉพาะสำหรับการใช้น้ำในการจำแนกวินิจฉัยพื้นที่ชุ่มน้ำที่สำคัญ พื้นที่ชุ่มน้ำ จะได้รับการพิจารณาว่ามีความสำคัญระหว่างประเทศ หากสามารถให้น้ำอาศัยอยู่ได้ 20,000 ตัว อยู่ได้ตลอดเวลา (3a) หรือ

ตามปกติสามารถให้น้ำจำนวนพอสมควรจากกลุ่มสำคัญ ซึ่งเป็นดัชนีแสดงคุณค่า ความอุดมสมบูรณ์หรือความหลากหลายของพื้นที่ชุ่มน้ำอยู่ได้ตลอดเวลา (3b) หรือ

ในกรณีที่มีข้อมูลประชากรนกน้ำ ตามปกติสามารถให้น้ำจำนวนร้อยละ 1 ของ ประชากรในชนิดพันธุ์หรือสายพันธุ์อยู่ได้ตลอดเวลา (3c)

4. เกณฑ์เฉพาะสำหรับการใช้พื้นที่ปลาในการจำแนกพื้นที่ชุ่มน้ำที่สำคัญ พื้นที่ชุ่มน้ำหนึ่ง จะได้รับการพิจารณาว่ามีความสำคัญระหว่างประเทศ หาก

เป็นถิ่นที่อยู่ของสายพันธุ์ ชนิดพันธุ์ หรือวงจรชีวิต และปฏิสัมพันธ์ของชนิดของปลา พื้นเมืองในสัดส่วนที่มีนัยสำคัญ และ/หรือของประชากรปลาที่เป็นตัวแทนของพื้นที่ชุ่มน้ำ และ/ หรือ คุณค่าที่เกื้อหนุนต่อความหลากหลายทางชีวภาพของโลก (4a) หรือ

เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญสำหรับปลา แหล่งเพาะพันธุ์วางไข่ แหล่งอนุบาลตัวอ่อน และ/หรือเป็นเส้นทางในการอพยพ ซึ่งประชากรไม่ว่าภายในพื้นที่ชุ่มน้ำหรือจากแหล่งน้ำอื่นๆ ต้องพึ่งพาอาศัย (4b)



ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

(สำเนา)

คัตจากราชกิจจานุเบกษา เล่ม 96 ตอนที่ 44 วันที่ 27 มีนาคม 2522

เรื่อง กำหนดเขตห้ามล่าสัตว์ป่าตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า

พ.ศ. 2503

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 26 แห่งพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2503 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ออกไปประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ให้บริเวณพื้นที่หมู่เกาะลิบง ในท้องที่ตำบลเกาะลิบงตำบลปอน้ำร้อน ตำบลนาเกลือ ตำบลบางสัก ตำบลวังวน อำเภอกันตัง และตำบลบ้านนา ตำบลบ้านหวี ตำบลหาดสำราญ อำเภอปะเหลียน จังหวัดตรัง ภายในแนวเขตตามแผนที่ท้ายประกาศนี้ เป็นเขตห้ามล่าสัตว์ป่า

ข้อ 2 ภายในแนวเขตห้ามล่าสัตว์ป่าตามข้อ 1 ห้ามมิให้ผู้ใดไม่ว่าจะเป็นผู้ได้รับอนุญาตให้ล่าสัตว์ป่าหรือไม่ก็ตาม ทำการล่าสัตว์ป่าหรือเก็บ หรือทำอันตรายแก่ไข่ หรือรังของสัตว์ป่าทุกชนิดตามบัญชีท้ายประกาศนี้

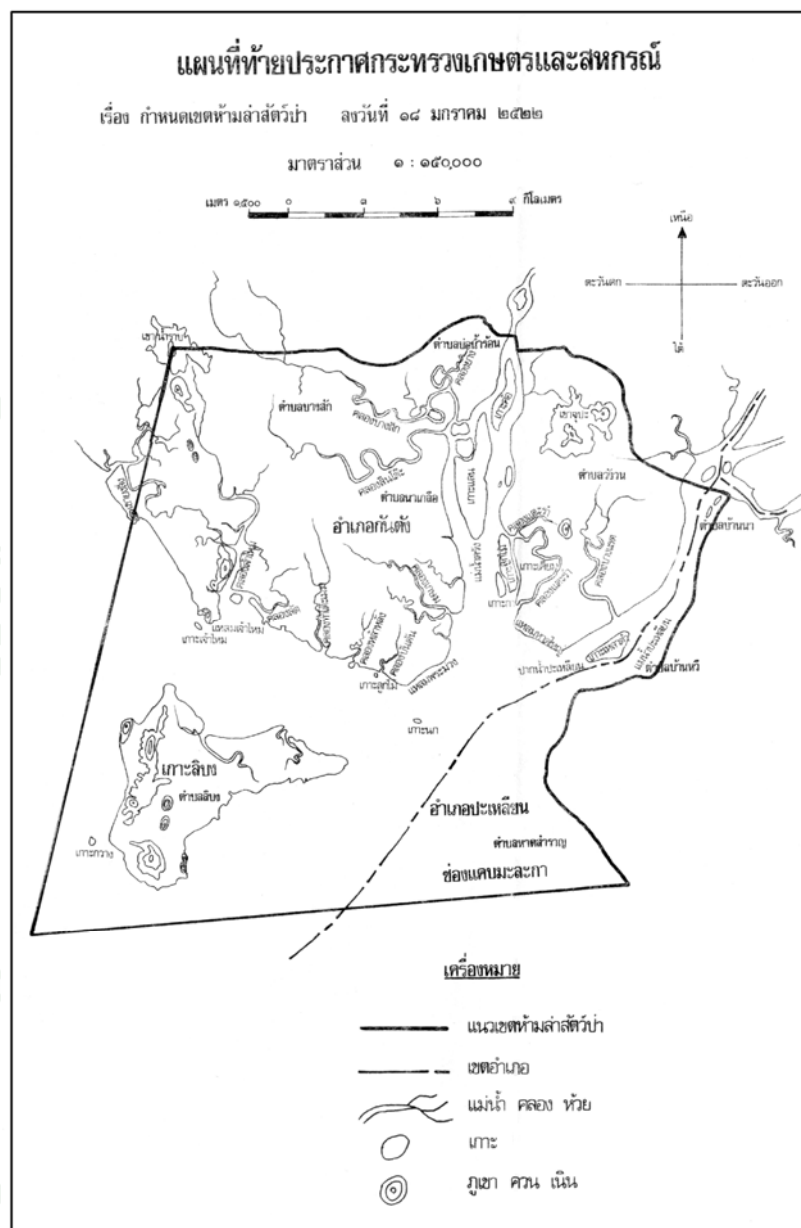
ข้อ 3 ประกาศฉบับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 18 มกราคม 2522

(ลงนาม) ป. กรรณสูต

(นายปรีดา กรรณสูต)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์



ประกาศจังหวัดตรัง

เรื่อง กำหนดห้ามใช้เครื่องมือประมงบางชนิดทำการประมงในบริเวณแหล่งหญ้าทะเล

ภายในพื้นที่กำหนด

ลงวันที่ 16 พฤษภาคม 2537

ความว่า ด้วยจังหวัดตรังได้พิจารณาเห็นว่า บริเวณทะเลในท้องที่จังหวัดตรังเป็นแหล่งหญ้าทะเล ซึ่งสัตว์น้ำหลายชนิดอาศัยหลบซ่อนภัยและแพร่ขยายพันธุ์ โดยเฉพาะหญ้าทะเลเป็นอาหารของพะยูน ซึ่งเป็นสัตว์ทะเลที่ใกล้จะสูญพันธุ์และเป็นสัตว์สงวนตามพระราชบัญญัติสงวนและคุ้มครองสัตว์ป่า พ.ศ. 2535 ปรากฏว่า ปัจจุบันหญ้าทะเลและพะยูนได้ถูกทำลายด้วยเครื่องมือประมงบางชนิด หากปล่อยให้เหตุการณ์เป็นอยู่เช่นนี้ต่อไป สัตว์น้ำดังกล่าวอาจสูญพันธุ์ได้ ฉะนั้นจึงสมควรวางมาตรการในการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์น้ำที่มีคุณค่าดังกล่าวนี้

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 32(2) แห่งพระราชบัญญัติการประมง พ.ศ. 2490 ผู้ว่าราชการจังหวัดตรัง โดยอนุมัติรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จึงออกประกาศดังต่อไปนี้

1. ให้ประกาศนี้มีผลใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดสามสิบวัน นับแต่วันปิดประกาศตามความในมาตรา 60 แห่งพระราชบัญญัติการประมง พ.ศ. 2490
2. ห้ามมิให้ผู้หนึ่งผู้ใด ใช้เครื่องมือทำการประมงประเภทอวนลาก อวนรุนทุกประเภท ทุกขนาด ซึ่งใช้ประกอบกับเรือยนต์ทำการประมง อวนทับตลิ่ง (อวนชัก) อวนลอยปลาทราย ซึ่งใช้ประกอบกับเครื่องมือกระทุ้งน้ำทำการประมง อวนถ่วงหรือจมกระเบน ทำการประมงในทะเลภายในเส้นล้อมรอบ ดังนี้ (จัดทำแผนที่แนบด้วย)

จุดที่ 1 เริ่มต้นจากบ้านเจ้าไหม หมู่ที่ 6 ตำบลเกาะลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง เส้นแสดจุด 7 18 12เหนือ ตัดกับเส้นลองติจูด 99 25 58 ตะวันออก แล้วตัดตรงไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ถึงจุดที่ 2

จากจุดที่ 2 เส้นแสดจุด 7 16 45 เหนือ ตัดกับเส้นลองติจูด 99 23 9 ตะวันออก แล้วตัดตรงไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ ถึงจุดที่ 3

จากจุดที่ 3 เส้นแสดจุด 7 16 11 เหนือ ตัดกับเส้นลองจิจูด 99 22 24 ตะวันออก บ้านทุ่งคา ซึ่งสิ้นสุดจุดที่ 3

จากจุดที่ 4 เริ่มต้นจากบ้านหลังเขา เส้นแสดจุด 7 12 15 เหนือ ตัดกับเส้นลองจิจูด 99 23 18 ตะวันออก แล้วตัดตรงไปทางทิศใต้ ถึงจุดที่ 5

จากจุดที่ 5 เส้นแสดจุด 7 11 51 เหนือ ตัดกับเส้นลองจิจูด 99 23 28 ตะวันออก แล้วตัดตรงไปทางทิศตะวันออก ถึงจุดที่ 6

จากจุดที่ 6 เส้นแสดจุด 7 11 58 เหนือ ตัดกับเส้นลองจิจูด 99 24 22 ตะวันออก แล้วตัดตรงไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ถึงจุดที่ 7

จากจุดที่ 7 เส้นแสดจุด 7 13 43 เหนือ ตัดกับเส้นลองจิจูด 99 28 24 ตะวันออก แล้วตัดตรงไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ถึงจุดที่ 8

จากจุดที่ 8 เส้นแสดจุด 7 15 53 เหนือ ตัดกับเส้นลองจิจูด 99 28 45 ตะวันออก แล้วตัดตรงไปทางทิศเหนือ ถึงจุดที่ 9

จากจุดที่ 9 เส้นแสดจุด 7 16 57 เหนือ ตัดกับเส้นลองจิจูด 99 28 19 ตะวันออก บ้านพระม่วง หมู่ที่ 3 ตำบลนาเกลือ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ซึ่งสิ้นสุดจุดที่ 9 ดังปรากฏรายละเอียดตามแผนที่แนบท้ายประกาศนี้

3. ประกาศฉบับนี้ มิให้ใช้บังคับแก่การทำการประมงเพื่อทดลองค้นคว้าทางวิชาการ ซึ่งกระทำโดยได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากอธิบดีกรมประมง



รูปวิธานของหญ้าทะเลของประเทศไทย

1	ใบมีลิ้นใบ (ligule)	Family Potamogetonaceae	
2	ใบแบนยาว		3
3	ขอบใบเรียบ ปลายใบมน		4
4	ใบมีเส้นใบ 1-3 เส้น ความกว้างของใบ 0.2 - 3.4 มม	Genus <i>Halodule</i>	
5	ใบมีเส้นใบ 1 เส้น ความกว้างของใบ 0.2 – 1.7 มม	<i>H. uninervis</i>	
4	ใบมีเส้นใบ 8 – 17 เส้น ความกว้างของใบ 1.4 – 9.1 มม	Genus <i>Cymodocea</i>	
6	เส้นใบ 8 – 12 เส้น ปลายใบเรียบ	<i>C. rotundata</i>	
6	เส้นใบ 13 – 17 เส้น ปลายใบมีรอยหยักเป็นฟันเลื่อย	<i>C. serrulata</i>	
3	ขอบใบหยัก ปลายใบแหลม	<i>Ruppia maritime</i>	
2	ใบกลมยาว	<i>Syringodium isoetifolium</i>	
1	ใบไม่มีลิ้น	Family Hydrocharitaceae	
7	ใบแบนยาว แบ่งเป็นกาบใบและตัวใบ		8
8	ความกว้างของใบมากกว่า 1 ซม	<i>Enhalus acoroides</i>	
8	ความกว้างของใบน้อยกว่า 1 ซม	<i>Thalassia hemprichii</i>	
7	ใบแบน รูปไข่หรือรียาว แบ่งเป็นก้านใบและตัวใบ	Genus <i>Halophila</i>	
9	ใบรียาว แต่ละข้อมีใบเป็นกลุ่ม จำนวน 4 – 8 ใบ	<i>H. beccarii</i>	
9	ใบรูปไข่ แต่ละข้อมีใบเป็นคู่หรือเป็นกลุ่มไม่เกิน 3 ใบ		10
10	ขอบใบมีรอยหยักและมีขนบนผิวใบ	<i>H. decipiens</i>	
10	ขอบใบเรียบ		11
11	ใบมีขนาดเล็ก ความยาวไม่เกิน 1 ซม.เส้น cross vein มี 6 - 8 คู่	<i>H. minor</i>	
11	ใบมีขนาดใหญ่ ความยาวตั้งแต่ 1 ซม.เส้น cross vein มีมากกว่า 10 คู่	<i>H. ovalis</i>	

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ	นายมาโนช วงษ์สุริย์รัตน์
เกิดวันที่	4 เมษายน 2500
สถานที่เกิด	จังหวัดตรัง
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (วนศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	นักวิชาการป่าไม้ชำนาญการ ฝ่ายวิจัยทรัพยากรในอุทยานแห่งชาติ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	ส่วนศึกษาและวิจัยอุทยานแห่งชาติ สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ	—
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ได้รับทุนสนับสนุนคุณภาพงานระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2550