ผลของขอบและขนาดพื้นที่ของหญ้าคาทะเลต่อชุมชนปลาที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง

นางสาวนงพงา ฐิตินันทพันธุ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF EDGE AND PATCH SIZE OF COMMON SEAGRASS *Enhalus acoroides* ON FISH COMMUNITY AT LIBONG ISLAND, TRANG PROVINCE

Miss Nongphanga Thitinantapan

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Marine Science
Department of Marine Science
Faculty of Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของขอบและขนาดพื้นที่ของหญ้าคาทะเลต่อชุมชนปลาที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง
โดย	นางสาวนงพงา ฐิตินันทพันธุ์
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์ทางทะเล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นิติธรรมยง
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร. เจษฎ์ เกษตระทัต

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. พลกฤษณ์ แสงวณิช)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. วรณพ วิยกาญจน์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร. เจริญ นิติธรรมยง)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ดร. เจษฎ์ เกษตระทัต)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศานิต ปิยพัฒนากร)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ วิมล เหมะจันทร)

นงพงา ฐิตินันทพันธุ์ : ผลของขอบและขนาดพื้นที่ของหญ้าคาทะเลต่อชุมชนปลาที่เกาะลิบง จังหวัดตรัง (EFFECTS OF EDGE AND PATCH SIZE OF COMMON SEAGRASS *Enhalus acoroides* ON FISH COMMUNITY AT LIBONG ISLAND, TRANG PROVINCE) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร. เจริญ นิติธรรมยง, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ดร. เจษฎ์ เกษตระทัต, 37 หน้า.

ขอบเป็นบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพ ซึ่งมีผลต่อความหนาแน่นของปลา ขนาดพื้นที่ที่ต่างกันส่งผลต่อความหลากหลายและความชุกชุมของสิ่งมีชีวิต ขนาดพื้นที่หญ้าทะเลที่ต่างกัน ส่งผลให้สัดส่วนของขอบต่อพื้นที่ทั้งหมดต่างกัน ในพื้นที่ขนาดเล็กจะมีสัดส่วนของพื้นที่ขอบมากกว่าพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ ซึ่งมีผลต่อสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาใช้ประโยชน์ การศึกษานี้สนใจผลของขอบเมื่อขนาดพื้นที่ต่างกัน โดยทำการเก็บตัวอย่างปลาในพื้นที่หญ้าทะเล 6 สถานี แบ่งเป็นพื้นที่ขนาดเล็ก 3 สถานี (240-297 ตารางเมตร) และพื้นที่ขนาดใหญ่ 3 สถานี (2,840-5,152 ตารางเมตร) ที่หมู่เกาะลิบง จังหวัดตรัง เก็บตัวอย่างปลาโดยใช้อวนทับตลิ่งขนาดเล็กเก็บตัวอย่าง 2 ตำแหน่งในแต่ละสถานี ตำแหน่งแรกคือขอบ และอีกตำแหน่งคือบริเวณภายในผืนหญ้าทะเล พบว่าความมากชนิดและความหนาแน่นของปลาที่บริเวณขอบสูงกว่าบริเวณภายในของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ เนื่องจากพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่เป็นที่หลบภัยที่ดีจากผู้ล่าและสภาวะแวดล้อมมีความเสถียร เมื่อพิจารณาความหนาแน่นของปลาในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่พบปลา 5 ชนิด ประกอบด้วย ปลาจิ้มฟันจระเข้เขียว (*Syngnathoides biaculeatus*) ปลาหมูสี (*Lethrinus lentjan*) ปลาข้างตะเภาลายโค้ง (*Terapon jarbua*) ปลาสลิดทะเลจุดขาว (*Siganus fuscescens*) และปลาสลิดทะเลแขก (*Siganus javus*) มีความหนาแน่นบริเวณขอบสูงกว่าภายใน และพบปลา 3 ชนิด ประกอบด้วย ปลาแป้นกระโดงจุด (*Eubleekeria jonesi*) ปลาผีเสื้อ (*Parachaetodon ocellatus*) และ ปลาบู่ (*Acentrogobius caninus*) ให้ผลในทางตรงข้าม คือมีความหนาแน่นบริเวณภายในสูงกว่าบริเวณขอบ ส่วนในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กนั้นไม่พบความแตกต่างที่ชัดเจน ในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่บริเวณขอบอาจมีการกระจายของอาหารมากกว่าภายในของแหล่งหญ้าทะเล อีกทั้งยังง่ายต่อการเข้ามาของผู้ล่าซึ่งเป็นการเพิ่มความมากชนิดบริเวณขอบ

ภาควิชา	วิทยาศาสตร์ทางทะเล	ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์ทางทะเล	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....
ปีการศึกษา	2558	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

5572004223 : MAJOR MARINE SCIENCE
KEYWORDS: EDGE EFFECT, SEAGRASS, FISH COMMUNITY, LIBONG

NONGPHANGA THITINANTAPAN: EFFECTS OF EDGE AND PATCH SIZE OF COMMON SEAGRASS *Enhalus acoroides* ON FISH COMMUNITY AT LIBONG ISLAND, TRANG PROVINCE. ADVISOR: ASSOC. PROF. CHAROEN NITITHAMYONG, Ph.D., CO-ADVISOR: JES KETTRATAD, Ph.D., 37 pp.

Edge can be influenced by physical and biological parameters; leading to changes in fish densities. Habitat size has effects on species diversity and abundance. Different patch size of seagrass beds represents different proportion of edge to core area. Small size seagrass beds will have higher proportion of edge to core area compared to large size beds. This study is interested in edge effects of different patch size. Fish were sampled with beach sein from 6 various size seagrass patches, 3 small patches (240-297 m^2) and 3 large patches (2,840-5,152 m^2), at Libong island, Trang province, Thailand. Within each patch samples were collected from 2 positions: the seagrass edge and in the core of a patch. Fish species richness and density were higher at seagrass edge than the core of patch in the large patch. The large patch showed protection from predation and greater environmental stability. In the large patch, 5 fish species (*Syngnathoides biaculeatus, Lethrinus lentjan, Terapon jarbua, Siganus fuscescens* and *Siganus javus*) were more dense at the seagrass edge than the core of the patch. *Eubleekeria jonesi, Parachaetodon ocellatus* and *Acentrogobius caninus* exhibited the opposite pattern. The core area tended to have higher density than the edge area. In the small patch, no differences in the diversity and abundance between the core and the edge were found. In the large patch, it is possible that seagrass edge had greater food availability than the core of patch and the seagrass edge provided an easy access for predators as the edge of seagrass was less complex than the core area.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Department:	Marine Science	Student's Signature	.....
Field of Study:	Marine Science	Advisor's Signature	.....
Academic Year:	2015	Co-Advisor's Signature	.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เจริญ นิติธรรมยง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่คอยดูแลช่วยเหลือ คอยให้คำปรึกษาในด้านต่างๆ ตลอดจนตรวจทานแก้ไขในการเขียนวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.เจษฎ์ เกษตระทัต อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ค่อยให้คำแนะนำต่างๆที่เป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์ และแนวทางการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการศึกษา ทำให้การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร.วรณพ วิยกาญจน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศานิต ปิยพัฒนากร และรองศาสตราจารย์ วิมล เหมะจันทร สำหรับการร่วมเป็นประธานและกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ รวมถึงคำแนะนำและช่วยตรวจทานวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช สำหรับการอนุญาตให้เข้าไปทำการศึกษาในพื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่า หมู่เกาะลิบง จังหวัดตรัง

ขอขอบคุณนายประพันธ์ เบ็ญสะอาด นางสาวอนัญญา เบ็ญสะอาด และพี่น้องชาวบ้านที่เกาะลิบง สำหรับความอนุเคราะห์ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างปลา ตลอดจนที่พักระหว่างการทำวิจัย

ขอขอบคุณโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท) สำหรับเงินทุนสนับสนุนในการวิจัย

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณสมาชิกในครอบครัว และญาติพี่น้องทุกๆท่าน ที่ให้โอกาส กำลังกาย กำลังใจ และกำลังทรัพย์ ตลอดจนความห่วงใย การอบรมสั่งสอน และแรงผลักดันที่ทำงานทุกอย่างประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ได้ด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญภาพ ..... ญ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ 2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร 3
2.1 หญ้าทะเล (Seagrass) 3
2.2 หญ้าคาทะเล (*Enhalus acoroides*) 5
2.3 ปัญหาการเสื่อมโทรมของแหล่งหญ้าทะเล 6
2.4 ปลา 6
2.5 ขอบ 7
2.6 เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง 8
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา 10
3.1 พื้นที่ศึกษา (Study site) 10
3.2 การเก็บตัวอย่างปลา 11
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล 12
บทที่ 4 ผลการทดลอง 13

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

4.1 ผลการศึกษาความมากชนิด (species richness) ของปลาที่อาศัยในแนวหญ้าคาทะเล .13
4.2 ผลการศึกษาความหนาแน่น (density) ของปลาที่อาศัยในแนวหญ้าคาทะเล 13
4.3 ผลการศึกษาความหนาแน่นของปลาแต่ละชนิดที่พบในแหล่งหญ้าทะเล.....14
4.3.1 การตอบสนองเชิงบวกต่อขอบ (positive edge response) 14
4.3.2 การตอบสนองเชิงลบต่อขอบ (negative edge response) 16
4.3.3 การตอบสนองที่เป็นกลางต่อขอบ (neutral edge response) 17
บทที่ 5 อภิปรายผลการทดลอง 26
รายการอ้างอิง 31
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 37

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ชนิดปลาที่พบบริเวณหญ้าคาทะเลบริเวณแหลมจุโหย เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง จังหวัดตรัง ในฤดูร้อน (มีนาคม 2558) และฤดูฝน (กรกฎาคม 2558).....24

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1 หญ้าคาทะเล (*Enhalus acoroides*).....5

ภาพที่ 2 การตอบสนองของสิ่งมีชีวิตต่อระยะทางจากขอบ (Ries et al, 2004).....8

ภาพที่ 3 รายละเอียดจุดเก็บตัวอย่างบริเวณหญ้าคาทะเล (*Enhalus acoroides*) เกาะลิบง จังหวัดตรัง 10

ภาพที่ 4 เก็บตัวอย่างโดยอวนทับตลิ่งขนาดเล็ก (ในภาพเป็นการเก็บตัวอย่างในเวลากลางคืน).11

ภาพที่ 5 ความมากชนิด (ค่าเฉลี่ย±SE) ของปลาที่พบบริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเล ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ แหลมจุโหย เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง จังหวัดตรัง.....18

ภาพที่ 6 ความมากชนิด (ค่าเฉลี่ย±SE) ของปลาที่พบในฤดูร้อนและฤดูฝน บริเวณหญ้าคาทะเล แหลมจุโหย เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง จังหวัดตรัง 18

ภาพที่ 7 ความหนาแน่น (ค่าเฉลี่ย±SE) ที่พบบริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลในพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ในฤดูร้อนและฤดูฝน 19

ภาพที่ 8 ความหนาแน่นของปลาจิ้มฟันจระเข้เขียว (*Syngnathoides biaculeatus*) (ค่าเฉลี่ย±SE) บริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลในพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่.....19

ภาพที่ 9 ความหนาแน่นของปลาหมูสี (*Lethrinus lentjan*) (ค่าเฉลี่ย±SE) บริเวณขอบและภายใน ผืนหญ้าทะเลของพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ในฤดูร้อนและฤดูฝน 20

ภาพที่ 10 ความหนาแน่นของปลาข้างตะเภาลายโค้ง (*Terapon jarbua*) (ค่าเฉลี่ย±SE) บริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลของพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ในฤดูร้อนและฤดูฝน 20

ภาพที่ 11 ความหนาแน่นของปลาสลิดทะเลจุดขาว (*Siganus fuscescens*) (ค่าเฉลี่ย±SE) บริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลของพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ในฤดูร้อนและฤดูฝน 21

ภาพที่ 12 ความหนาแน่นของปลาสลิดทะเลแขก (*Siganus javus*) (ค่าเฉลี่ย±SE) บริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลของพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่.....22

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาพที่ 13 ความหนาแน่นของปลาปลาแป้นกระโดงจุด (*Eubleekeria jonesi*) (ค่าเฉลี่ย±SE) บริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลพื้นที่ของขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ในฤดูร้อนและฤดูฝน 22

ภาพที่ 14 ความหนาแน่นของปลาผีเสื้อ (*Parachaetodon ocellatus*) (ค่าเฉลี่ย±SE) บริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลของพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ 23

ภาพที่ 15 ความหนาแน่นของปลาบู่ (*Acentrogobius caninus*) (ค่าเฉลี่ย±SE) ที่พบบริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลของพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน 23

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

ระบบนิเวศหญ้าทะเลมีความสำคัญอย่างมากต่อการเติบโตและกระจายของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด เนื่องจากลักษณะใบและโครงสร้างที่ซับซ้อนของหญ้าทะเลเอื้อต่อสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆกล่าวคือ หญ้าทะเลเป็นผู้ผลิตในสายใยอาหาร เป็นอาหารโดยตรงต่อสัตว์ที่กินพืช เช่น ปลาสลิดทะเลจุดขาว (*Siganus canaliculatus*) ที่เป็นปลากินพืชชนิดเด่นที่พบได้ในแหล่งหญ้าทะเล (อุกกฤต สตภูมินทร์ และสุรีย์ สตภูมินทร์, 2548) และโครงสร้างที่ซับซ้อนของหญ้าทะเลนั้นเอื้อต่อสัตว์ที่เข้ามาอาศัยหลบซ่อนตามใบ รวมทั้งใบหญ้าทะเลหรือเศษซากของใบก็เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์ขนาดเล็ก สัตว์ขนาดเล็กดังกล่าวก็เป็นแหล่งอาหารให้สัตว์น้ำขนาดใหญ่ต่อไป (Hemminga & Duarte, 2000) และจากการศึกษาบริเวณอ่าวโล๊ะโป๊ะใหญ่ จังหวัดพังงา พบว่าสิ่งมีชีวิตในแนวหญ้าทะเลมีความมากชนิด (species richness) และความชุกชุม (abundance) สูงกว่าบริเวณที่ไม่มีหญ้าทะเล (วีระชาติ เพ็งจำรัส และคณะ, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษาที่พบว่าบริเวณหญ้าทะเลมีความมากชนิดและความชุกชุมของปลาสูงกว่าบริเวณที่ไม่มีหญ้าทะเล (Hyndes et al, 2003; Smith et al, 2008) อีกทั้งยังเป็นแหล่งผสมพันธุ์ วางไข่ และอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์และปลอดภัยจากการถูกล่า เช่น กลุ่มปลาที่พบส่วนมากจะอยู่ในช่วงที่เป็นวัยอ่อนและระยะวัยรุ่น (วราริน วงษ์พานิช และคณะ, 2551) และหญ้าทะเลที่ขึ้นปกคลุมชายฝั่งจะช่วยชะลอความรุนแรงของกระแสคลื่น โดยเมื่อกระแสคลื่นรุนแรง ปลามีแนวโน้มที่จะเข้าไปหลบอยู่ภายในพื้นที่แหล่งหญ้าทะเล (Smith et al, 2012) ปลาเป็นสัตว์น้ำกลุ่มหลักที่พบในแหล่งหญ้าทะเล โดยเข้ามาใช้แหล่งหญ้าทะเลด้วยวัตถุประสงค์ต่างๆ บทบาทของปลาในระบบนิเวศหญ้าทะเลนั้นชัดเจนมาก โดยเฉพาะบทบาทด้านการถ่ายทอดสสารและพลังงานในระบบนิเวศ เนื่องจากปลาทำหน้าที่เป็นได้ทั้งผู้บริโภคขั้นปฐมภูมิไปจนถึงผู้บริโภคขั้นสูงสุดในสายใยอาหาร ปลาที่มักเข้ามาอาศัยในแหล่งหญ้าทะเล ประกอบด้วย ปลาสลิดหิน ปลาข้างตะเภา ปลากะรัง ปลาปักเป้า เป็นต้น (อุกกฤต สตภูมินทร์ และสุรีย์ สตภูมินทร์, 2548)

ขอบเป็นเขตแดนระหว่างชนิดพื้นที่ที่แตกต่างกัน (Macreadie et al, 2010) พื้นที่ใกล้ขอบได้รับอิทธิพลจากทั้งปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพ เช่น กระแสน้ำ อาหาร ผู้ล่า เป็นต้น ซึ่งล้วนมีผลต่อการเพิ่มขึ้นและลดลงของความชุกชุมสิ่งมีชีวิต (Smith et al, 2011) ทั้งนี้เมื่อเทียบสัดส่วนของขอบต่อพื้นที่ พบว่าพื้นที่ขนาดเล็กจะมีพื้นที่ส่วนที่เป็นขอบมากกว่าพื้นที่ขนาดใหญ่

ปัจจุบันหญ้าทะเลผืนใหญ่มีขนาดลดลงและมีการแบ่งออกเป็นผืนย่อยๆมากขึ้น ซึ่งเป็นผลจากการเสื่อมโทรมของหญ้าทะเลที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น สาเหตุของความเสื่อมโทรมของหญ้าทะเลนั้นมีทั้งจากภัยธรรมชาติและเป็นผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ตัวอย่างของภัยทางธรรมชาติ ได้แก่ อุณหภูมิน้ำทะเลที่สูงมากกว่าภาวะปกติ และพายุ ตัวอย่างของผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่ การพัฒนาชายฝั่งทะเล เช่น การก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ทำให้เกิดตะกอนและน้ำเสียตามชายฝั่งทะเล การทำประมงก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมแก่แหล่งหญ้าทะเล เช่น เรืออวนลากขนาดใหญ่ เรืออวนรุน เป็นต้น ผลที่เกิดจากการที่หญ้าทะเลผืนใหญ่ถูกแบ่งเป็นผืนย่อยๆ คือหญ้าทะเลมีพื้นที่ลดลง ถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำในแหล่งหญ้าทะเลถูกรบกวนจากภายนอกมากขึ้น และเป็นการเพิ่มสัดส่วนของพื้นที่ที่เป็นขอบมากขึ้น (Jelbart et al, 2006) จากการศึกษาที่ผ่านมาสามารถแบ่งได้ 2 แนวคิด แนวคิดแรก คือ เมื่อพื้นที่หญ้าทะเลมีขนาดลดลง หญ้าทะเลจะสามารถรองรับสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาใช้ประโยชน์ได้น้อยลง โดยพบว่าความมากชนิดของปลาลดลงเมื่อหญ้าทะเลผืนใหญ่แบ่งออกเป็นผืนย่อยๆ (Macreadie et al, 2009) ทั้งนี้ในส่วนของอิทธิพลของขอบนั้น พบว่าความมากชนิดของปลาบริเวณภายในผืนหญ้าทะเลสูงกว่าบริเวณขอบในหญ้าทะเลขนาดใหญ่ ส่วนหญ้าทะเลขนาดเล็กนั้นไม่พบความแตกต่าง (Jelbart et al, 2006) และแนวคิดที่สอง คือ เมื่อพื้นที่หญ้าทะเลมีขนาดเล็กลง หญ้าทะเลจะสามารถรองรับสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น โดยพบว่าความมากชนิดของปลาภายในหญ้าทะเลที่ถูกแบ่งออกเป็นผืนย่อยๆนั้นสูงกว่าหญ้าทะเลผืนใหญ่ (Horinouchi et al, 2009; Jackson et al, 2006b)

การศึกษาครั้งนี้สนใจอิทธิพลของขอบและขนาดของพื้นที่ของหญ้าทะเลต่อความมากชนิด (species richness) และความหนาแน่น (density) ของปลาบริเวณหญ้าคาทะเล โดยใช้พื้นที่เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง จังหวัดตรัง เป็นพื้นที่ศึกษา เนื่องจากบริเวณเกาะลิบงมีการกระจายเป็นโซนที่ชัดเจนและมีขนาดพื้นที่ของหญ้าทะเลแตกต่างกันหลายขนาด ทำให้สามารถทดสอบสมมติฐานของงานวิจัยได้ และเพื่อเป็นการทดสอบว่าบริเวณนี้ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นไปตามแนวคิดแบบใด

1.2 วัตถุประสงค์

ศึกษาผลของขอบและขนาดของพื้นที่ของหญ้าทะเลต่อความมากชนิด (species richness) และหนาแน่น (density) ของปลา

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงผลที่เกิดจากหญ้าทะเลมีขนาดเล็กลงต่อสังคมปลา

บทที่ 2

ตรวจสอบเอกสาร

2.1 หญ้าทะเล (Seagrass)

หญ้าทะเลเป็นพืชชั้นสูง แบบใบเลี้ยงเดี่ยว ที่มีท่อลำเลียงแท้จริง มีลำต้นใต้ดิน (rhizome) มีลักษณะเป็นปล้องๆทอดยาวไปตามพื้นดิน ส่วนของใบตั้งตรงจากพื้น มีดอกสมบูรณ์ สามารถผลิตดอก เมล็ดและผลได้ หญ้าทะเลเจริญเติบโตได้ดีในทะเลบริเวณน้ำตื้นที่มีแสงแดดส่องถึง ในน่านน้ำไทยพบหญ้าทะเลกระจายอยู่ตามชายฝั่งอ่าวไทยและอันดามันทั้งหมด 3 วงศ์ 7 สกุล 12 ชนิด ได้แก่

วงศ์ Cymodoceaceae ซึ่งมี 3 สกุล

สกุล *Cymodocea*

Cymodocea serrulata (หญ้าชะเงาใบฟันเลื่อย หญ้าชะเงาสั้นปลายหนาม)

Cymodocea rotundata (หญ้าชะเงาสั้นปลายมน หญ้าชะเงาใบสั้นสีน้ำตาล)

สกุล *Halodule*

Halodule uninerris (หญ้ากุยช่ายทะเล หญ้าชะเงาเขียวปลายใบแฉก)

Halodule pinifolia (หญ้ากุยช่ายเข็ม หญ้าชะเงาฝอย)

สกุล *Syringodium*

Syringodium isoetifolium (หญ้าใบสน หญ้าต้นหอมทะเล)

วงศ์ Hydrocharitaceae ซึ่งมี 3 สกุล

สกุล *Enhalus*

Enhalus acoroides (หญ้าคาทะเล หญ้าชะเงาใบยาว)

สกุล *Halophila*

Halophila beccarii (หญ้าใบพาย)

Halophila decipiens (หญ้าเงาใส หญ้าใบมะกรูดขน)

Halophila minor (หญ้าเงาใบเล็ก หญ้าใบมะกรูดแคระ)

Halophila ovalis (หญ้าใบมะกรูด หญ้าใบกลม หญ้าอำพัน)

สกุล *Thalassia*

Thalassia hemprichii (หญ้าชะเงาเต่า หญ้าเต่า)

วงศ์ Ruppiaceae

สกุล *Ruppia*

Ruppia maritime (หญ้าตะกานน้ำเค็ม) ซึ่งพบเฉพาะฝั่งอ่าวไทย

ระบบนิเวศหญ้าทะเลมีความสำคัญอย่างมากต่อการเติบโตและการกระจายของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด เนื่องจากลักษณะใบและโครงสร้างที่ซับซ้อนของหญ้าทะเลได้เอื้อต่อสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ คือ

1. หญ้าทะเลเป็นผู้ผลิต (producer) ในสายใยอาหาร เป็นอาหารโดยตรงต่อสัตว์ที่กินพืช เช่น ปลาสลิดทะเลจุดขาว (*Siganus canaliculatus*) ที่เป็นปลากินพืชชนิดเด่นที่พบได้ในแหล่งหญ้าทะเล มีอาหารที่เป็นองค์ประกอบหลักคือ หญ้าทะเลและมีสาหร่ายปะปนอยู่บ้าง (อุกกฤต สตภูมินทร์ และสุรีย์ สตภูมินทร์, 2548) และเนื่องจากโครงสร้างที่ซับซ้อนของต้นหญ้าทะเลเอื้อต่อสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็กเข้ามาอาศัยหลบซ่อนตามใบ รวมทั้งใบหญ้าทะเลหรือเศษซากของใบก็เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์ขนาดเล็กเหล่านี้ และสัตว์ขนาดเล็กดังกล่าวก็เป็นแหล่งอาหารให้สัตว์น้ำขนาดใหญ่ต่อไป (Hemminga & Duarte, 2000)

2. โครงสร้างของแหล่งหญ้าทะเลมีความซับซ้อนเหมาะต่อการเป็นที่อยู่อาศัย และหลบซ่อนศัตรูของสัตว์ทะเลหลายชนิด จากการศึกษาบริเวณอ่าวโล๊ะโป๊ะใหญ่ จังหวัดพังงา พบว่าสิ่งมีชีวิตในแนวหญ้าทะเลมีความมากชนิด (species richness) และความชุกชุม (abundance) สูงกว่าบริเวณที่ไม่มีหญ้าทะเล (วีระชาติ เพ็งจำรัส และคณะ, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษา ที่พบว่าบริเวณหญ้าทะเลมีความมากชนิดและความชุกชุมของปลาสูงกว่าบริเวณที่ไม่มีหญ้าทะเล (Hyndes et al, 2003; Smith et al, 2008)

3. เป็นแหล่งผสมพันธุ์ วางไข่ และอนุบาลสัตว์น้ำวัยอ่อน เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์และปลอดภัยจากการถูกล่า เช่น กลุ่มปลาที่พบส่วนมากจะอยู่ในช่วงที่เป็นตัวอ่อนและระยะวัยรุ่น เช่น บริเวณอ่าวป่าคลอก จังหวัดภูเก็ต พบปลาวัวจีน (*Monacanthus chinensis*) ที่พบมีความยาวระหว่าง 16-103 มิลลิเมตร ขนาดที่พบความชุกชุมมากที่สุดคือ 31-40 มิลลิเมตร (วรารินวงษ์พานิช และคณะ, 2551) ปลาวัวจีนมีความยาวเมื่อตัวเต็มวัยอยู่ในช่วง 40-70 มิลลิเมตร และสามารถพบปลาที่เข้ามาเพื่อผสมพันธุ์และวางไข่ เช่น ปลากะรัง และปลากะพง (สมบัติ ภู่วชิรานนท์ และคณะ, 2549)

4. หญ้าทะเลขึ้นปกคลุมชายฝั่งช่วยชะลอความรุนแรงของกระแสคลื่น เนื่องจากโครงสร้างใบหญ้าทะเลเป็นตัวขวางกระแสน้ำทำให้กระแสน้ำลดความรุนแรงลง เมื่อความเร็วของกระแสคลื่น

ลดลงทำให้ตะกอนที่มากับกระแสน้ำตกลงสู่พื้น เกิดการตกตะกอนของอินทรียวัตถุ ตะกอนดิน ทำให้เกิดการหมุนเวียนและสะสมแร่ธาตุต่างๆ (Fonseca et al, 1982) และเมื่อกระแสคลื่นรุนแรงปลามีแนวโน้มที่จะเข้าไปหลบอยู่ภายในพื้นที่แหล่งหญ้าทะเล (Smith et al, 2012)

2.2 หญ้าคาทะเล (*Enhalus acoroides*)

หญ้าคาทะเล (ภาพที่ 1) เป็นหญ้าทะเลที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในประเทศไทย ใบตั้งตรงขึ้นจากเหง้าซึ่งมีขนาดใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.7-1.7 เซนติเมตร และฝังตัวอยู่ในดิน โดยมีรากขนาดใหญ่และมีจำนวนมากที่เกิดจากเหง้า แต่ละต้นมี 2-5 ใบ ความยาวของใบ 19.4-86.7 เซนติเมตร ความกว้าง 0.75-1.5 เซนติเมตร ปลายใบมน ถ้าเป็นใบอ่อนปลายใบอาจมีรอยหยักเล็กๆ ขอบใบทั้ง 2 ข้าง ช่อดอกตัวผู้มีก้านสั้นและเกิดที่ต้น ดอกตัวเมียเกิดเดี่ยวๆ มีก้านยาวขึ้นอยู่ที่ระดับความลึกของน้ำ หลังจากการได้รับการผสมพันธุ์แล้ว ก้านดอกจะขดเป็นเกลียว และหดสั้น การผสมเกสรเกิดในระยะน้ำลงต่ำสุด ดอกตัวผู้จะถูกปล่อยให้หลุดลอยไปจามผิวน้ำ ดอกตัวเมียมีก้านยาวและชูดอกขึ้นเหนือผิวน้ำ ดอกตัวผู้จะลอยติดตามดอกตัวเมียและเกิดการผสมเกสร (วรรณา กิ่งกาญจน์ และคณะ, 2545) จากการที่ใบมีขนาดใหญ่และยาว จึงมีสิ่งมีชีวิตเข้ามาอาศัยเป็นที่หลบซ่อนศัตรู เป็นแหล่งอาหารและแหล่งวางไข่ จากการศึกษาบริเวณอ่าวโอ๊ะโป๊ะใหญ่ จังหวัดพังงา พบว่าสิ่งมีชีวิตมีความมากชนิดและความชุกชุมที่หญ้าทะเลใบยาว *E. acoroides* มากกว่าหญ้าทะเลใบสั้น *H. ovalis* และ *T. hemprichii* (วีระชาติ เพ็งจำรัส และคณะ, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาบริเวณเกาะริวกิว ประเทศญี่ปุ่น ที่พบว่าปลามีความมากชนิดและความหนาแน่นบริเวณหญ้าทะเลใบยาว *E. acoroides* สูงกว่าบริเวณหญ้าทะเลใบสั้น *T. hemprichii* (Nakamura & Sano, 2004)

ภาพที่ 1 หญ้าคาทะเล (*Enhalus acoroides*)

2.3 ปัญหาการเสื่อมโทรมของแหล่งหญ้าทะเล

การเสื่อมโทรมของแหล่งหญ้าทะเลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ทั้งจากปัจจัยธรรมชาติ และปัจจัยจากสิ่งที่กระทำโดยมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น อุณหภูมิน้ำทะเลสูงกว่าภาวะปกติ การโผล่พ้นน้ำเป็นระยะเวลานานที่ทำให้หญ้าทะเลแห้งและความร้อนมีผลทำให้หญ้าตาย หรือพายุ ปัจจัยจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การพัฒนาชายฝั่งทะเลทำให้เกิดตะกอนและน้ำเสียตามชายฝั่งทะเล การทำประมงโดยเรืออวนลากขนาดใหญ่ เรืออวนรุน ก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมแก่แหล่งหญ้าทะเล เป็นต้น ปัจจัยเหล่านี้ทำให้หญ้าทะเลตายหรือมีการเติบโตต่ำลง เมื่อหญ้าทะเลลดปริมาณก็ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาใช้ประโยชน์ด้วยเช่นกัน ความเสื่อมโทรมที่เกิดขึ้นนั้นทำให้หญ้าทะเลผืนใหญ่มีขนาดเล็กลง และมีการแบ่งออกเป็นผืนย่อยๆมากขึ้น ผลที่เกิดจากการที่หญ้าทะเลผืนใหญ่ถูกแบ่งเป็นผืนย่อยๆ คือ หญ้าทะเลมีพื้นที่ลดลง ถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำในแหล่งหญ้าทะเลถูกรบกวนจากภายนอกมากขึ้น และเป็นการเพิ่มสัดส่วนของพื้นที่ที่เป็นขอบมากขึ้น (Jelbart et al, 2006) และเมื่อหญ้าทะเลผืนใหญ่ถูกแบ่งออกเป็นผืนย่อยๆ ส่งผลให้ความชุกชุมของปลา (abundance) ลดลง (Macreadie et al, 2009) แต่การตอบสนองแตกต่างกันไปในปลาแต่ละชนิด อาจมีการเพิ่มขึ้นหรือลดลงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงขนาดของผืนหญ้าทะเล (Connolly & Hindell, 2006)

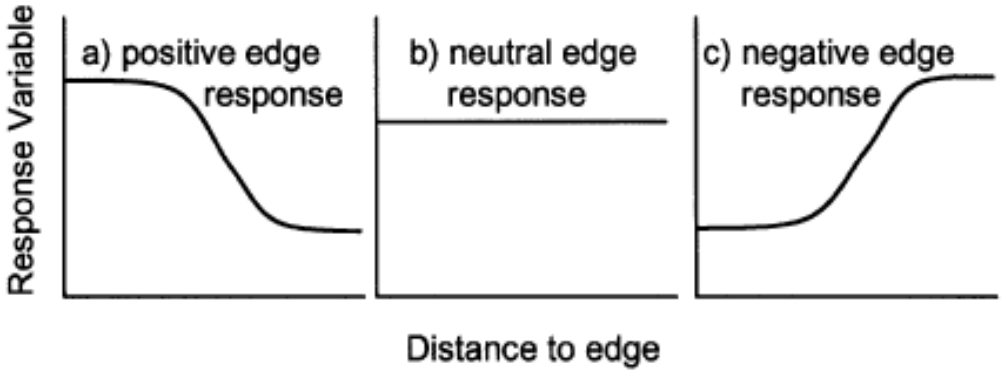
2.4 ปลา

ปลาเป็นสัตว์น้ำกลุ่มหลักที่พบในแหล่งหญ้าทะเล โดยเข้ามาใช้แหล่งหญ้าทะเลด้วยวัตถุประสงค์ต่างๆ เช่น เพื่อหาอาหาร ใช้เป็นพื้นที่หลบภัย เป็นที่อยู่อาศัยทั้งชั่วคราวและถาวร หรือเพื่อใช้เป็นแหล่งสืบพันธุ์และวางไข่ รูปแบบความสัมพันธ์และบทบาทของปลาในระบบนิเวศหญ้าทะเลนั้นชัดเจนมาก โดยเฉพาะบทบาทด้านการถ่ายทอดสสารและพลังงานในระบบนิเวศ เนื่องจากในสายใยอาหารนั้นปลาทำหน้าที่เป็นได้ทั้งผู้บริโภคขั้นปฐมภูมิ ไปจนถึงผู้บริโภคขั้นสูงสุด ปลาในแนวหญ้าทะเลส่วนใหญ่เป็นปลากินเนื้อ โดยระยะของช่วงชีวิตเริ่มแรกจะมีการกินอาหารแบบที่ไม่แสดงความเจาะจงกับชนิดอาหาร ขณะที่ปลาตัวเต็มวัยมักจะมีนิสัยการกินอาหารที่ค่อนข้างเฉพาะเจาะจงกับชนิดของเหยื่อ (Horinouchi et al, 2012) ปลาที่มักมาอาศัยในแหล่งหญ้าทะเล ประกอบด้วย ปลาสลิดทะเล ปลาข้างตะเภา ปลากะรัง ปลาปักเป้า เป็นต้น (อุกกฤต สตภูมินทร์ และสุรีย์ สตภูมินทร์, 2548) และจากการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของสังคมปลาระหว่างหญ้าทะเลผืนใหญ่และแนวหญ้าทะเลผืนย่อยๆ บริเวณหญ้าทะเล บ้านหาดยาว และบ้านควนตุ้งกู จังหวัดตรัง พบว่าทั้ง 2 บริเวณพบปลาต่างชนิดกัน คือ ชนิดที่พบเฉพาะหญ้าทะเลผืนใหญ่ เช่น ปลาแป้นตัวเรียว (*Leiognathus stercorarius*) ปลาแป้นจมูกสั้น (*Leiognathus decorus*) เป็นต้น ส่วนชนิดที่พบ

เฉพาะหญ้าทะเลผืนย่อยๆ เช่น ปลาสากหางเหลือง (*Sphyraena flavicauda*) ปลาหางแข็ง (*Alepes kleinii*) เป็นต้น ปลาหลายชนิดสามารถพบได้ทั้งบริเวณพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่และพื้นที่หญ้าทะเลผืนย่อยๆ แต่มีความหนาแน่นแตกต่างกัน ชนิดที่พบบริเวณหญ้าทะเลผืนใหญ่มากกว่าหญ้าทะเลผืนย่อยๆ เช่น ปลาใบมีดโกน (*Aeoliscus strigatus*) ปลาจิ้มฟันจระเข้เขียว (*Syngnathoides biaculeatus*) เป็นต้น และชนิดที่พบบริเวณหญ้าทะเลผืนย่อยๆมากกว่าหญ้าทะเลผืนใหญ่ เช่น ปลาหมูสี (*Lethrinus lentjan*) ปลาแพะเหลืองทอง (*Parupeneus heptacanthus*) เป็นต้น (Horinouchi et al, 2009) อย่างไรก็ตามชนิดปลาที่ชุกชุมในแนวหญ้าทะเลของแต่ละสถานที่จะมีความแตกต่างกันในแต่ละสถานที่ เช่น บริเวณอ่าวคุ้งกระเบน จังหวัดจันทบุรี พบปลาที่มีความชุกชุมมากที่สุด คือปลาในวงศ์ปลาบู่ (Gobiidae) และที่ชุกชุมรองลงมาคือ ปลาในวงศ์ปลาแป้น (Leiognathidae) และปลาในวงศ์ปลาหัวแบน (Platycephalidae) (Sudarat et al, 1991) ส่วนบริเวณหาดเจ้าไหม จังหวัดตรัง พบว่าปลาที่มีความชุกชุมสูงสุดคือ ปลาสลิดทะเลจุดขาว (*Siganus canaliculatus*) รองลงมาคือ ปลาหมูสี (*Lethrinus nebulosus*) และปลาดอกหมาก (*Gerres oyena*) (สมหมาย เจนกิจการ, 2538) ในขณะที่อ่าวโล๊ะโป๊ะใหญ่ จังหวัดพังงา พบว่าชนิดของปลาที่ชุกชุมสูงสุด คือ ปลาสลิดทะเลจุดขาว (*Siganus canaliculatus*) (วีระชาติ เพ็งจำรัส และคณะ, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาบริเวณอ่าวป่าคลอก จังหวัดภูเก็ต ที่พบว่าปลาสลิดทะเลจุดขาว (*Siganus canaliculatus*) มีความชุกชุมสูงสุด รองลงมา คือ ปลาวัวจีน (*Monacanthus chinensis*) และปลาแป้นแก้ว (*Ambassia nalua*) ตามลำดับ (วราริน วงษ์พานิช และคณะ, 2551)

2.5 ขอบ

ขอบ (edge) เป็นเขตแดนระหว่างชนิดพื้นที่ที่ต่างกัน (Macreadie et al, 2010) พื้นที่ใกล้ขอบสามารถได้รับอิทธิพลจากปัจจัยภายนอก ทั้งปัจจัยทางกายภาพและปัจจัยทางชีวภาพ เช่น อาหาร ผู้ล่า เป็นต้น ซึ่งล้วนมีผลต่อการเพิ่มและลดของความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิต (Ries et al, 2004; Smith et al, 2011) ทั้งนี้เมื่อเทียบสัดส่วนของขอบต่อพื้นที่ พบว่าพื้นที่ขนาดเล็กจะมีสัดส่วนพื้นที่ส่วนที่เป็นขอบมากกว่าพื้นที่ขนาดใหญ่ และพบว่าพื้นที่ขนาดเล็กมักจะพบผู้ล่ามากกว่าพื้นที่ขนาดใหญ่ด้วยเช่นกัน เพราะพื้นที่ใกล้ขอบนั้นมีความซับซ้อนของโครงสร้างหญ้าทะเลน้อย จึงสะดวกต่อการเข้าถึงของผู้ล่าจากภายนอก ทำให้โอกาสรอดของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ขนาดเล็กมีค่าต่ำ (Horinouchi, 2007b) การตอบสนองของสิ่งมีชีวิตต่อระยะห่างจากขอบแตกต่างกันในแต่ละชนิด ทั้งการตอบสนองเชิงบวก คือ สิ่งมีชีวิตมีจำนวนมากขึ้นเมื่อเข้าใกล้ขอบ การตอบสนองเชิงลบ คือ สิ่งมีชีวิตมีจำนวนลดลงเมื่อเข้าใกล้ขอบ และไม่มีการเปลี่ยนแปลงของจำนวนสิ่งมีชีวิตไม่ว่าอยู่ใกล้หรือไกลจากขอบ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 การตอบสนองของสิ่งมีชีวิตต่อระยะทางจากขอบ (Ries et al, 2004)

การตอบสนองที่แตกต่างของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีปัจจัยหลายอย่างมาเกี่ยวข้อง เช่น การที่จำนวนของสิ่งมีชีวิตเพิ่มขึ้นเมื่อเข้าใกล้ขอบนั้นอาจเป็นผลมาจากความเกี่ยวข้องในเรื่องของอาหาร เช่น ปลาจิ้มฟันจระเข้พบมากที่บริเวณขอบเพราะพบอาหาร (โคพีพอดและครัสเตเชียนขนาดเล็ก) มากที่บริเวณขอบ โดยพบความแตกต่างของดังกล่าวเฉพาะในหญ้าทะเลผืนใหญ่ ส่วนในหญ้าทะเลผืนเล็กนั่นไม่พบความแตกต่างความชุกชุมของปลาจิ้มฟันจระเข้ระหว่างพื้นที่ที่เป็นขอบและพื้นที่ภายในแหล่งหญ้าทะเล (Smith et al, 2010) เนื่องจากพื้นที่ขนาดเล็กนั้นพื้นที่ที่เป็นขอบและพื้นที่ภายในแหล่งหญ้าทะเลอาจไม่มีความแตกต่างกันมาก ซึ่งผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับหลายการศึกษาในลักษณะเดียวกัน(Kendrick & Hyndes, 2003; Macreadie et al, 2010; Smith et al, 2008; Smith et al, 2010; Smith et al, 2011) ในขณะที่สิ่งมีชีวิตที่เป็นพวกเหยื่อของสิ่งมีชีวิตอื่นมีจำนวนลดลงเมื่อใกล้ขอบอาจมีผลมาจากเรื่องของผู้ล่า เพราะพื้นที่ในบริเวณขอบสะดวกต่อการที่ผู้ล่าสามารถเข้าถึงเหยื่อได้ง่ายขึ้น ความซับซ้อนของระบบนิเวศหญ้าทะเลจะช่วยในการซ่อนตัวของเหยื่อได้ เช่น ปลาบู่ (*Nesogobius maccullochi*) พบว่าบริเวณพื้นที่ที่เป็นขอบนั้นมีจำนวนน้อยกว่าพื้นที่ภายในแหล่งหญ้าทะเล (Smith et al, 2010)

2.6 เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง

เกาะลิบง จังหวัดตรัง ห่างจากฝั่งบ้านเจ้าไหมไปทางทิศใต้ประมาณ 5 กิโลเมตร เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบงได้รับการประกาศเป็นเขตห้ามล่าสัตว์ป่า เมื่อวันที่ 27 มีนาคม 2522 ตั้งอยู่ในเขตการปกครองของตำบลลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง มีเนื้อที่ 279,687 ไร่ เกาะลิบงเป็นแหล่งหญ้าทะเลผืนใหญ่ที่สุดในประเทศไทย (สมบัติ ภู่วชิรานนท์ และคณะ, 2549) มีโครงการอนุรักษ์แหล่งหญ้าทะเลบริเวณเกาะลิบง เนื่องจากหญ้าทะเลเป็นอาหารหลักของพะยูนสัตว์สงวนหายากซึ่งพบมากที่บริเวณเกาะลิบง ทำให้เกาะลิบงมีความสมบูรณ์ของแหล่งหญ้าทะเลมาก มีการกระจายของหญ้าทะเล

หลายชนิด จากการศึกษาแนวหญ้าทะเลบริเวณเกาะลิบงพบว่ามีหญ้าทะเลทั้งสิ้น 9 ชนิด ได้แก่ *Enhalus acoroides*, *Halophila beccarii*, *Halophila ovalis*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Halodule pinifolia*, *Halodule uninervis* และ *Syringodium isoetifolium* (Nakanishi et al, 2005)

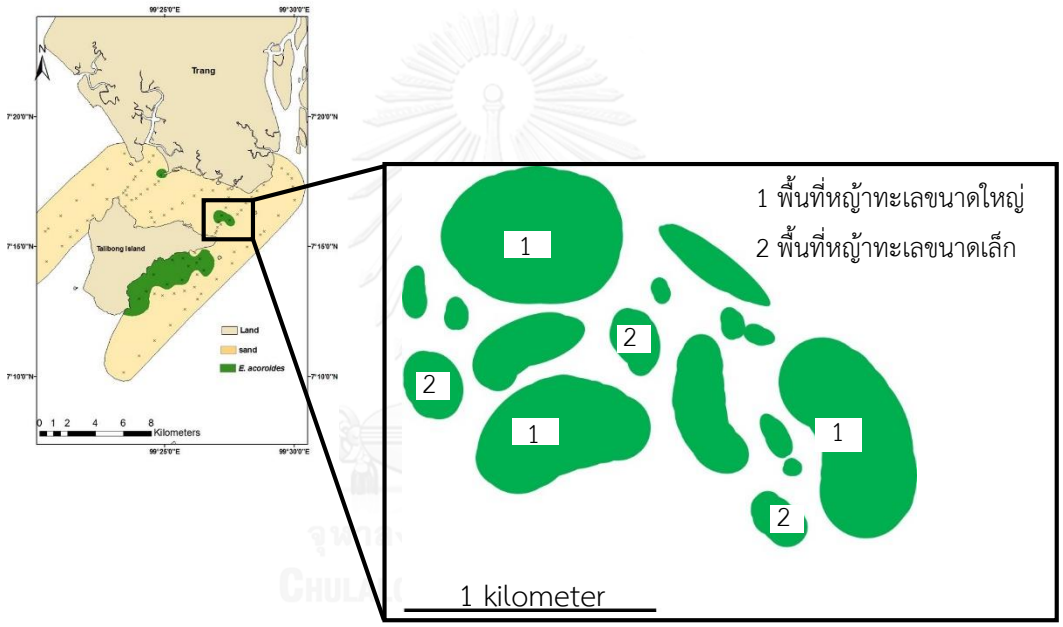
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

3.1 พื้นที่ศึกษา (Study site)

เกาะลิบง มีขนาดพื้นที่ประมาณ 20,000 ไร่ ตั้งอยู่บริเวณตำบลลิบง อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง ห่างจากฝั่งบ้านเจ้าไหมไปทางทิศใต้ประมาณ 5 กิโลเมตร มีพื้นที่หญ้าทะเล 12,000 ไร่



ภาพที่ 3 รายละเอียดจุดเก็บตัวอย่างบริเวณหญ้าคาทะเล (*Enhalus acoroides*) เกาะลิบง จังหวัดตรัง

ภาพที่ 4 เก็บตัวอย่างโดยอวนทับตลิ่งขนาดเล็ก (ในภาพเป็นการเก็บตัวอย่างในเวลากลางคืน)

3.2 การเก็บตัวอย่างปลา

เก็บรวบรวมตัวอย่างปลาในแนวหญ้าทะเลบริเวณแหลมจูโหย ซึ่งตั้งอยู่ตามแนวชายฝั่งทะเลทางด้านตะวันออกของเกาะลิบง จังหวัดตรัง โดยแบ่งพื้นที่เก็บตัวอย่าง 6 สถานี แบ่งเป็น พื้นที่ 2 ขนาด กล่าวคือ พื้นที่ขนาดใหญ่ ซึ่งมีขนาดพื้นที่ประมาณ 3,000 ตารางเมตร จำนวน 3 สถานีและพื้นที่ขนาดเล็ก ซึ่งมีขนาดพื้นที่ประมาณ 200 ตารางเมตร จำนวน 3 สถานี (ภาพที่ 3) และในแต่ละสถานีเก็บตัวอย่าง 2 ตำแหน่ง โดยกำหนดพื้นที่ขอบ คือ ระยะห่างจากแนวขอบหญ้าทะเล 0-2 เมตร และพื้นที่ภายใน คือ พื้นที่กลางผืนหญ้าทะเล (Jelbart et al, 2006; Smith et al, 2012) เก็บตัวอย่างโดยใช้อวนทับตลิ่ง (seine net) ขนาดเล็ก (ขนาดความยาวของอวน 5.8 เมตร ลึก 1.2 เมตร ขนาดตาอวนก้นถุง 4 มิลลิเมตร) (ภาพที่ 4) ทำการเก็บตัวอย่าง 2 ฤดู ได้แก่ ฤดูร้อน (มีนาคม 2558) และฤดูฝน (กรกฎาคม 2558) การลากอวนแต่ละครั้งกำหนดความกว้างของปากอวน 2 เมตร ระยะทางลากอวน 5 เมตร ทำการลากในเวลากลางวันและกลางคืนช่วงที่น้ำกำลังขึ้น โดยความลึกน้ำขณะลากอวนอยู่ในช่วง 0.5-1 เมตร (อุกกฤต สตภูมินทร์ และสุรีย์ สตภูมินทร์, 2548) ในการเก็บตัวอย่างแต่ละตำแหน่งในสถานีทำการลากอวน 3 เที่ยว นำปลาที่รวบรวมได้มาทำการสลบโดยใช้วิธี rapidly cooling shock ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานตามหลัก Institutional Animal Care and Use Committee (Wilson et al, 2009) โดยงานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาและอนุมัติการใช้สัตว์ทดลอง

จากคณะกรรมการควบคุมดูแลการเลี้ยง และการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ ของคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (Protocol Review No. 1523002) นำปลาใส่ในถังที่มีน้ำทะเล 1 ส่วนและน้ำแข็ง 1 ส่วน เป็นระยะเวลา 10-30 นาที เมื่อปลาสลบนำมาวัดความยาวมาตรฐาน (SL: Standard Length) และจำแนกชนิดของปลาโดยอาศัยหนังสือ Fishes of Libong Island West Coast of Southern Thailand (Matsuura & Kimura, 2005) เป็นคู่มือหลัก ปลาที่สามารถจำแนกชนิดได้ในภาคสนามจะปล่อยคืนสู่ถิ่นที่อยู่อาศัยเดิมทันที สำหรับปลาที่ยังไม่สามารถจำแนกชนิดได้ในภาคสนาม ดำเนินการเก็บมาวิเคราะห์ต่อไปในห้องปฏิบัติการ โดยทำการเก็บตัวอย่างมาเพียงชนิดละ 2-3 ตัว ทำการการุณยฆาตโดยใส่ในถังที่มีน้ำทะเลและน้ำแข็งในอัตราส่วน 1:1 เป็นระยะเวลา 4-5 ชั่วโมง ก่อนนำไปคงสภาพโดยการนำตัวอย่างปลาที่ได้ใส่ลงในฟอร์มาลิน 10% เพื่อใช้ในการจำแนกชนิดที่ละเอียดต่อไปตามที่ระบุไว้ข้างต้น

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ความแตกต่างของความมากชนิด (species richness) และความหนาแน่น (density) ของปลา ใช้โปรแกรม SPSS Statistics โดยการวิเคราะห์แบบ 2x2x2x2 แฟคทอเรียลในการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (2x2x2x2 factorial in CRD) โดยปัจจัยทั้ง 4 ได้แก่ ฤดูกาล (ฤดูร้อนและฤดูฝน) ช่วงเวลาของวัน (กลางวันและกลางคืน) ขนาดพื้นที่หญ้าทะเล (ขนาดใหญ่และขนาดเล็ก) และตำแหน่งเก็บตัวอย่าง (ตำแหน่งขอบและภายในผืนหญ้าทะเล)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ผลการศึกษาความมากชนิด (species richness) ของปลาที่อาศัยในแนวหญ้าคาทะเล

จากการเก็บตัวอย่างพบปลาจำนวนทั้งสิ้น 31 วงศ์ 46 ชนิด ในแหล่งหญ้าคาทะเล บริเวณแหลมจุโหย เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง จังหวัดตรัง โดยพบ 21 วงศ์ 31 ชนิดในฤดูร้อน (มีนาคม 2558) และ 30 วงศ์ 45 ชนิด ในฤดูฝน (กรกฎาคม 2558) (ตารางที่ 1) ในการวิเคราะห์ความมากชนิดพบว่าไม่มีมีปฏิสัมพันธ์ในระดับ 4 ปัจจัย คือ ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ฤดูกาล เวลาของวัน ขนาดพื้นที่หญ้าทะเล และตำแหน่งที่เก็บตัวอย่างและ 3 ปัจจัย แต่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัยจำนวน 1 คู่ คือ ขนาดพื้นที่หญ้าทะเลและตำแหน่งเก็บตัวอย่าง โดยพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่บริเวณขอบ (13.39$\pm$0.43 ชนิดต่อ 10 ตารางเมตร) มีความมากชนิดของปลาสูงกว่าบริเวณภายในผืนหญ้าทะเล (11.58$\pm$0.40 ชนิดต่อ 10 ตารางเมตร) อย่างมีนัยสำคัญ (F=5.14, p<0.05) แต่ในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กพบว่าความมากชนิดบริเวณขอบ (11.64$\pm$0.30 ชนิดต่อ 10 ตารางเมตร) และบริเวณภายในแหล่งหญ้าทะเล (11.19$\pm$0.38 ชนิดต่อ 10 ตารางเมตร) ไม่มีความแตกต่างกัน (ภาพที่ 5) นอกจากนี้พบว่าความมากชนิดมีความแตกต่างระหว่างฤดูร้อนและฤดูฝน โดยในฤดูฝน (13.33$\pm$0.26 ชนิดต่อ 10 ตารางเมตร) มีความมากชนิดของปลาสูงกว่าในฤดูร้อน (10.57$\pm$0.21 ชนิดต่อ 10 ตารางเมตร) อย่างมีนัยสำคัญ (F=84.80, p<0.001) (ภาพที่ 6)

4.2 ผลการศึกษาความหนาแน่น (density) ของปลาที่อาศัยในแนวหญ้าคาทะเล

จากการเก็บตัวอย่างพบปลาทั้งสิ้น 4,135 ตัว ปลาชนิดเด่นที่พบ คือ ปลาสลิดทะเลจุดขาว (*Siganus fuscescens*) โดยพบ 2,382 ตัว คิดเป็น 57.61 เปอร์เซ็นต์ ชนิดเด่นรองลงมา คือ ปลาสลิดทะเลแขก (*Siganus* javus) พบ 766 ตัว คิดเป็น 18.52 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากความหนาแน่นมีปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 4 ปัจจัย คือ ฤดูกาล เวลาของวัน ขนาดพื้นที่หญ้าทะเล และตำแหน่งเก็บตัวอย่าง ทำให้ไม่สามารถระบุถึงปัจจัยหลักได้เนื่องจากมีปัจจัยอื่นเข้ามาเกี่ยวข้อง จึงขอกล่าวถึงผลโดยกำหนดฤดูกาล เวลาของวัน และขนาดพื้นที่หญ้าทะเลให้คงที่ที่ระดับใดระดับหนึ่งและกล่าวถึงความแตกต่างระหว่างบริเวณขอบและพื้นที่ภายใน ดังนี้

โดยในฤดูร้อน ช่วงเวลากลางวัน ความหนาแน่นของปลาในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ บริเวณขอบ (48.78$\pm$2.11 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) สูงกว่าบริเวณภายในผืนหญ้าทะเล (30.00$\pm$1.94 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) อย่างมีนัยสำคัญ (F=4.27, p<0.05) แต่ในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กไม่พบความ

แตกต่างของความหนาแน่นระหว่างบริเวณขอบ (47.56±3.26 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) และภายในผืนหญ้าทะเล (45.89±2.67 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) ซึ่งมีความหนาแน่นใกล้เคียงกับความหนาแน่นบริเวณขอบในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ ส่วนในฤดูร้อนเวลากลางคืนไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่นในบริเวณขอบและภายในแหล่งหญ้าทะเล

ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันในฤดูฝน คือ ช่วงเวลากลางวัน พื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ บริเวณขอบ (46.33±2.32 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) มีความหนาแน่นสูงกว่าบริเวณภายในผืนหญ้าทะเล (35.67±1.42 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) ส่วนในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่นระหว่างบริเวณขอบ (37.89±2.89 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) และบริเวณภายในผืนหญ้าทะเล (36.67±1.77 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) ส่วนในเวลากลางคืนไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่นไม่ว่าขนาดพื้นที่หญ้าทะเลจะมีขนาดเล็กหรือใหญ่ (ภาพที่ 7)

4.3 ผลการศึกษาความหนาแน่นของปลาแต่ละชนิดที่พบในแหล่งหญ้าทะเล

จากการศึกษาความหนาแน่นของปลาแต่ละชนิดที่ตอบสนองต่อผลจากขอบและขนาดพื้นที่หญ้าทะเล พบความแตกต่างของความหนาแน่นของปลาแต่ละชนิดระหว่างบริเวณขอบและภายในแหล่งหญ้าทะเลเฉพาะพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่เท่านั้น โดยจัดกลุ่มปลาตามการตอบสนองต่อระยะห่างจากขอบ ดังนี้

4.3.1 การตอบสนองเชิงบวกต่อขอบ (positive edge response) คือ สิ่งมีชีวิตมีจำนวนมากขึ้นเมื่อเข้าใกล้ขอบ ประกอบด้วยปลา 5 ชนิด คือ

ปลาจิ้มฟันจระเข้เขียว (*Syngnathoides biaculeatus*) (ภาพที่ 8)

พบปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย คือ ขนาดพื้นที่หญ้าทะเล และตำแหน่งเก็บตัวอย่าง โดยพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ บริเวณขอบมีความหนาแน่น (1.81±0.21 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) สูงกว่าภายในผืนหญ้าทะเล (0.39±0.11 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) อย่างมีนัยสำคัญ (F=15.47, $p<0.001$) ส่วนในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่นระหว่างขอบ (1.22±0.20 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) และภายในผืนหญ้าทะเล (1.25±0.18 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร)

ปลาหมูสี (*Lethrinus lentjan*) (ภาพที่ 9)

พบปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 3 ปัจจัย คือ ฤดูกาล ขนาดพื้นที่หญ้าทะเล และตำแหน่งเก็บตัวอย่าง โดยฤดูร้อน พื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ บริเวณขอบมีความหนาแน่นของปลา (2.50±038 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) สูงกว่าภายในแหล่งหญ้าทะเล (0.67±0.18 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) อย่างมีนัยสำคัญ (F=6.50, $p<0.05$) ในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่นระหว่าง

ตำแหน่งเก็บตัวอย่าง โดยบริเวณขอบ (1.94±0.40 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) และภายในแหล่งหญ้าทะเล (2.22±0.41 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) มีความหนาแน่นใกล้เคียงกับบริเวณขอบของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ ส่วนในฤดูฝนไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่น

ปลาข้างตะเภาลายโค้ง (*Terapon jarbua*) (ภาพที่ 10)

พบปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 3 ปัจจัย คือ ฤดูกาล ขนาดพื้นที่หญ้าทะเล และตำแหน่งเก็บตัวอย่าง เช่นเดียวกับปลาหมูสี ซึ่งปลาชนิดนี้สามารถเก็บตัวอย่างได้เฉพาะฤดูฝนเท่านั้น ในฤดูฝน พื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ บริเวณขอบมีความหนาแน่นของปลา (1.83±0.35 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) สูงกว่าภายในผืนหญ้าทะเล (0.11±0.08 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) อย่างมีนัยสำคัญ (F=13.14, $p<0.001$) ส่วนในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กไม่พบความแตกต่างระหว่างขอบ (1.11±0.27 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) และภายในแหล่งหญ้าทะเล (1.33±0.34 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) ซึ่งความหนาแน่นทั้ง 2 บริเวณของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กใกล้เคียงกับความหนาแน่นของบริเวณขอบของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่

ปลาสลิดทะเลจุดขาว (*Siganus fuscescens*) (ภาพที่ 11)

พบปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 4 ปัจจัยคือ ฤดูกาล เวลาของวัน ขนาดพื้นที่หญ้าทะเล และตำแหน่งเก็บตัวอย่าง โดยฤดูร้อน เวลากลางวัน พื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ บริเวณขอบมีความหนาแน่น (23.00±1.55 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) สูงกว่าบริเวณภายในแหล่งหญ้าทะเล (12.67±0.76 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) อย่างมีนัยสำคัญ (F=5.41, $p<0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างตำแหน่งเก็บตัวอย่างในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็ก โดยความหนาแน่นบริเวณขอบ (22.22±2.63 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) และภายในผืนหญ้าทะเล (22.00±2.00 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) ของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กมีค่าใกล้เคียงกับบริเวณขอบของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ ส่วนเวลากลางคืน พื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กบริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลมีความหนาแน่นใกล้เคียงกับเวลากลางวันและไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่นระหว่างตำแหน่งเก็บตัวอย่าง (ความหนาแน่นเท่ากับ 23.33±1.84 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร และ 22.22±1.70 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) ส่วนเวลากลางคืน พื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่นระหว่างตำแหน่งเก็บตัวอย่างเช่นกัน แม้ว่าบริเวณขอบ มีความหนาแน่น (17.78±0.86 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) ต่ำกว่าภายในผืนหญ้าทะเล (20.44±2.01 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร)

ฤดูฝน เวลากลางวัน พื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ บริเวณขอบมีความหนาแน่น (15.56±1.58 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) สูงกว่าภายในผืนหญ้าทะเล (9.56±0.75 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่นระหว่างบริเวณขอบ (13.56±1.30 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) และภายในแหล่งหญ้าทะเล (12.33±0.87 ตัวต่อ 10 ตาราง

เมตร) ส่วนในเวลากลางคืนไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่นทั้งในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่และพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็ก

ปลาสลิดทะเลแขก (*Siganus javus*) (ภาพที่ 12)

พบปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย คือ ขนาดพื้นที่หญ้าทะเล และตำแหน่งเก็บตัวอย่าง พื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ บริเวณขอบมีความหนาแน่นของปลา (5.97±0.51 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) สูงกว่าภายในผืนหญ้าทะเล (3.11±0.31 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) อย่างมีนัยสำคัญ (F=15.69, $p<0.001$) ส่วนในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กไม่พบความแตกต่างระหว่างตำแหน่งขอบและบริเวณภายใน (ความหนาแน่นเท่ากับ 6.11±0.63 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร และ 6.08±0.62 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) ซึ่งทั้ง 2 ตำแหน่งของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กมีความหนาแน่นใกล้เคียงกับความหนาแน่นบริเวณขอบของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่

4.3.2 การตอบสนองเชิงลบต่อขอบ (negative edge response) คือ สิ่งมีชีวิตมีจำนวนลดลงเมื่อเข้าใกล้ขอบ ประกอบด้วยปลา 3 ชนิด คือ

ปลาแป้นกระโดงจุด (*Eubleekeria jonesi*) (ภาพที่ 13)

พบปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 3 ปัจจัย คือ ฤดูกาล ขนาดพื้นที่หญ้าทะเล และตำแหน่งเก็บตัวอย่าง ในฤดูฝน พื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ บริเวณภายในแหล่งหญ้าทะเลมีความหนาแน่น (1.94±0.43 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) สูงกว่าบริเวณขอบ (0.67±0.20 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร)อย่างมีนัยสำคัญ (F=4.65, $p<0.05$) ส่วนในพื้นที่ขนาดเล็กไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่นระหว่างตำแหน่งขอบ (0.44±0.22 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) และภายในแหล่งหญ้าทะเล (0.33±0.16 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) ส่วนในฤดูร้อนไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่นในทั้งสองขนาดพื้นที่ของหญ้าทะเล

ปลาผีเสื้อ (*Parachaetodon ocellatus*) (ภาพที่ 14)

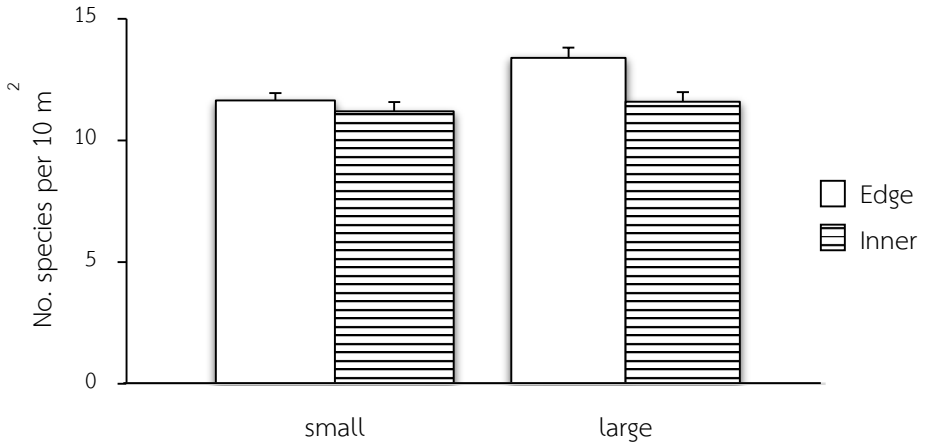
พบปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 2 ปัจจัย คือ ขนาดพื้นที่หญ้าทะเล และตำแหน่งเก็บตัวอย่าง กล่าวคือ พื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ บริเวณภายในแหล่งหญ้าทะเลมีความหนาแน่น (1.19±0.25 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) สูงกว่าบริเวณขอบ (0.17±0.07 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) อย่างมีนัยสำคัญ (F=15.96, $p<0.001$) แต่ไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่นระหว่างตำแหน่งเก็บตัวอย่างของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็ก โดยความหนาแน่นบริเวณขอบ (0.06±0.04 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) และภายใน (0.03±0.03 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) ของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กมีความหนาแน่นใกล้เคียงกับความหนาแน่นบริเวณขอบของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่

ปลาบู่ (*Acentrogobius caninus*) (ภาพที่ 15)

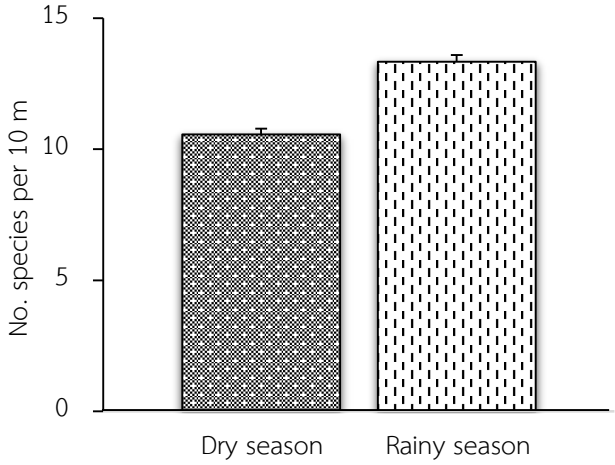
พบปฏิสัมพันธ์ระหว่าง 3 ปัจจัย คือ เวลาของวัน ขนาดพื้นที่หญ้าทะเล และตำแหน่งเก็บตัวอย่าง ซึ่งสามารถเก็บตัวอย่างปลาบู่ได้เฉพาะเวลากลางคืนเท่านั้น โดยในเวลากลางคืน พื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่บริเวณภายในผืนหญ้าทะเลมีความหนาแน่น (5.61$\pm$0.38 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) สูงกว่าบริเวณขอบ (1.67$\pm$0.29 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) อย่างมีนัยสำคัญ (F=5.07, $p<0.05$) ส่วนพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กไม่พบความแตกต่างระหว่างบริเวณขอบ (1.33$\pm$0.23 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) และภายในแหล่งหญ้าทะเล (1.44$\pm$0.25 ตัวต่อ 10 ตารางเมตร) ซึ่งมีความหนาแน่นใกล้เคียงกับบริเวณขอบของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่

4.3.3 การตอบสนองที่เป็นกลางต่อขอบ (neutral edge response) คือ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของจำนวนสิ่งมีชีวิตไม่ว่าอยู่ใกล้หรือไกลจากขอบ ประกอบด้วยปลา 20 ชนิด คือ ปลากระบอก (*Moolgarda seheli*) ปลาหัวตะกั่ว (*Atherinomorus duodecimalis*) ปลาหัวตะกั่ว (*Hypoatherina pinguis*) ปลากระทุงเหวแถบเงิน (*Hyporhamphus quoyi*) ปลาจิ้มฟันจระเข้แดง (*Hippichthys* cyanospilus) ปลาเห็ดโคนจุด (*Sillago aeolus*) ปลาเห็ดโคนเงิน (*Sillago sihama*) ปลาแป้นใหญ่ (*Leiognathus equulus*) ปลากะพงเหลืองข้างปาน (*Lutjanus fulviflamma*) ปลาดอกหมากครีบสั้น (*Gerres erythrourus*) ปลาดอกหมากยาว (*Gerres oyena*) ปลาแพะลาย (*Upeneus tragula*) ปลาข้างลายสี่แถบ (*Pelates quadrilineatus*) ปลาข้างตะเภาเกล็ดเล็ก (*Terapon puta*) ปลานกขุนทอง (*Halichoeres bicolor*) ปลาตั๊กแตนหินเขี้ยว (*Petroscirtes variabilis*) ปลาบู่ (*Cryptocentrus leptocephalus*) ปลาตะกรับ (*Scatophagus argus*) ปลาสลิดทะเลจุดเหลือง (*Siganus guttatus*) ปลาวัวจีน (*Monacanthus chinensis*)

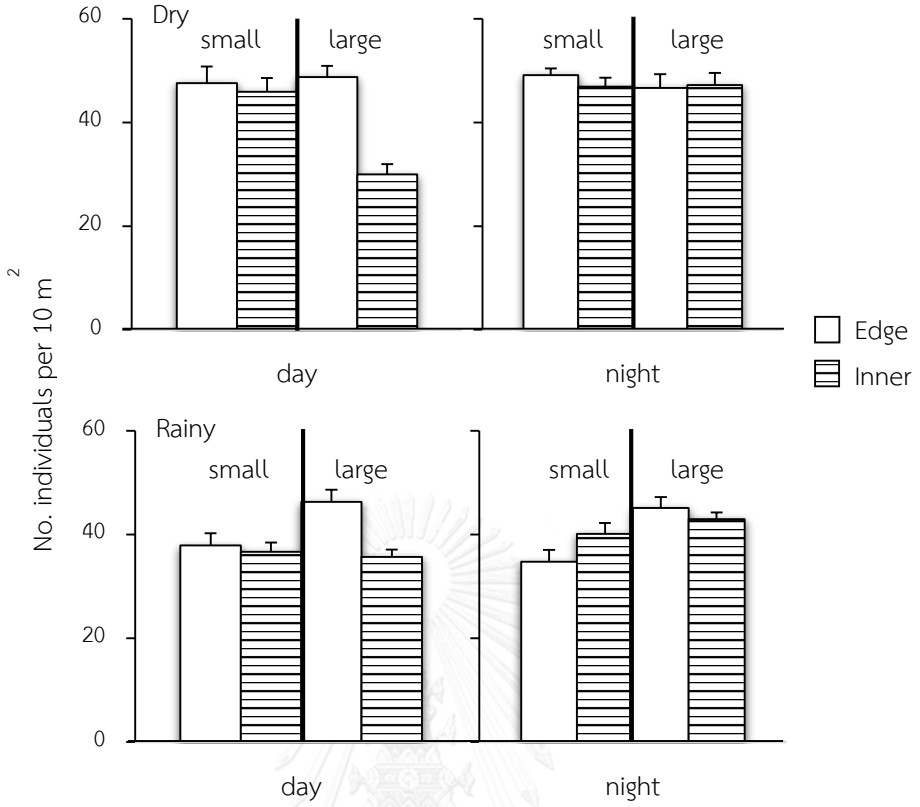
นอกจากนี้ยังพบปลา 18 ชนิด ที่สามารถเก็บตัวอย่างได้เพียงชนิดละ 1-6 ตัว ซึ่งไม่สามารถนำไปคำนวณค่าทางสถิติได้ ประกอบด้วย ปลากระเบนแคระ (*Himantura walga*) ปลาดุกทะเล (*Plotosus canius*) ปลาปากคม (*Saurida nebu*losa) ปลากระทุงเหวใหญ่ (*Tylosurus crocodilus*) ปลาช้างเหยียบ (*Inegocia japonica*) ปลาแป้นแถบ (*Leiognathus fasciatus*) ปลาแป้นใหญ่ครีบยาว (*Leiognathus longipinnis*) ปลาสลิดหินบั้ง (*Abudefduf saxatilis*) ปลาสลิดทะเลลาย (*Siganus vermiculatus*) ปลาสาก (*Sphyraena putnamae*) ปลาลิ้นเสือ (*Pseudorhombus arsius*) ปลาลิ้นหมา (*Pardachirus pavoninus*) ปลาวัวจมูกสั้น (*Triacanthus biaculeatus*) ปลาปักเป้ากล่องเขาวัว (*Lactoria cornuta*) ปลาปักเป้าจุดขาว (*Arothron hispidus*) ปลาปักเป้าหางไหม้ (*Arothron immaculatus*) ปลาปักเป้าหลังเขียว (*Lagocephalus lunaris*) ปลาปักเป้าหนามสั้น (*Diodon liturosus*)



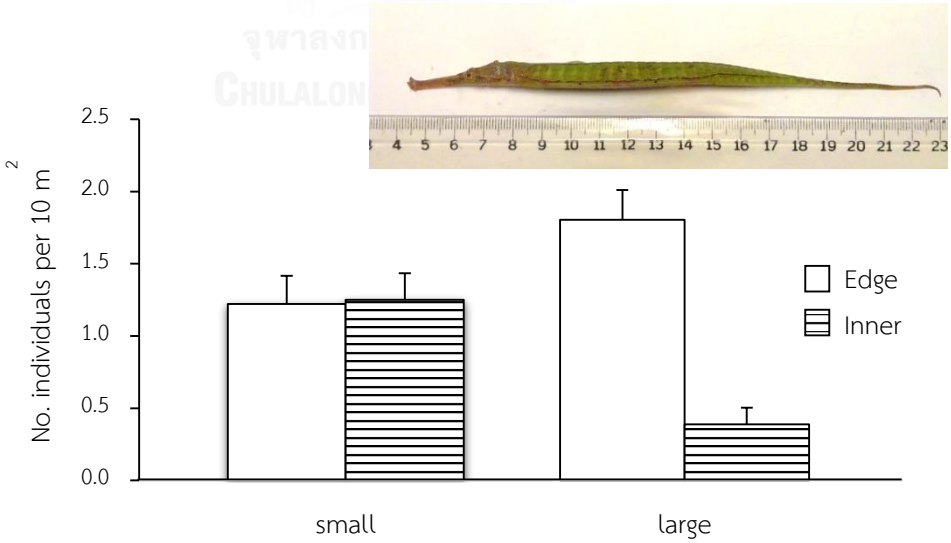
ภาพที่ 5 ความมากชนิด (ค่าเฉลี่ย±SE) ของปลาที่พบบริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลขนาดเล็กและขนาดใหญ่ บริเวณแหลมจุโหย เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง จังหวัดตรัง



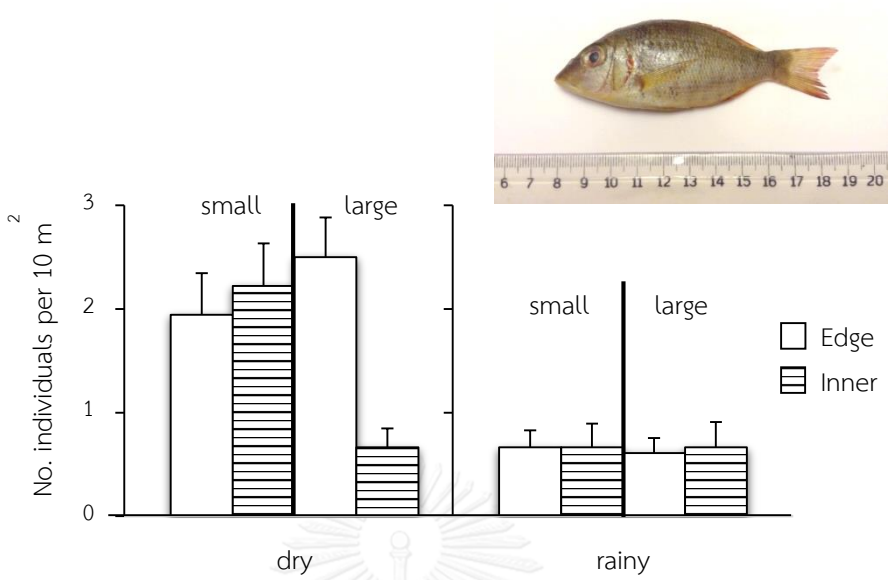
ภาพที่ 6 ความมากชนิด (ค่าเฉลี่ย±SE) ของปลาที่พบในฤดูร้อนและฤดูฝน บริเวณหญ้าคาทะเล บริเวณแหลมจุโหย เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง จังหวัดตรัง



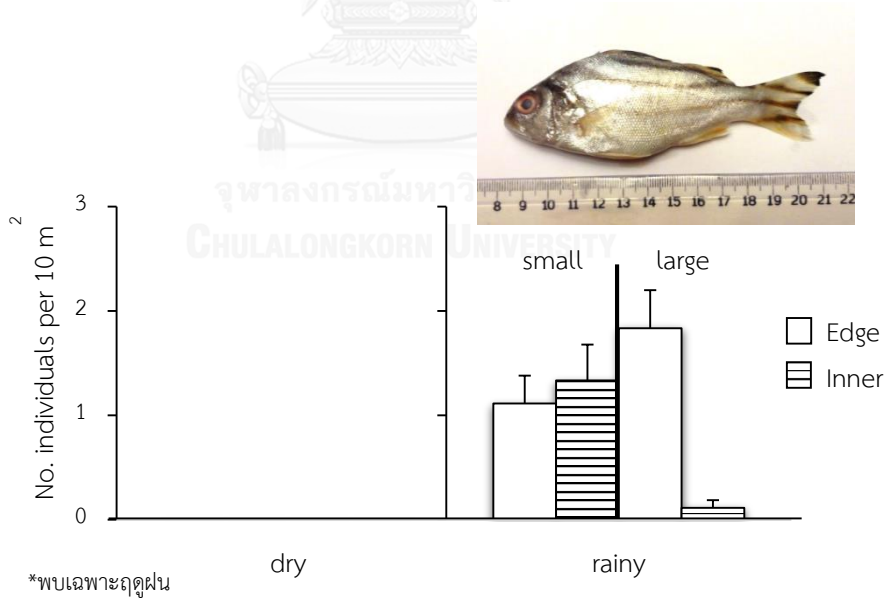
ภาพที่ 7 ความหนาแน่น (ค่าเฉลี่ย±SE) ที่พบบริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลในพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ในฤดูร้อนและฤดูฝน



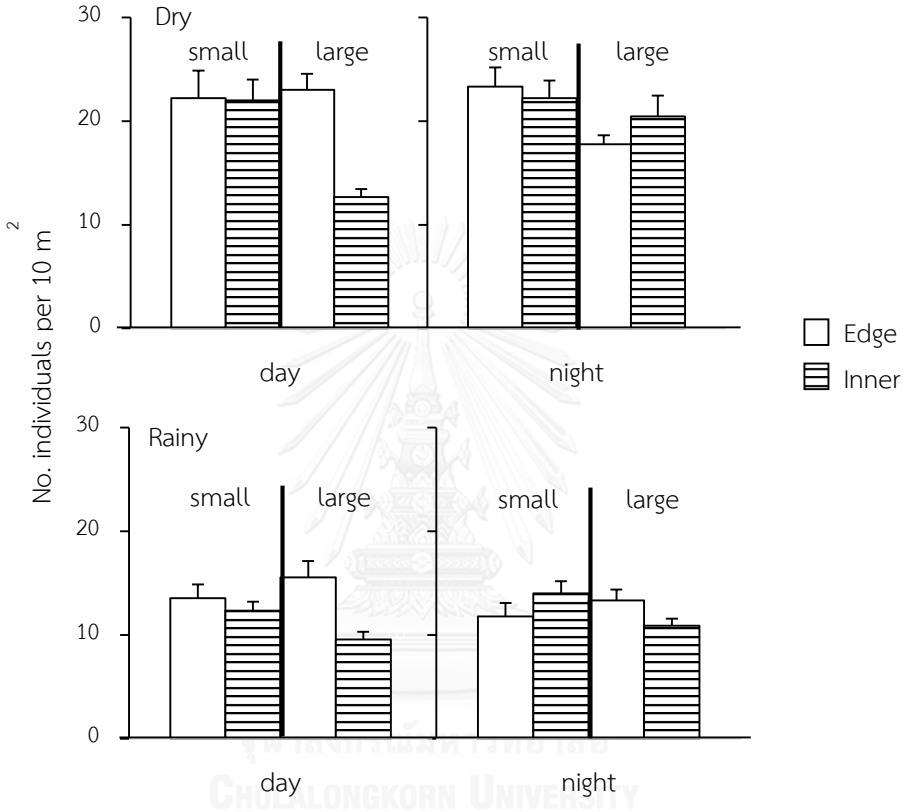
ภาพที่ 8 ความหนาแน่นของปลาจิ้มฟันจระเข้เขียว (*Syngnathoides biaculeatus*) (ค่าเฉลี่ย±SE) บริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลในพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่



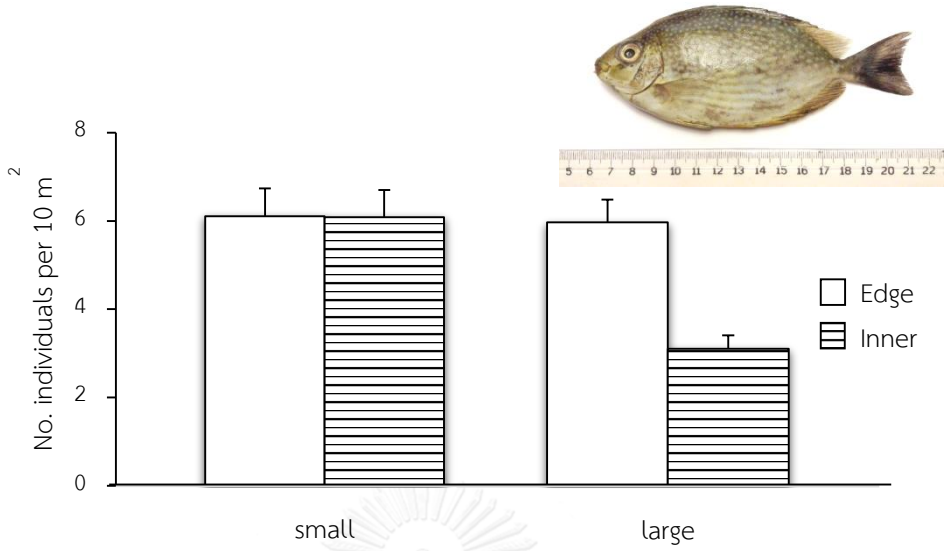
ภาพที่ 9 ความหนาแน่นของปลาหมูสี (*Lethrinus lentjan*) (ค่าเฉลี่ย±SE) บริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลของพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ในฤดูร้อนและฤดูฝน



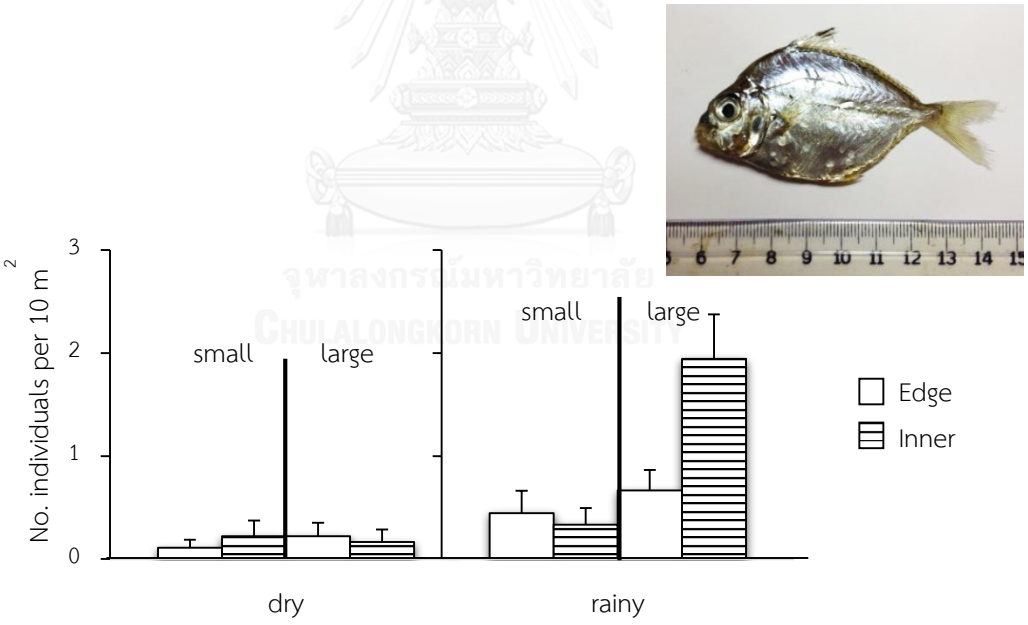
ภาพที่ 10 ความหนาแน่นของปลาข้างตะเภาลายโค้ง (*Terapon jarbua*) (ค่าเฉลี่ย±SE) บริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลของพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ในฤดูร้อนและฤดูฝน



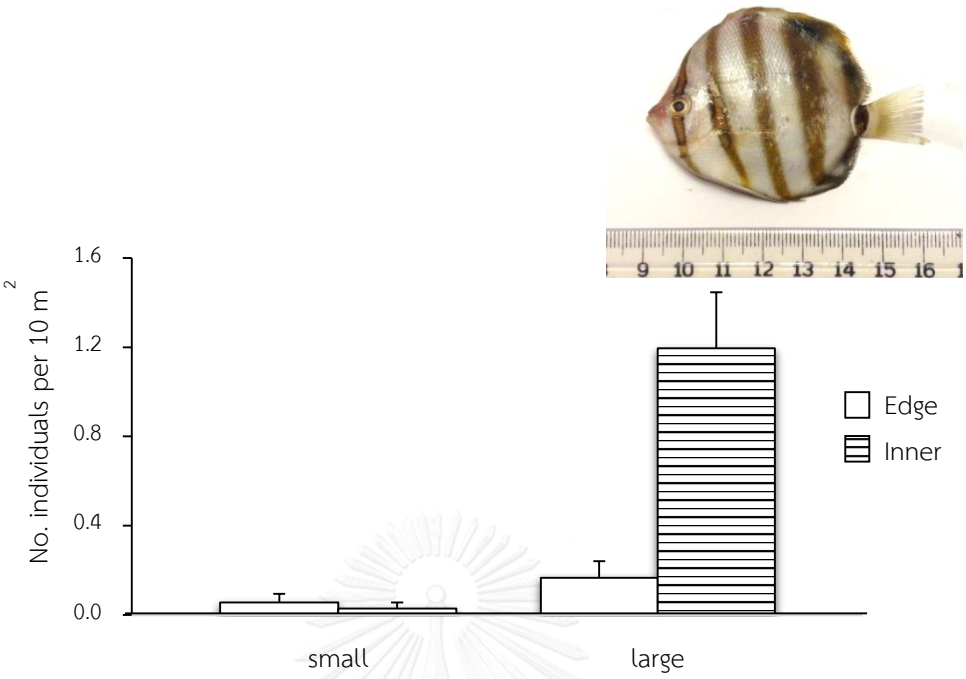
ภาพที่ 11 ความหนาแน่นของปลาสลิดทะเลจุดขาว (*Siganus fuscescens*) (ค่าเฉลี่ย±SE) บริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลของพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ช่วงเวลากลางวันและกลางคืน ในฤดูร้อนและฤดูฝน



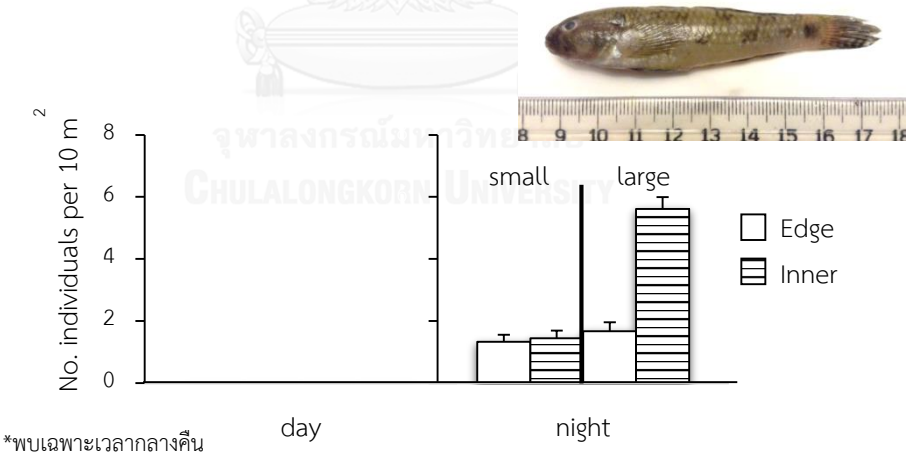
ภาพที่ 12 ความหนาแน่นของปลาสลิดทะเลแขก (*Siganus javus*) (ค่าเฉลี่ย±SE) บริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลของพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่



ภาพที่ 13 ความหนาแน่นของปลาปลาแป้นกระโดงจุด (*Eubleekeria jonesi*) (ค่าเฉลี่ย±SE) บริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลของพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ในฤดูร้อนและฤดูฝน



ภาพที่ 14 ความหนาแน่นของปลาผีเสื้อ (*Parachaetodon ocellatus*) (ค่าเฉลี่ย±SE) บริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลของพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่



*พบเฉพาะเวลากลางคืน

ภาพที่ 15 ความหนาแน่นของปลาบู่ (*Acentrogobius caninus*) (ค่าเฉลี่ย±SE) ที่พบบริเวณขอบและภายในผืนหญ้าทะเลของพื้นที่ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ในช่วงเวลากลางวันและกลางคืน

ตารางที่ 1 ชนิดปลาที่พบบริเวณหญ้าคาทะเลบริเวณแหลมจุโหย เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง จังหวัดตรัง ในฤดูร้อน (มีนาคม 2558) และฤดูฝน (กรกฎาคม 2558)

วงศ์	ชนิด	ความยาวมาตรฐาน (ซม.)	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
Dasyatidae	*Himantura walga*	15.3		+
Plotosidae	*Plotosus canius*	17.5-18.1		+
Synodontidae	*Saurida nebulosa*	11.2		+
Mugilidae	*Moolgarda seheli*	12.2-15.0	+	+
Atherinidae	*Atherinomorus duodecimalis*	5.3-5.9	+	+
	Hypoatherina pinguis	5.5-6.3	+	+
Belonidae	*Tylosurus crocodilus*	34.5-39.6		+
Hemiramphidae	*Hyporhamphus quoyi*	15.7-19.2		+
Syngnathidae	*Hippichthys cyanospilus*	9.0-13.1	+	+
	Syngnathoides biaculeatus	15.5-20.2	+	+
Platycephalidae	*Inegocia japonica*	5.8-9.4	+	+
Sillaginidae	*Sillago aeolus*	10.2-14.8	+	+
	Sillago sihama	13.8-16.4	+	+
Leiognathidae	*Eubleekeria jonesi*	4.3-7.5	+	+
	Leiognathus equulus	5.0-7.7	+	+
	Leiognathus fasciatus	4.4-7.1		+
	Leiognathus longipinnis	9.2		+
Lutjanidae	*Lutjanus fulviflamma*	5.4-9.8	+	+
Gerreidae	*Gerres erythrourus*	6.8-7.5	+	+
	Gerres oyena	6.3-7.2		+
Lethrinidae	*Lethrinus lentjan*	6.2-8.8	+	+
Mullidae	*Upeneus tragula*	7.1-11.8	+	+
Chaetodontidae	*Parachaetodon ocellatus*	1.6-6.8	+	+

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 ชนิดปลาที่พบบริเวณหญ้าคาทะเลบริเวณแหลมจุโหย เขตห้ามล่าสัตว์ป่าหมู่เกาะลิบง จังหวัดตรัง ในฤดูร้อน (มีนาคม 2558) และฤดูร้อน (กรกฎาคม 2558) (ต่อ)

วงศ์	ชนิด	ความยาวมาตรฐาน (ซม.)	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
Teraponidae	*Pelates quadrilineatus*	5.3-8.9	+	+
	Terapon jarbua	9.2-11.1		+
	Terapon puta	5.8-8.2	+	+
Pomacentridae	*Abudefduf saxatilis*	8.2		+
Labridae	*Halichoeres bicolor*	6.1-12.3	+	+
Blenniidae	*Petroscirtes variabilis*	5.8-7.9	+	+
Gobiidae	*Acentrogobius caninus*	8.7-9.9	+	+
	Cryptocentrus leptocephalus	7.3-9.2	+	+
Scatophagidae	*Scatophagus argus*	4.2-12.3	+	+
Siganidae	*Siganus fuscescens*	2.1-13.6	+	+
	Siganus guttatus	11.3-13.4	+	+
	Siganus javus	2.5-12.9	+	+
	Siganus vermiculatus	21.2		+
Sphyraenidae	*Sphyraena putnamae*	11.0-17.9	+	+
Paralichthyidae	*Pseudorhombus arsius*	7.2-9.1		+
Soleidae	*Pardachirus pavoninus*	12.2-13.1		+
Triacanthidae	*Triacanthus biaculeatus*	18.6		+
Monacanthidae	*Monacanthus chinensis*	3.1-9.7	+	+
Ostraciidae	*Lactoria cornuta*	10.1-15.7	+	+
Tetraodontidae	*Arothron hispidus*	6.8-11.3	+	
	Arothron immaculatus	3.8-6.7	+	+
	Lagocephalus lunaris	7.0-8.2	+	+
Diodontidae	*Diodon liturosus*	13.1		+

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5

อภิปรายผลการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้สนับสนุนแนวคิดใดแนวคิดหนึ่งเป็นหลัก จากการศึกษาที่ผ่านมาสามารถแบ่งได้ 2 แนวคิด แนวคิดแรก คือ พื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่สามารถรองรับสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาใช้ประโยชน์ได้มาก กล่าวคือ พื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่มีพื้นที่ภายในแหล่งหญ้าทะเลมาก และมีสัดส่วนของพื้นที่ขอบน้อย จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ความมากชนิดและความหนาแน่นสูงสุดที่บริเวณขอบของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ (2,000-10,000 ตารางเมตร) มีพื้นที่ภายในมาก และมีระยะห่างระหว่างบริเวณขอบและตรงกลางมาก ทำให้ทั้งสองบริเวณมีสภาวะที่ต่างกัน จึงสามารถรองรับสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น ในทางตรงข้ามพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็ก (300-700 ตารางเมตร) มีพื้นที่ภายในน้อย และมีระยะห่างระหว่างขอบและภายในน้อย ทั้งสองบริเวณมีสภาวะใกล้เคียงกันจึงรองรับสิ่งมีชีวิตได้น้อย (Smith et al, 2010) ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษาที่พบว่าความมากชนิดมีแนวโน้มลดลงเมื่อพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่แบ่งออกเป็นพื้นที่หญ้าทะเลขนาดย่อยๆ (Jackson et al, 2006a; Macreadie et al, 2009; Macreadie et al, 2010) โดยโครงสร้างที่ซับซ้อนของโครงสร้างหญ้าทะเล ช่วยลดความรุนแรงของกระแสน้ำ (Fonseca et al, 1982) ทำให้ปลามีแนวโน้มที่จะหลบเข้าไปอยู่ภายในแหล่งหญ้าทะเลมากขึ้นเมื่อกระแสน้ำรุนแรงมากขึ้น (Smith et al, 2012) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาบริเวณพิทท์วอร์เตอร์ ประเทศออสเตรเลีย พบว่าความมากชนิดของปลาบริเวณภายในผืนหญ้าทะเลสูงกว่าบริเวณขอบในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ (ประมาณ 200,000 ตารางเมตร) ส่วนหญ้าทะเลขนาดเล็ก (ประมาณ 2,000 ตารางเมตร) นั้นไม่พบความแตกต่าง (Jelbart et al, 2006) และพบว่าปลามีความหนาแน่นสูงในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ ซึ่งมีการรบกวนจากภายนอกน้อย มีกระแสน้ำไม่รุนแรง (Connolly & Hindell, 2006) อีกทั้งการที่พื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่มีความมากชนิดและความหนาแน่นสูงนั้นมีความเกี่ยวข้องกับผู้ล่า โดยพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ เป็นพื้นที่สำหรับหลบภัยจากผู้ล่าได้ดี (Kimirei et al, 2011) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาบริเวณอ่าวบิสเคย์น ประเทศสหรัฐอเมริกา ที่พบว่าปลามีการอพยพเข้ามาภายในแหล่งหญ้าทะเล เพื่อหลบจากผู้ล่าที่มีมากบริเวณขอบ

(Hammerschlag & Serafy, 2009) อีกทั้งพื้นที่ขนาดใหญ่มีอาหารอุดมสมบูรณ์โดยเฉพาะอีพิไฟต์ (Horinouchi, 2007a) ส่งผลให้ปลาที่กินพืชเป็นอาหารมีความหนาแน่นมากตามไปด้วย

ส่วนแนวคิดที่สอง คือ เมื่อหญ้าทะเลมีขนาดเล็กลง พื้นที่หญ้าทะเลสามารถรองรับสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น กล่าวคือ เมื่อพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่แบ่งออกเป็นผืนย่อยๆ เป็นการลดพื้นที่หญ้าทะเล ลดพื้นที่ภายในแหล่งหญ้าทะเล และเพิ่มสัดส่วนพื้นที่ขอบมากขึ้น ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ขัดแย้งกับหลายการศึกษาที่พบว่าพื้นที่หญ้าทะเลผืนย่อยๆ มีความมากชนิดสูงกว่าพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ เพราะพื้นที่หญ้าทะเลที่แบ่งออกเป็นผืนย่อยๆ ทำให้มีพื้นที่อาศัยย่อย (microhabitat) หลากหลาย สามารถรองรับสิ่งมีชีวิตได้หลายชนิดมากขึ้น (Horinouchi et al, 2009; Jackson et al, 2006b) อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มปฏิสัมพันธ์ทางชีวภาพ (biological interaction) เช่น ผู้ล่าและเหยื่อ ซึ่งบริเวณขอบเป็นบริเวณที่มีการล่าสูง (Hammerschlag et al, 2010) เนื่องจากบริเวณขอบเป็นบริเวณที่มีการเผชิญหน้ากันระหว่างเหยื่อและผู้ล่า โดยมักมีผู้ล่าจากภายนอกอพยพเข้ามาเพื่อหาอาหาร (Ries et al, 2004; Smith et al, 2011) ซึ่งผู้ล่าที่เข้ามานั้นเป็นตัวเพิ่มความมากชนิดให้กับบริเวณขอบของแหล่งหญ้าทะเล แต่อย่างไรก็ตามการกระจายของผู้ล่านั้นขึ้นกับการกระจายของเหยื่อด้วยเช่นกัน (Horinouchi et al, 2012) พื้นที่หญ้าทะเลผืนย่อยๆบางครั้งอาจมีขนาดเล็กเกินไป ทำให้เหยื่อไม่สามารถหลบซ่อนจากผู้ล่าได้ โดยผู้ล่าเป็นปัจจัยที่ทำให้ความหนาแน่นของปลาในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กลดลง เพราะพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กง่ายต่อการเข้าถึงของผู้ล่า (Connolly & Hindell, 2006) จึงทำให้พื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่มีความมากชนิดและความหนาแน่นของสูงกว่าพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็ก เนื่องจากผู้ล่าเข้ามาเพื่อล่าเหยื่อที่มีมากในพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ (Jackson et al, 2006a; Lugendo et al, 2006)

นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่มีอิทธิพลต่อความมากชนิดและความหนาแน่นของปลาบริเวณหญ้าทะเล เช่น ปัจจัยเรื่องของระดับความลึกน้ำทะเล ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับความมากชนิดที่มีความแตกต่างกันระหว่างบริเวณขอบและภายในแหล่งหญ้าทะเล โดยพบว่าบริเวณขอบของแหล่งหญ้าทะเลใกล้ชายหาดน้ำตื้น มีความมากชนิดน้อยกว่าบริเวณภายในแหล่งหญ้าทะเล แต่บริเวณขอบของหญ้าทะเลในน้ำลึก มีความมากชนิดและความหนาแน่นของปลาสูงกว่าบริเวณภายในแหล่งหญ้าทะเล (Smith et al, 2008) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาบริเวณเกาะตงซา ในทะเลจีนใต้ ที่พบว่าเมื่อความลึกเพิ่มขึ้นความมากชนิดและความหนาแน่นก็เพิ่มสูงขึ้นด้วยเช่นกัน (Lee et al, 2014) เนื่องจากบริเวณน้ำตื้นได้รับผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของน้ำขึ้นน้ำลงมาก มีผู้ล่าขนาดใหญ่เพียงไม่กี่ชนิดที่

สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ได้ จึงทำให้มีผู้ล่ามากบริเวณน้ำลึก เพราะสภาวะแวดล้อมบริเวณน้ำลึกมีความเสถียรมากกว่าบริเวณน้ำตื้น (Jackson et al, 2006a) ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาบริเวณอ่าวฟิลลิป ประเทศออสเตรเลีย ที่พบว่าหญ้าทะเลบริเวณน้ำตื้น (น้อยกว่า 1.5 เมตร) มีความมากชนิดสูงกว่าหญ้าทะเลบริเวณน้ำลึก (3-6 เมตร) เพราะบริเวณน้ำตื้นมีเหยื่อที่หลบจากผู้ล่าอยู่มาก ผู้ล่าจึงมากตามไปด้วย (Smith et al, 2012) และอีกปัจจัยที่มีผลต่อความมากชนิดและความหนาแน่นของปลา คือ ความหนาแน่นของหญ้าทะเล โดยความมากชนิดและความหนาแน่นของปลาเพิ่มขึ้นเมื่อหญ้าทะเลมีความหนาแน่นมากขึ้น (Jackson et al, 2006b; Pogoreutz et al, 2012) ความซับซ้อนของโครสร้างหญ้าทะเลช่วยป้องกันเหยื่อจากผู้ล่าได้ (Hyndes et al, 2003; Suzuki et al, 2009) เพราะผู้ล่าขนาดใหญ่อาจเคลื่อนที่ไม่สะดวก อีกทั้งโครงสร้างที่ซับซ้อนของหญ้าทะเลนี้ยังทำให้การมองเห็นของผู้ล่าลดลง ประสิทธิภาพการล่าจึงลดลง (Horinouchi, 2007b) และ ปลามีการอพยพเข้าไปภายในแหล่งหญ้าทะเล เพื่อหลบจากผู้ล่าที่มีมากบริเวณขอบ (Hammerschlag & Serafy, 2009) ซึ่งภายในแหล่งหญ้าทะเลมีความหนาแน่นของหญ้าทะเลสูงกว่าบริเวณขอบ (Bowden et al, 2001) การระบุของขอบและขนาดพื้นที่ต่อความหนาแน่นนั้นเป็นไปได้ยาก เนื่องจากมีการตอบสนองที่แตกต่างกันในแต่ละชนิด เช่นการศึกษาบริเวณบ้านควนตุ้งกูและบ้านหาดยาว จังหวัดตรัง ที่ไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่นของปลาระหว่างพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่และพื้นที่หญ้าทะเลผืนย่อยๆ แต่พบความแตกต่างของความหนาแน่นในแต่ละชนิดแตกต่างกัน เช่น ปลาวัวจีน (*Monacanthus chinensis*) พบว่าพื้นที่หญ้าทะเลผืนย่อยๆมีความหนาแน่นสูงกว่าพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ แต่ปลาจิ้มฟันจระเข้ (*Syngnathoides biaculeatus*) พบว่าพื้นที่หญ้าทะเลผืนย่อยๆมีความหนาแน่นต่ำกว่าพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ (Horinouchi et al, 2009)

เมื่อพิจารณาผลของขอบและขนาดพื้นที่หญ้าทะเลที่มีผลต่อความหนาแน่นของปลาแต่ละชนิด พบว่าปลาแต่ละชนิดมีการตอบสนองต่อขอบต่างกัน ซึ่งแบ่งการตอบสนองออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย การตอบสนองเชิงบวกต่อขอบ (positive edge response) คือ สิ่งมีชีวิตมีจำนวนมากขึ้นเมื่อเข้าใกล้ขอบ และการตอบสนองเชิงลบต่อขอบ (negative edge response) คือ สิ่งมีชีวิตมีจำนวนลดลงเมื่อเข้าใกล้ขอบ โดยปลา 5 ชนิดมีการตอบสนองเชิงบวก ประกอบด้วย ปลาจิ้มฟันจระเข้เขียว (*S. biaculeatus*) ปลาหมูสี (*L. lentjan*) ปลาข้างตะเภาลายโค้ง (*T. jarbua*) ปลาสลิดทะเลจุดขาว (*S. fuscescens*) และ ปลาสลิดทะเลแขก (*S. javus*) พบความหนาแน่นสูงบริเวณขอบของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ แม้ว่าปลาสลิดทะเลจุดขาวและปลาสลิดทะเลแขกจัดเป็น

ปลากินพืชเป็นหลัก แต่การศึกษาบริเวณบ้านควนตุ้งกูและบ้านหาดยาว จังหวัดตรัง พบว่าปลาสลิดทะเลขนาดเล็กกินอาหารหลัก คือ โคพีพอด (Horinouchi et al, 2012) ปลาจิ้มฟันจระเข้และปลาข้างตะเภา จัดเป็นปลากินเนื้อ โดยกินสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็ก และโคพีพอด ส่วนปลาหมูสีจัดเป็นปลากินเนื้อเช่นกัน แต่มีความหลากหลายของอาหารมากกว่า โดยกินปลาขนาดเล็ก ไส้เดือนทะเล แอมฟิพอด เป็นต้น (อุกกฤต สตภูมินทร์ และสุรีย์ สตภูมินทร์, 2548) การพบปลา 5 ชนิดดังกล่าวมีความหนาแน่นสูงบริเวณขอบมากอาจเนื่องมาจากบริเวณขอบมีการกระจายของอาหารมาก โดยเฉพาะแพลงก์ตอนและครัสเตเชียนขนาดเล็กที่มีการเข้ามาบริเวณหญ้าทะเลโดยการพัดพาของกระแสน้ำ (Macreadie et al, 2009) เพราะโครงสร้างหญ้าทะเลอาจเป็นตัวดักให้แพลงก์ตอนและครัสเตเชียนขนาดเล็กนี้ อยู่บริเวณขอบมาก (Macreadie et al, 2010; Tanner, 2005) จึงส่งผลให้ปลาที่มีอาหารหลัก คือ แพลงก์ตอนและครัสเตเชียนขนาดเล็กนี้มีความหนาแน่นมากบริเวณขอบด้วยเช่นกัน (Lugendo et al, 2006) ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าปลาจิ้มฟันจระเข้มีความหนาแน่นสูงบริเวณขอบของพื้นที่ขนาดใหญ่ และไม่พบความแตกต่างของความหนาแน่นระหว่าง บริเวณขอบและภายในของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็ก (Jelbart et al, 2006; Kendrick & Hyndes, 2003; Smith et al, 2010)

ส่วนการตอบสนองเชิงลบ ประกอบด้วย ปลา 3 ชนิด คือ ปลาแป้นกระโดงจุด (*E. jonesi*) ปลาผีเสื้อ (*P. ocellatus*) และปลาบู่ (*A. caninus*) มีความหนาแน่นสูงบริเวณภายในหญ้าทะเลขนาดเล็กของพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่ ปลาแป้น มีการกินอาหารที่หลากหลาย คือ สาหร่าย ซากอินทรีย์ แอมฟิพอด และหอย (อุกกฤต สตภูมินทร์ และสุรีย์ สตภูมินทร์, 2548) และปลาผีเสื้อกินสาหร่าย แพลงก์ตอนสัตว์ (Yoshida et al, 2013) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกระจายของอาหารด้วยเช่นกัน กล่าวคือ บริเวณภายในของพื้นที่หญ้าทะเลพบอีพิไฟต์มาก ส่งผลให้ปลาที่กินอาหารนี้มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น อีพิไฟต์เป็นอาหารหลักของปลาบู่ ดังนั้นจึงพบความหนาแน่นของปลาบู่มากบริเวณภายในแหล่งหญ้าทะเล (Ambo-Rappe et al, 2013; Horinouchi, 2007b; Jackson et al, 2006b) นอกจากนี้ผู้ล่ายังมีผลต่อความหนาแน่นของปลาด้วยเช่นกัน โดยปลาบู่ใช้ประโยชน์จากโครงสร้างหญ้าทะเลที่ซับซ้อนเพื่อหลบจากผู้ล่า เนื่องจากความหนาแน่นหญ้าทะเลช่วยในการหลบซ่อนของเหยื่อและเป็นการลดการมองเห็นของผู้ล่า อีกทั้งยังส่งผลให้ผู้ล่าเคลื่อนที่ในพื้นที่จำกัด (Jackson et al, 2006a; Jackson et al, 2006b; Pogoreutz et al, 2012) แต่อย่างไรก็ตามปัจจัยเรื่องการ

กระจายของอาหารอาจสำคัญต่อการกระจายของปลามากกว่าการหลบจากผู้ล่า (Macreadie et al, 2009; Ries et al, 2004; Smith et al, 2010)

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าผลของขอบต่างกันเมื่อมีพื้นที่หญ้าทะเลขนาดต่างกัน โดยพบผลของขอบเฉพาะพื้นที่หญ้าทะเลขนาดใหญ่เท่านั้น เพราะพื้นที่หญ้าทะเลขนาดเล็กมีบริเวณภายในน้อยและมีระยะห่างระหว่างขอบและภายในต่ำ จึงทำให้ทั้ง 2 บริเวณมีสภาวะแวดล้อมใกล้เคียงกัน จึงสามารถรองรับสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาใช้ประโยชน์ได้จำกัด ในทางกลับกันพื้นที่ขนาดใหญ่มีพื้นที่ภายในมากและมีระยะห่างระหว่างขอบและภายในมาก ทำให้พื้นที่ทั้ง 2 บริเวณมีสภาวะแวดล้อมต่างกันจึงสามารถรองรับสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาใช้ประโยชน์ได้มากกว่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

วรรณา กิ่งกาญจน์, ทิพวรรณ เศรษฐพรรค์, หทัยรัตน์ นุกุล (2545) รายงานการศึกษาวิจัยการศึกษาความหลากหลายและการแพร่กระจายของหญ้าทะเลในเขตอุทยานแห่งชาติทางทะเล. ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล สำนักอุทยานแห่งชาติทางทะเล กรมป่าไม้

วราริน วงษ์พานิช, วิชัย สินอนันต์, สุธารัตน์ ชนะสกุลนิยม (2551) การศึกษาทรัพยากรสัตว์น้ำในแหล่งหญ้าทะเลโดยใช้เครื่องมือระวะ. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 1

วีระชาติ เพ็งจำรัส, ทิพามาศ อุปน้อย, เจนวิทย์ สุขกา, สมหญิง พ่วงประสาน, มงคล คล่องสมุทร, หทัยรัตน์ สินสวัสดิ์ (2551) ผลของเขตแพร่กระจายของหญ้าทะเลต่อประชาคมสัตว์น้ำ. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์ทางทะเล 2551: 127 หน้า

สมบัติ ภู่วชิรานนท์, กาญจนา อดุลยานุโกศล, ภูธร แซ่หลิ่ม, อดิศร เจริญวัฒนาพร, ชัยมงคล แย้มอรุณพัฒนา, จันทร์เพ็ญ วุฒิวรวงศ์ (2549) หญ้าาทะเลในน่านน้ำไทย. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

อุกกฤต สตภูมินทร์, สุรีย์ สตภูมินทร์ (2548) อาหารและนิสัยการกินอาหารของปลาในแหล่งหญ้าทะเลทางฝั่งตะวันออกของเกาะภูเก็ต. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 16

Ambo-Rappe R, Nessa MN, Latuconsina H, Lajus DL (2013) Relationship between the tropical seagrass bed characteristics and the structure of the associated fish community. Open Jounal of Ecology 3: 331-342

Bowden DA, Rowden AA, Attrill MJ (2001) Effect of patch size and in-patch location on the infaunal macroinvertebrate assemblages of *Zostera marina* seagrass beds. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 259: 133-154

Connolly RM, Hindell JS (2006) Review of nekton patterns and ecological processes in seagrass landscapes. Estuarine, Coastal and Shelf Science 68: 433-444

Fonseca MS, Fisher JS, Zieman JC, Thayer GW (1982) Influence of the seagrass, *Zostera marina L*., on current flow. Estuarine, Coastal and Shelf Science 15: 351-364

Hammerschlag N, Morgan AB, Serafy JE (2010) Relative predation risk for fishes along a subtropical mangrove–seagrass ecotone. Marine Ecology Process Serise 401: 259–267

Hammerschlag N, Serafy JE (2009) Nocturnal fish utilization of a subtropical mangrove-seagrass ecotone. Marine Ecology 31: 364–374

Hemminga MA, Duarte CM (2000) Seagrass Ecology: Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.

Horinouchi M (2007a) Distribution patterns of benthic juvenile gobies in and around seagrass habitats: Effectiveness of seagrass shelter against predators. Estuarine, Coastal and Shelf Science 72: 657-664

Horinouchi M (2007b) Review of the effects of within-patch scale structural complexity on seagrass fishes. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 350: 111-129

Horinouchi M, Tongnunui P, Furumitsu K, Nakamura Y, Kanou K, Yamaguchi A, Okamoto K, Sano M (2012) Food habits of small fishes in seagrass habitats in Trang, Southern Thailand. Fish Science 78: 577-587

Horinouchi M, Tongnunui P, Nanjyo K, Nakamura Y, Sano M, Ogawa H (2009) Differences in fish assemblage structures between fragmented and continuous seagrass beds in Trang, Southern Thailand. Fish Science 75: 1409-1416

Hyndes GA, Kendrick AJ, MacArthur LD, Stewart E (2003) Differences in the species- and size-composition of fish assemblages in three distinct seagrass habitats with differing plant and meadow structure. Marine Biology 142: 1195-1206

Jackson EL, Attrill MJ, Jones MB (2006a) Habitat characteristics and spatial arrangement affecting the diversity of fish and decapod assemblages of seagrass (*Zostera marina*) beds around the coast of Jersey (English Channel). Estuarine, Coastal and Shelf Science 68: 421–432

Jackson EL, Attrill MJ, Rowden AA, Jones MB (2006b) Seagrass complexity hierarchies: Influence on fish groups around the coast of Jersey (English Channel). Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 330: 38–54

Jelbart JE, Ross PM, Connolly RM (2006) Edge effects and patch size in seagrass landscapes: an experimental test using fish. Marine Ecology Process Serise 319: 93-102

Kendrick AJ, Hyndes GA (2003) Patterns in the abundance and size-distribution of syngnathid fishes among habitats in a seagrass-dominated marine environment. Estuarine, Coastal and Shelf Science 57: 631–640

Kimirei IA, Nagelkerken I, Griffioen B, Wagner C, Mgaya YD (2011) Ontogenetic habitat use by mangrove/seagrass-associated coral reef fishes shows flexibility in time and space. Estuarine, Coastal and Shelf Science 92: 47–58

Lee C-L, Huang Y-H, Chung C-Y, Lin H-J (2014) Tidal variation in fish assemblages and trophic structures in tropical Indo-Pacific seagrass beds. Zoological Studies 53: 56-68

Lugendo BR, Nagelkerken I, Velde GVd, Mgaya YD (2006) The importance of mangroves, mud and sand flats, and seagrass beds as feeding areas for juvenile fishes in Chwaka Bay, Zanzibar: Gut content and stable isotope analyses. Journal of Fish Biology 69: 1639 - 1661

Macreadie P, Hindell J, Jenkins G, Connolly R, Keough M (2009) Fish Responses to Experimental Fragmentation of Seagrass Habitat. Conservation Biology 23: 644–652

Macreadie PI, Hindell JS, Keough MJ, Jenkins GP, Connolly RM (2010) Resource distribution influences positive edge effects in a seagrass fish. Ecology 91: 2013-2021

Matsuura K, Kimura S (2005) Fishes of Libong Island, West Coast of Southern Thailand: Ocean Research Institute. University of Tokyo. Tokyo.

Nakamura Y, Sano M (2004) Comparison between community structures of fishes in *Enhalus acoroides*- and *Thalassia hemprichii*-dominated seagrass beds on fringing coral reefs in the Ryukyu Islands, Japan. Ichthyological Research 51: 38-45

Nakanishi Y, Hosoya S, Arai N, Nakanishi Y, Katsukoshi K, Adulyanukosol K (2005) The distribution of seagrass meadows and dugong feeding trails in the dry season

around Talibong Island, Trang Province, Thailand. Proc 3rd Int Symp SEASTAR and Asian Biologging Science: 55-62

Pogoreutz C, Kneer D, Litaay M, Asmus H, Ahnelt H (2012) The influence of canopy structure and tidal level on fish assemblages in tropical Southeast Asian seagrass meadows. Estuarine, Coastal and Shelf Science 107: 58–68

Ries L, Fletcher RJ, Battin J, Sisk TD (2004) Ecological Responses to Habitat Edges: Mechanisms, Models, and Variability Explained. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 35: 491-522

Smith TM, Hindell JS, Jenkins GP, Connolly RM (2008) Edge effects on fish associated with seagrass and sand patches. Marine Ecology Process Serise 359: 203-213

Smith TM, Hindell JS, Jenkins GP, Connolly RM (2010) Seagrass patch size affects fish responses to edges. Journal of Animal Ecology 79: 275-281

Smith TM, Hindell JS, Jenkins GP, Connolly RM, Keough MJ (2011) Edge effects in patchy seagrass landscapes: The role of predation in determining fish distribution. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 399: 8-16

Smith TM, Jenkins GP, Hutchinson N (2012) Seagrass edge effects on fish assemblages in deep and shallow habitats. Estuarine, Coastal and Shelf Science 115: 291-299

Sudarat S, Nateekanjanalarp S, Thamrongnawasawat T, Satumanatpan S, Chindonwivat W. (1991) Survey of fauna associated with the seagrass community in Aow Khung Krabene Chantaburi, Thailand. Regional Symposium on Living Resources in Coastal Areas, Manila, Philippines, pp. 347-352.

Suzuki MHT, Monthum Y, Srisombat T, Tanaka Y, Nakaoka M, Mukai H (2009) High seagrass diversity and canopy-height increase associated fish diversity and abundance. Marine Biology 156: 1447-1458

Tanner JE (2005) Edge effects on fauna in fragmented seagrass meadows. Australian Ecology 30: 210–218

Wilson JM, Bunte RM, Carty AJ (2009) Evaluation of Rapid Cooling and Tricaine Methanesulfonate (MS222) as Methods of Euthanasia in Zebrafish (*Danio rerio*). Journal of the American Association for Laboratory Animal Science 48: 785-789

Yoshida T, Motomura H, Musikasinthorn P, Matsuura K (2013) Fishes of Northern Gulf of Thailand: National Museum of Nature and Science, Research Institute for Humanity and Nature, and Kagoshima University Museum. Tsukuba, Kyoto and Kagoshima

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนงพงา ฐิตินันทพันธุ์ เกิดวันที่ 4 สิงหาคม 2532 ที่จังหวัดนครศรีธรรมราช สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมต้น โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี และมัธยมปลาย แผนการเรียน วิทย์-คณิต โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2550 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ปีการศึกษา 2554 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2555 และได้รับทุนภายใต้โครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท) เมื่อปี 2548 จนถึงปัจจุบัน

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการโดยการนำผลงานทางวาจาและโปสเตอร์ในงานประชุมวิชาการ รวมไปถึงการตีพิมพ์บทความทางวิชาการ ดังนี้

นงพงา ฐิตินันทพันธุ์ เจริญ นิติธรรมยง และเจษฎ์ เกษตระทัต อิทธิพลของขอบและขนาดพื้นที่ที่มีผลต่อสังคมปลาบริเวณหญ้าคาทะเลที่หมู่เกาะลิบง จังหวัดตรัง การประชุมวิชาการงานเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 13 2-8 พฤศจิกายน 2558: มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก (นำเสนอผลงานแบบโปสเตอร์และตีพิมพ์รายงานสืบเนื่องการประชุม)

Nongphanga Thitinantapan, Charoen Nitithamyong and Jes Kettratad. EFFECTS OF EDGE AND PATCH SIZE OF COMMON SEAGRASS Enhalus acoroides ON FISH COMMUNITY AT LIBONG ISLAND, TRANG PROVINCE. Society for Coastal Ecosystems Studies - Asia Pacific (SCESAP), 3-7 July 2015, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand. (Poster Presentation)